

**Coleção do V Seminário Nacional de Histórias e
Investigações de/em Aulas de Matemática**

-Os sentidos do *ensinaraprender* matemática na escola e na formação docente-

**Anais Volume 2:
Histórias de Aulas de Matemática**

Coordenação Geral

Dario Fiorentini

Organização dos Anais

Jenny Patricia Acevedo Rincón

Grupo de Sábado - GdS
Faculdade de Educação
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Campinas, SP.
2015

Catálogo na Publicação (CIP) elaborada por
Rosemary Passos – CRB-8º/5751

Se52a Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática
(5. : 2015 : Campinas, SP).
Anais do V Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas
de Matemática - SHIAM: os sentidos do *ensinar/aprender* matemática na
escola e na formação docente; 6 a 8 de julho de 2015 / coordenação geral:
Dario Fiorentini; organizador: Jenny Patrícia Acevedo Rincón. -- Campinas,
SP: FE/UNICAMP, 2015.
293p. (Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de
Matemática; v.2)

ISBN: 978-85-7713-179-2
Conteúdo: v.2. - Histórias de aulas de matemática.

1. Educação matemática – Congressos. 2. Ambiente de sala de aula –
Congressos. 3. Matemática – Estudo e ensino – Congressos. 4. Investigação -
Congressos. 5. Formação de professores – Congressos. I. Fiorentini, Dario.
II. Acevedo Rincón, Jenny Patrícia. III. Título.

15-069-BFE 20ª CDD - 372.7306

1. Educação matemática – Congressos	372.7306
2. Ambiente de sala de aula - Congressos	371.102
3. Matemática – Estudo e ensino – Congressos	372.7
4. Formação de professores - Congressos	370.71

ISBN : 978-85-7713-179-2
Outubro – 2015

© Todos os direitos reservados e protegidos por lei

*O V Shiam e a Comissão Científica não se responsabilizam por erros ortográficos ou por revisão gramatical dos resumos, sendo o conteúdo científico e a redação do trabalho de inteira responsabilidade dos autores.

Ficha catalográfica da coleção Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática – SHIAM: os sentidos do ensinar/aprender matemática na escola e na formação docente. 5v.

© by autores, 2015

Catálogo na Publicação (CIP) elaborada por
Rosemary Passos – CRB-8º/5751

Se52 Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática – SHIAM: os sentidos do ensinar/aprender matemática na escola e na formação docente / coordenação geral: Dario Fiorentini; organizador: Jenny Patricia Acevedo Rincón. -- Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2015. 5v.

ISBN: 978-85-7713-167-9 (Coleção completa)

Conteúdo: v.1. Experiências sobre formação de professores que ensinam matemática. – v.2. Histórias de aulas de matemática. – v.3. Investigações de aulas de matemática. – v. 4. Investigação sobre formação de professores que ensinam matemática. – v.5. Pôsteres e oficinas

1. Educação matemática – Congressos. 2. Ambiente de sala de aula – Congressos. 3. Matemática – Estudo e ensino – Congressos. 4. Investigação - Congressos. 5. Formação de professores – Congressos. I. Fiorentini, Dario (Coord.). II. Acevedo Rincón, Jenny Patricia (Org.). III. Título.

15-070-BFE

20ª CDD - 372.7306

1. Educação matemática – Congressos	372.7306
2. Ambiente de sala de aula - Congressos	371.102
3. Matemática – Estudo e ensino – Congressos	372.7
4. Formação de professores - Congressos	370.71

ISBN : 978-85-7713-167-9
Julho – 2015

© Todos os direitos reservados e protegidos por lei

COMISSÃO ORGANIZADORA

Dario Fiorentini (Coordenador Geral)
Jenny Patricia Acevedo Rincón (Organizadora dos Anais)

Adriana Correia
Antonio Roberto Barbutti
Alessandra Rodrigues de Almeida
Ana Paula Rodrigues Magalhães de Barros
Eliane Matesco Cristovão
Gislaine D. Fagnani da Costa
Heloísa Martins Proença
Ingrid Vigilato
Juscier Albertino Mamoré de Melo
Lilian S. Vismara
Maria Ap. de Jesus Salgad
Márcia Bento
Márcia P. Simione
Maria Dolores M. C Coutinho
Mercialuz Hernandez Vasquez
Rosana Catarina Rodrigues de Lima
Solange Rocha
Tatiane Santos Xavier
Valdete Miné
Vanessa Crecci

COMISSÃO CIENTÍFICA

Profa. Dra. Dione Lucchesi de Carvalho (Coordenadora da Comissão Científica)

Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato (USF)
Prof. Dr. Alfonso Jiménez Espinosa (UPTC – Colômbia)
Profa. Dra. Cármen Lúcia Brancaglioni Passos (UFSCar)
Prof. Dr. Dario Fiorentini (Unicamp)
Profa. Dra. Leticia Losano (UNC – Argentina)
Profa. Dra. Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid (PUC-Campinas)
Profa. Dra. Regina Célia Grando (ANPEd)
Profa. Dra. Rosana Giarretta Sguerra Miskulin (UNESP-RC)
Prof. Dr. Sérgio Aparecido Lorenzatto (Unicamp)

INSTITUIÇÃO DE FOMENTO: CAPES-PAEP

Apresentação

A quinta edição do Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, que traz como tema “Os sentidos do ensinar/aprender matemática na escola e na formação docente” foi desenvolvida no ano 2015, na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. O V SHIAM se constituiu em um espaço para a socialização e debate de experiências, propostas e investigações de/em aulas de matemática em todos os níveis de ensino.

O SHIAM é uma iniciativa do Grupo de Sábado (GdS) fundado em 1999, que congrega professores que ensinam matemática em todos os níveis do ensino básico de escolas públicas e particulares da região de Campinas interessados em refletir, ler, investigar e escrever sobre a prática docente de matemática nas escolas, tendo como colaboradores acadêmicos da universidade (professores, mestrandos e doutorandos da FE/Unicamp) interessados em investigar o processo de formação contínua e de desenvolvimento profissional de professores. Seus participantes, aos poucos, foram mostrando como professores que ensinam matemática em todos os níveis de ensino, mestrandos e doutorandos e também futuros professores podiam, juntos, aprender a enfrentar o desafio da escola atual, negociando e construindo outras práticas do ensinar/aprender matemática que fossem potencialmente formativas aos alunos, despertando neles o desejo de aprender e de se apropriar dos conhecimentos fundamentais à sua inserção social e cultural. A formação desse grupo nasce do anseio de seus participantes em provocar uma aproximação entre a pesquisa acadêmica e a prática de ensinar/aprender matemática nas escolas.

O Grupo de Sábado (GdS), ao longo dos seus 15 anos de existência, vem se constituindo em uma comunidade crítica e colaborativa de professores, isto é, uma aliança entre formadores, pesquisadores, professores e futuros professores que assumiram a pesquisa como postura profissional e prática social formativa. Os participantes dessa comunidade, ao envolverem-se em práticas de leitura, pesquisa e escrita, tornaram-se leitores e usuários críticos e reflexivos do saber elaborado por outros investigadores e passaram não somente a transformar qualitativamente suas práticas, mas também a contribuir, por meio de publicações, para a construção de uma cultura profissional desde as particularidades da escola de hoje.

O SHIAM nasce, então, da vontade dos participantes do GdS em compartilhar com outros professores as suas produções, suas aprendizagens, seu modo de encarar os desafios da escola, seu modo de trabalhar em colaboração e a esperança de melhorar a educação matemática de nossas escolas. O I SHIAM, realizado em 2006, contou com a participação de 160 professores e pesquisadores de 10 estados brasileiros. Contou também com a apresentação de 58 comunicações de histórias e investigações de/em aulas de matemática, além de duas Mesas Redondas. No II SHIAM, em 2008, 325 participantes de quase todos os estados brasileiros trouxeram 116 comunicações, além de duas mesas redondas e uma palestra proferida por um convidado do exterior. E no ano de 2010, 450 professores de matemática e formadores de professores de todo o Brasil participaram do III SHIAM, contando com 170 trabalhos apresentados. No ano de 2013 o IV SHIAM contou com 371 participantes, dos quais 204 apresentaram um total de 215 trabalhos subdivididos em seis modalidades, além da palestra proferida pelo Prof. Dr. Arthur Powell convidado da Rutgers University, e três trabalhos apresentados na forma de painel de discussão, proferidos por 6 professores brasileiros, entre doutores e mestres. Juntamente ao IV SHIAM, por iniciativa de seus próprios organizadores, foi realizado o I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática. Para o V SHIAM, foram apresentados 234 trabalhos, e 500 participantes.

Os Anais do evento reúnem os trabalhos apresentados durante o evento, divididos em 5 volumes que representam as modalidades dos trabalhos apresentados durante o seminário assim:

- ✓ Volumen 1: Experiências sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática
- ✓ Volumen 2: Histórias de Aulas de Matemática
- ✓ Volumen 3: Investigações de Aulas de Matemática
- ✓ Volumen 4: Investigação sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática
- ✓ Volumen 5: Pôsteres e oficinas

Acreditamos que os textos aqui reunidos do V SHIAM possam fomentar novas e profícuas discussões para constituir novos sentidos ao ensinar/aprender matemática.

Comissão Organizadora

Sumário

A poesia como elemento de comunicação na sala de aula de matemática.....	8
A matemática auxiliando na alfabetização de crianças no município de são joão de pirabas/pa.....	16
A informática Diversificando o ensino de matemática	30
O uso de jogos e materias manipulativos no processo de ensino e aprendizagem na educação básica	39
Literatura infantil e matemática – uma conexão possível!.....	49
Analisando a resolução de uma situação problema não convencional por crianças do 3º ano do ensino fundamental.....	56
Aplicações do geogebra para corroborar com a aprendizagem significativa do círculo trigonométrico nas aulas de matemática no ensino médio	65
Experiências decorrentes da participação em grupos colaborativos do projeto fundão	73
Uniões trigonométricas – uma atividade diferente.....	84
Gráfico de funções trigonométricas: utilização de tabela construída com material manipulável.....	90
Histórias em quadrinho e sua contribuição para o ensino da matemática	100
Investigando a relação entre pães mofados e função exponencial	109
Aprender Estatística Brincando	119
Matemática Inclusiva: relato de experiência em uma escola de ensino especial	129
Práticas de letramento matemático escolar com foco na resolução e elaboração de problemas: construindo significados para o texto matemático.....	137
Resolvendo problemas numéricos por meio de jogos.....	152
Papel de um <i>puff</i> em forma de cubo na construção do conhecimento geométrico.....	158
O uso da informática como forma de aprender funções.....	165
Sistema de numeração decimal: as contribuições de um processo de reflexão sobre a prática docente com professoras dos 4ºS e 5ºS anos do ensino fundamental.....	183
A utilização dos jogos para o desenvolvimento da criança e a aprendizagem de matemática	194
Relato de experiência sobre o ensino de Matrizes no contexto do PIBID/UFRJ.....	206
Frações e áreas de figuras geométricas planas por meio do tangram: uma experiência fantástica	216
Simetria, a matemática perfeita	224
Grupos colaborativos e comunidade de aprendizagem e investigação: olhar de uma participante, sua experiência.....	233
Trabalhando com os diferentes sistemas de numeração em uma oficina de formação docente.....	241
Uma experiência com o uso de avaliações apoiadas pelas tecnologias	251
Problematização como possibilidade de ensino e aprendizagem	260

Contextos colaborativos em práticas de letramento estatístico: desenvolvimento profissional de professores	273
O trabalho com as operações com uma estudante surda.....	285
Narrativas em diário de aprendizagem: um processo dialógico de escrita, leitura e circulação de ideias.	295
A utilização de jogos no ensino de probabilidade.....	303
Por trás de imagens e fotografias: Um estudo de matrizes.....	314
Triângulos como peças de um quebra cabeça.....	323

A poesia como elemento de comunicação na sala de aula de matemática

Mayra da Silveira Santos

mayra_mayr@hotmail.com

Colégio Monsenhor Alexandre / GREPEM)

Resumo

Este artigo tem como intuito relatar a experiência vivida em uma sala de alfabetização, 1o ano do ensino fundamental, de uma escola particular da cidade de Mauá-SP. Com o objetivo de discutir e pensar em como pode ser prazerosa e interessante a relação entre a poesia e a resolução de problemas. Apesar de ser um assunto aparentemente distinto, conseguimos em sala, torná-lo único, assim desenvolvemos o estudo da matemática de forma simples, significativa, e nos permitiu usá-la de maneira inventiva, onde os alunos construíram poesias, em que houvesse uma conotação matemática; números e as quatro operações básicas: a adição, a subtração, a multiplicação e até mesmo a divisão, para a resolução de problemas. A atividade foi elaborada individualmente, e os alunos puderam criar sua poesia com seus elementos preferidos; Smole, Diniz e Cândido (2002) concebem que as escolas devem trabalhar com resolução de situações-problemas a partir de situações reais, para que possam pensar sobre uma atividade já vivenciada e assim abstrair a ideia central do problema partindo da experiência prática, levantando assim, suas próprias hipóteses e estratégias. Posteriormente, com a ajuda e a colaboração dos colegas de sala, fizeram a resolução final e, então, cada criança pode, a partir daí, realizar os devidos registros. Como os alunos estão em fase de alfabetização, obtiveram o auxílio para que conseguissem concluir os textos e posteriormente fizeram uma ilustração cabível para concluir o trabalho. A atividade foi satisfatória, pois envolveu a linguagem, construiu a beleza da poesia vista de forma diferenciada, iniciou-se o processo das operações matemáticas, onde houve muita curiosidade e colaboração mútua, gerou uma série de trabalhos diferentes, porém com o mesmo resultado: resolução das situações problemas criados por cada aluno e resolvidas por toda a sala, criando um ambiente investigativo e reflexivo.

Palavras-Chave: resolução de problemas, poesia, prática pedagógica.

Introdução

Este trabalho desenvolveu-se através das percepções de resoluções de problemas na matemática. As crianças desde pequenas resolvem problemas de forma espontânea, seja em brincadeiras ou em tantas outras situações do cotidiano infantil. Inicialmente resolvem questões como: Na escola, na hora da atividade, o aluno percebe que esqueceu a borracha e resolve o problema pegando o material emprestado. Ou a criança possui um pacote de balas e quer dividir igualmente entre seus amigos, ou ainda a ordem dos seus amigos na fila para iniciar uma brincadeira. A resolução de problemas está inserida em diversas práticas sociais e por toda a vida. Por isso a importância desde o primeiro

contato escolar, inserir o aluno a resoluções de problemas de diversas ordens, incentivando-os a solucionar as questões propostas. E assim podemos iniciar pequenos cálculos.

Com essas atividades esperamos construir alguns conceitos de cálculos mentais e estimativas. Essas atividades são muito interessantes e trazem respostas variadas e curiosas para a construção das hipóteses.

Podemos iniciar o numeramento, a alfabetização não só por letras, mas, a alfabetização matemática, concretizando os primeiros contatos com a matemática e oportunizando que o aluno se relacione com a disciplina de forma saudável, natural e significativa.

Falar de aprendizagem significativa é assumir que aprender possui um caráter dinâmico, exigindo que as ações de ensino direcionem-se para que os alunos aprofundem os significados que elaboram mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. (SMOLE, DINIZ E CÂNDIDO 2000 p. 10)

Este trabalho, porém envolve a resolução de problemas, e a sua construção, envolvendo uma combinação de competências em letramento, numeramento e a ilustração como base para a interpretação de cada problematização, chegando então a um resultado final. Para a realização deste trabalho, pude aplicar e observar o andamento das atividades em uma sala de 1o ano do ensino fundamental, com alunos entre 5 e 6 anos de idade, em uma escola particular na cidade de Mauá-SP.

A intenção deste trabalho é associar a resolução de problemas com as rimas, que resultará na produção de um livro, que será entregue aos alunos no final do ano letivo, onde poderão apreciar juntamente com suas famílias, a obra realizada, problematizada e solucionada por eles.

A união das competências de escrita, utilizando rimas e da matemática, exigirá maior nível de reflexão para a elaboração dessa atividade, as crianças ampliarão o vocabulário, se apropriando de jogos de palavras, e brincadeiras, observando a semelhança nos sons, compreendendo o que é rima de forma lúdica e com consciência fonética para a elaboração do texto matemático.

Para Toledo (2003), a identificação do que define o problema perpassa traçar uma representação mental por via de esquemas, pela explicitação verbal ou escrita, planejar como proceder para enfrentar os obstáculos e, finalmente, avaliar o próprio desempenho com relação ao saber em questão.

Situações-problemas podem ser atividades planejadas, jogos, busca e seleção de informações, resoluções de problemas não convencionais e, até mesmo, convencionais, desde que permitam o desafio, ou seja, desencadeiem na criança a necessidade de buscar uma solução com os recursos de que ela dispõe no momento. Smole (2000)

Iniciamos o trabalho de uma forma muito lúdica, onde os alunos pudessem experimentar a criação da matemática, com o sabor das rimas em seu contexto. Que fizesse sentido e houvesse significados, que pertencesse a cada um deles. Que sentissem a matemática criando forma em suas palavras e intenções e pudessem torná-la uma brincadeira, e que essas autorias, essa inventividade plantasse em cada um deles o gosto pela matemática em sua essência, desmitificando a errônea ideia de que esta, não deva ser prazerosa.

A rima também está muito presente na vivência das crianças. Seja em canções de ninar, jogos cantados, adivinhações ou parlendas. Atividades memorizadas em que estão habituados a brincar e a participar na escola; com amigos em uma brincadeira qualquer na hora do lanche ou em atividades diversas com a professora. A rima está muito presente na alfabetização, com atividades que reforcem a consciência fonológica e a grafia das palavras. A rima diverte e ensina, valoriza os textos infantis e encanta as crianças principalmente. Falamos sobre a poesia e rimas em várias outras atividades, onde foi plantado em cada um deles a curiosidade, o gosto pelas palavras dentro de uma brincadeira falada, e até escrita, já que se encontram em processo de alfabetização. Iniciamos então com um exercício para lembrar as “terminações das palavras que combinavam”, como exemplo: cola/ bola/escola/sacola. Ou ainda: bala/mala/sala. Como tantas outras.

A brincadeira ficou divertida e selecionamos algumas que rimassem, escrevi em cartões, destacando o final de cada uma delas e os alunos organizaram as fichas de acordo com as rimas. E, a rima então, começou a ter significado, passando de jogos de palavras memorizados, para exemplos de tantas outras opções que poderiam estar naquele momento nas fichas.

Figura 1. Cartões Li para eles algumas poesias e poemas. Identificaram as rimas e até sugeriram outras.



Nessa brincadeira, “montamos” pequenos poemas como exercício. Com a primeira parte da atividade realizada, passamos para a segunda; a resolução de problemas. Comecei perguntando para a turma, quantas crianças havia em nossa lista de chamadas, e, logo responderam que são 14 crianças. Então continuei: E, hoje, quantas estão presentes? E chegaram ao total de 11, já que 3 amigos haviam faltado naquele dia. Então, parti para outras soluções problemas, como: Eu tinha cinco bexigas, 2 estouraram, com quantas bexigas eu fiquei? Alguns conseguiam realizar o cálculo mental e, responderam imediatamente, outros se apoiaram na contagem dos dedos, chegando também a uma resposta.

Decidi neste momento apresentar a régua numérica, para a adição e subtração, para que eles pudessem estabelecer uma relação entre o número inicial e o final da atividade.



Figura 2. Régua numérica

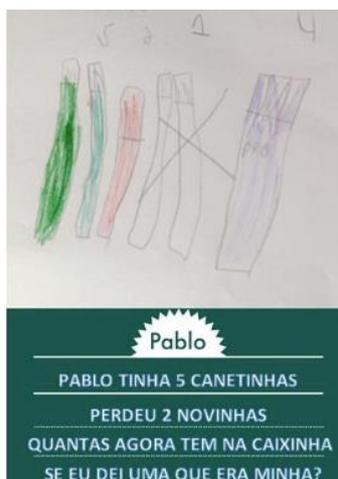
Trabalhamos a régua numérica coletiva e em seguida fizemos atividades individuais para que cada um deles pudesse internalizar a ideia de adição e subtração para a resolução dos problemas que construiriam em um segundo momento.

A ideia da régua numérica rendeu bons resultados na concepção da adição e subtração, permitindo ao aluno organizar e reorganizar seus pensamentos, proporcionando-lhes segurança. Para iniciarmos as poesias matemática primeiramente em uma roda da conversa, foi decidido pelos alunos sobre qual tema eles gostariam de escrever, e este momento tornou-se desafiador, e motivador para cada um deles, onde puderam escolher o tema e refletir sobre a problematização aliada as rimas da poesia, em uma tarefa complexa que exigiu uma sequência, uma ordem, e uma atenção na elaboração, para que a poesia matemática pudesse ter lógica, e qualidade.

Escolhido os temas, os alunos iniciaram o desafio. A atividade pode ser compartilhada neste momento, onde os colegas de classe deram algumas opções de palavras para que a poesia fosse completada de forma assertiva. Pude analisar neste momento as tentativas para compor a atividade, onde eles todos compararam palavras, refletiram, realizaram os devidos cálculos e estimativas e então registraram a atividade.

Durante a atividade muitas dúvidas surgiram, na hora de organizarem os registros. Nesta hora intervi apenas pedindo sugestões. Como no caso da poesia do aluno Pablo. O texto dele usa duas operações: subtração e em seguida a adição, estava certo do seu texto, de como realizar as contas, mas sua maior dificuldade foi na hora da ilustração. Como resolveria o problema?

Figura 3. texto Pablo



Perguntei a ele como faria a ilustração nos caso das canetinhas “perdidas”, e ele hesitou um pouco nesta hora, mas respondeu que quando ele perde, fica sem, então teria que tirar as canetinhas do pacote; apagar. Se fosse apenas adição, ele poderia desenhar mais canetinhas em sua folha, porém com a subtração, ele deveria retirá-las, mas seria difícil entender dessa forma, com desenhos faltantes.

O importante na resolução de problemas, é que os alunos, possam imaginar, buscando diversas formas, pensamentos, e procedimentos matemáticos, que a criança possa discutir, argumentar, ter a curiosidade de analisar as diversas respostas e por fim diante de tantas hipóteses, possam expressar a que consideram válidas junto ao grupo. A resolução de problemas deve ser desafiadora, e, no caso desta, com ilustração, valorizar a comunicação oral e a representação pictórica.

Então perguntei ao grupo, neste momento se eles tinham alguma sugestão para resolver a ilustração do amigo. Deram várias ideias, cada um se expressou como imaginava estar mais coerente para a situação, porém em todas elas, ele deveria apagar o desenho subtraindo-o. Então uma das amigas disse: “- Risca o desenho que você quer tirar!”. Pablo ficou satisfeito com essa resposta e decidiu fazê-lo desta forma. E, ainda deixou-as sem colorir, para reforçar a ideia da perda.

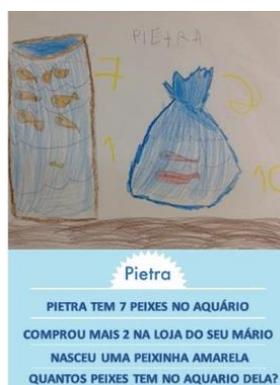
Essa foi uma dúvida interessante, pois na verdade todos os alunos neste momento tiveram que pensar na forma de solucionar uma dificuldade do amigo, que passou a ser a dúvida de todos, e então não só concordaram com a sugestão da amiga, como também acharam ser a melhor forma para representar esse texto.

Porém, ele ficou um pouco confuso com a sua própria ideia, pois havia duas resoluções: Adição e subtração. Primeiramente, ele contou nos dedos, mas não estava seguro de sua resposta, sugeri então neste momento que ele usasse a régua numérica. Contando para a direita, para adicionar mais canetinhas e para a esquerda para as canetinhas em que ele tinha perdido. Apesar de a resposta ter sido a mesma, totalizando 4 canetinhas, proporcionou a ele segurança para terminar a atividade.

Essa atividade fez com que essa criança, se concentrasse e persistisse total atenção para conseguir encontrar a rima “perfeita”, para a resolução de seu problema matemático, já que se trata de uma atividade diferente, que envolve várias habilidades, além da ludicidade nas palavras e seu jogo de rimas; pois estamos falando de uma criança muito agitada nas demais atividades em sala de aula e que apresenta muitas dificuldades em matemática.

A poesia de cada um dos alunos foi solucionada por todos os outros, formando uma coletânea de atividades matemática, onde todos puderam analisar, e dar sua hipótese de resposta. Falaram sobre o tema e sobre as rimas, sugeriram rimas novas, com trocas de palavras, que melhor se encaixasse na atividade. O desenho na resolução de problemas faz com que as crianças consigam interpretar os dados, o processo e sua resolução de acordo com a ideia apresentada no texto.

Figura 4. Texto Pietra



O texto acima, da aluna Pietra, foi solucionado rapidamente por ela, que atribuiu cada número de sua poesia matemática a um desenho, no caso os peixes. Interessante chamar a atenção para o registro dela, que foi planejado e a mesma associou os dois peixinhos comprados, por estarem dentro de um saquinho. Resolvendo assim, não só a situação problema, como sua representação. Sua maior dificuldade foi encontrar uma palavra que rimasse com "aquário", quando um amigo disse: "-Mário!" meu amigo chama Mário que rima com aquário, e ela decidiu que seria na loja do Seu Mário a compra dos peixes, pois ela queria aumentar a quantidade deles.

Pietra ficou insatisfeita com o número escolhido de novos peixes, 2. Então decidiu que uma peixinha nasceria, assim mudaria o total de peixes novos no aquário para 3. Ao invés de trocar o valor de peixes comprados. E, assim resolveu seu problema.

Para que servem essas atividades? Os números e a resolução de problemas estão infinitamente relacionados com as experiências e situações cotidianas. Inclusive nos bebês nas brincadeiras de busca de respostas, nas crianças e nos adultos, cada vez de maneira mais complexa. Cabe à escola então, permitir que as crianças compartilhem ideias, o modo de pensar em situações diversas, e permitir que atribuam significados para as vivências e experiências numéricas, seja com atividades, oralmente, em brincadeiras e jogos. Mesmo que sejam jogos de palavras, como descrito aqui.

Todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e uma certa alegria para o espaço no qual normalmente entram apenas o livro, o caderno e o lápis. Essa dimensão não pode ser perdida apenas porque os jogos envolvem conceitos de matemática. Ao contrário, ela é determinante para que os alunos sintam-se chamados a participar das atividades com interesse. (Smole, 2007, p. 10)

É essencial que seja considerada a bagagem de informações trazidas pelas crianças ao ambiente escolar, sobre a noção que possuem dos números e da resolução de problemas. Porém as atividades diversificadas devem expandi-las, permitindo que os alunos consigam organizar seus pensamentos e construir seu raciocínio com base em suas próprias experiências.

Considerações finais

Acredito que esse artigo possa contribuir para diversificar atividades matemáticas e unir habilidades, aliando à escrita e o jogo de palavras às situações problemas. Para isso é claro que o professor deve conhecer sua turma, suas potencialidades, e envolve-los em atividades de leitura, escrita ou rimas. Pode-se

também diversificar essas resoluções com outros textos, histórias ou fazê-la de maneira inversa, permitindo que o aluno resolva a atividade pelo desenho já apresentado.

É importante para a criança que essas atividades possam envolvê-las com conteúdos interativos e que possuam significados para cada uma delas.

Esse tipo de atividade contribui para o avanço matemático das crianças ao longo de sua vida, pois sabemos das dificuldades que a maioria dos alunos possuem em relação à interpretação de enunciados. Aprendemos então não só a ler e entender o problema, como pudemos também construir a nossa própria situação com base em nosso conhecimento que foi consideravelmente ampliado com a ajuda dos colegas durante todo o processo.

Essa atividade criou a oportunidade de cada criança montar uma página em nosso livro, e resolve-la, mostrando que a matemática pode ser tão boa quanto uma simples brincadeira de adivinha.

Referências Bibliográficas

PCN - *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* / Secretaria de Educação. Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ingnês; CANDIDO, Patrícia. *Cadernos do Mathema - Jogos de Matemática de 6o a 9o ano*. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2007.

TOLEDO, M. E. R. O. *As estratégias metacognitivas de pensamento e o registro matemático de adultos pouco escolarizados*. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

PNAIC – *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Quantificação, Registros e Agrupamentos*/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

PNAIC – *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Operações nas resoluções de problemas* / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

A matemática auxiliando na alfabetização de crianças no município de são joão de pirabas/pa

Maria Adriana Leite
m.adrianaleite@hotmail.com
Universidade Federal do Pará

Francisco Diogo Lopes Filho
diogo_lopesf@hotmail.com
Prefeitura de São João de Pirabas

Rosalina Maria Silva Ferreira
roosalina_rms@hotmail.com
Prefeitura de São João de Pirabas.

Resumo

Este trabalho tem por objetivo propor algo desafiador e interessante na sala de aula, utilizar jogos matemáticos na alfabetização dos alunos. Os jogos matemáticos foram aplicados no 3º ano da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental do Patauá, São João de Pirabas-Pa. Com o intuito de melhorar o aprendizado dos alunos na disciplina de matemática e também contribuir no desenvolvimento da leitura e escrita, buscando metodologias que viessem contribuir com as duas disciplinas. Nesse contexto, a ludicidade dos jogos foi tomada como ponto de partida da abordagem metodológica, através do desenvolvimento de atividades. A pesquisa foi realizada no mês de dezembro de 2014, sendo desenvolvida em uma abordagem qualitativa. Como técnicas de pesquisa foram utilizadas estudos bibliográficos e aplicação de atividades com jogos. Durante essa pesquisa percebe-se o quanto é importante trabalhar com novos recursos na sala de aula, e os jogos matemáticos propuseram essa experiência, pois o mesmo trouxe resultados positivos não só em relação aprendizagem dos alunos como também em relação a sua autoestima.

Palavras chave: Matemática, Leitura e Escrita; Jogos Matemáticos.

Introdução

Durante o decorrer do primeiro bimestre letivo de 2014 na Escola do Patauá, localizada na Vila do Patauá, Município de São João de Pirabas-PA, foi percebido que os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental apresentavam dificuldades referentes à leitura e a escrita, bem como dificuldades nas quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão). Com isso, os alunos apresentavam desinteresse pela disciplina de matemática e pelos momentos de leitura.

Na busca para melhorar o aprendizado dos alunos na disciplina de matemática e também no desenvolvimento da leitura e escrita, foram propostas metodologias que viessem contribuir com as duas problemáticas. Nesse ponto, consideramos a ludicidade

dos jogos como ponto de partida para a abordagem das metodologias, através do desenvolvimento de atividades.

Ao acrescentar o lúdico na sala de aula o aprendizado pode tornar-se mais agradável. Nesse aspecto, os jogos na abordagem dos conteúdos podem contribuir para um ensino significativo. Para o educando, isso é importante quando apresentamos conteúdos fundamentais para vida, como é o caso da leitura e escrita e das operações fundamentais. Conteúdos usados e desenvolvidos na cotidianidade do indivíduo.

Este trabalho tem por objetivo propor algo desafiador e interessante na sala de aula, utilizando jogos matemáticos na alfabetização dos alunos, concomitante ao ensino das quatro operações. A pesquisa foi realizada com uma abordagem metodológica qualitativa, como técnica de pesquisa foram utilizados estudos bibliográficos. As abordagens foram desenvolvidas mediante a apresentação de dois jogos, O Código Secreto e Decodificando Palavras.

São muitas as dificuldades que os alunos apresentam na leitura e escrita, pensando nisso o segundo tópico vem explicar sobre essa temática, apresentando algumas discussões acerca das dificuldades enfrentadas por alunos ao entrar em contato com as duas temáticas.

No terceiro tópico, abordado a forma como matemática poderá aliar-se ao desenvolvimento da leitura e escrita. Dando ênfase a suas similaridades, como exemplo, a abstração simbólica das palavras e dos números.

No quarto tópico, apresentamos os aspectos metodológicos utilizados na pesquisa. Sendo apresentadas as atividades com jogos e suas implicações na aprendizagem da matemática e no desenvolvimento da leitura e escrita.

Algumas dificuldades no ensino-aprendizagem da matemática, da leitura e escrita nos anos iniciais do ensino fundamental.

As dificuldades na leitura e na escrita nos anos iniciais do Ensino Fundamental (de 1º à 5º ano) é um grande desafio para os educadores que atuam na área. Alguns alunos apresentam dificuldades em realizar uma leitura onde os mesmos consigam entender aquilo que é lido. Esse é um grande problema nos anos iniciais do Ensino Fundamental, alfabetizamos alunos que não conseguem compreender um texto sem que o professor faça uma intervenção. No entanto, de acordo com o inciso I do artigo 32 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996, p. 26) o ensino fundamental deve promover “I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo

como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;”. Muitas crianças e jovens saem do Ensino Fundamental sem conseguir desenvolver cálculos matemáticos e apresentando dificuldades na leitura e escrita.

A matemática e a Linguagem possuem alguns pontos conceituais que podem contribuir para as dificuldades do aluno desenvolver o aprendizado do cálculo, da leitura e escrita, esse ponto se refere ao seu caráter abstrato. Assim como os números, as palavras também são compostas de um caráter abstrato. Quando escrevemos a palavra **cadeira**, logo vem a nossa mente a construção do objeto **cadeira**. Na matemática isso ocorre da mesma maneira, há uma diferença entre escrever o número 15, e pensar numa distancia de 15 metros, por exemplo. Ambas são abstratas, a Matemática e a Linguagem, talvez essa seja a principal dificuldade enfrentada na aprendizagem dos alunos durante as séries iniciais do ensino fundamental. Mas como podemos amenizar essa problemática?

Para tentar amenizar essa problemática, primeiramente, no início do ano letivo, é fundamental que o professor realize a avaliação diagnóstica dos alunos, para saber quais as dificuldades que apresentam, para assim encontrar formas de intervir.

Não se deve entrar na sala de aula utilizando qualquer conteúdo sem saber as deficiências de aprendizagem que a turma apresenta. Assim, é necessário que, depois de verificar o diagnóstico da turma, pensar em um planejamento de ensino que traga resultados positivos em relação á aprendizagem dos alunos, tanto para a matemática quanto para a leitura e escrita.

No caso da leitura e escrita, é importante que seja diagnosticado as habilidades que a criança desenvolve sobre elas. De acordo com Ferreiro e Teberosky (1984), a criança reconstrói a escrita, ou seja, a escrita é algo que já existe na sociedade e que ela precisa compreender. Contudo, a criança não depende apenas de um ensino formal para começar a pensar sobre a escrita. Por viver em uma sociedade letrada, a criança constrói algumas hipóteses sobre o Sistema de Escrita Alfabética.

Dessa forma, as práticas de sala de aula devem ser orientadas no sentido de levar a criança, durante as atividades de leitura e produção de textos, a compreender o que se escreve e a forma que se usa ao escrever estão diretamente relacionados ao efeito que o texto procura produzir no leitor, ou seja, a sua finalidade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para Língua Portuguesa (1997, p.54) o objetivo do trabalho com leitura é a formação de leitores competentes:

[...] formar um leitor competente supõe formar alguém que compreenda o que lê; que possa aprender a ler também o que não está escrito, identificando elementos implícitos; que estabeleça relações consigo para justificar e validar sua leitura a partir da localização de entre o texto que lê e outros já lidos, que saiba que vários sentidos podem ser atribuídos a um texto; que elementos discursivos.

Portanto, é de suma importância que o professor apresente ao aluno uma variedade de textos que envolvam diferentes respostas, em que o aluno reconheça o sentido do que está lendo, e não somente ler sem a compreensão do que está sendo lido. Quando se trabalha com texto, é preciso discuti-lo, dialogar sobre ele, para ver quais as opiniões dos alunos, quais as informações que este texto está lhe repassando, só assim poderão compreender os diferentes textos.

No decorrer das séries iniciais do ensino fundamental, é possível encontrar alunos que não estão alfabetizados, muitos chegam ao 3º ano com esse problema. Mediante essa problemática é preciso desenvolver estratégias de trabalho que possibilitem o avanço dessa criança, a fim de que ao término do ano, ela esteja, no mínimo, como nível alfabético de escrita e leitura correspondentes ao ano do Ensino Fundamental que está cursando.

Em relação a aprendizagem dos cálculos, muitos dos alunos das séries iniciais não são considerados alfabetizados matematicamente porque não conseguem realizar operações básicas com números, como por exemplo, ler o preço de um produto ou anotar um número de telefone. Permanecem utilizando como estratégia para realizar os cálculos, a contagem nos dedos e/ou com o auxílio de desenho de tracinhos e de bolinhas no caderno. Não conseguem realizar cálculos mentalmente, e em sua maioria não conseguem desenvolver cálculos através dos algoritmos (formas de resolução das quatro operações). Essas dificuldades são apresentadas desde as séries iniciais, chegando a acompanhá-los por longos períodos.

É importante ressaltar que devemos contextualizar em todas as disciplinas, a matemática não é uma exceção, todavia é essencial que os alunos sejam estimulados a utilizar os algoritmos das quatro operações. O aluno deve utilizar e compreender os números simbolicamente, dentro do sistema de numeração decimal, e não apenas quantitativamente.

Uma das questões que deve ser discutidas para uma aprendizagem de qualidade, seja ela na matemática ou na língua portuguesa, se apresenta nos livros didáticos, sendo eles, feitos para serem usados em todo o país, e como sabemos o ensino na nossa região

é diferenciado da região sul. Dessa forma, recai sobre o professor a necessidade de adequar os livros didáticos conforme a realidade em que o aluno está inserido. Nesse caso, o professor deve ter uma postura reflexiva mostrando que não basta só abrir um livro didático em sala de aula para os alunos aprenderem, o mesmo tem que estar seguro do que vai explicar e dos objetivos que querem alcançar na aprendizagem.

Desde as séries iniciais, é importante que o professor trabalhe de forma multidisciplinar e interdisciplinar, assim, aliando a matemática à leitura e escrita. Trabalhando o raciocínio lógico e dedutivo da matemática à abstração da linguagem, e da própria matemática.

Um fator fundamental para um ensino de qualidade é o planejamento. Para o ensino da matemática, o professor tem que estar ciente do conteúdo que vai utilizar, bem como os objetivos que pretende alcançar.

A esse respeito, Selbach (2010, p.135) ressalta que:

Ao planejar uma aula, pense sempre que a mesma é um degrau situado em meio de uma escada, onde seu necessário apoio é o degrau anterior e seu objetivo será sempre o degrau seguinte. O esquecimento desse princípio ilude o sentido de uma boa aula, levando o professor, não raramente, a pensar que ensinou, e, algo pior, levar seus alunos a acreditar que efetivamente aprenderam alguma coisa.

O planejamento de ensino é uma das responsabilidades do professor, é uma maneira de garantir a sua autonomia como profissional. Segundo Freire (1996, p.43), a prática não planejada “produz um saber ingênuo, um saber de experiência [...], (na qual) falta rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito”. No planejamento, é essencial que os conteúdos a serem trabalhados estejam claramente definidos em sua distribuição mensal e semanal. O professor tem que propor estratégia que desafie o aluno. Segundo Sadovsky (2010, p.14):

Desafiar o aluno significa propor situações que ele considere complexas, mas não impossíveis. Trata-se de gerar nele uma certa tensão, que o anime a ousar, que o convide a pensar, explorar, a usar conhecimentos adquiridos e a testar sua capacidade para a tarefa que tem em mãos. Trata-se, ainda, de motivá-lo a interagir com seus colegas, a fazer perguntas que lhe permita avançar...

O professor deve desafiar o aluno a resolver problemas propostos por ele, possibilitando que o mesmo desenvolva seu potencial. Segundo Chevallard (1985) é impossível transformar a escola de maneira individual: o funcionamento do ensino obedece a razões que não podem ser distorcidas a pura revelia.

Para Robert (2004, p. 19)

É necessário aprofundar essas razões para conceber modificações que possibilitem outras formas de vida para os saberes na escola. Por isso, qualquer mudança deve ser gestada e sustentada por um corpo de docentes que possa contribuir-se num espaço de discussão e elaboração do novo, assim como de revisão e validação em curso.

Alguns dos problemas apresentados na aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do ensino fundamental são devidos a forma como os conteúdos são postos aos alunos, bem como a postura que a escola assume, se não levar em consideração o trabalho em conjunto, tanto pedagógico quanto disciplinar. Quando o aluno chega aos anos finais do ensino fundamental, erroneamente muitas pessoas associam as dificuldades desses alunos aos professores das séries iniciais, como se sobre ele recaísse toda a culpa do fracasso escolar durante esse período.

Como aliar a matemática para o desenvolvimento da leitura e escrita?

Um dos grandes problemas na aprendizagem da matemática se encontra na dificuldade dos professores de relacioná-la com outras disciplinas, seu ensino ainda permanece de forma tradicional, ou seja, há a dificuldade de trabalhar a matemática de forma multidisciplinar e interdisciplinar. Porém, se analisarmos a evolução da matemática, é possível perceber que ela não se constituiu dessa forma.

Segundo Lungarzo (1993) o homem construiu os primeiros conhecimentos matemáticos a partir da necessidade de encontrar soluções para os problemas do dia a dia. Como exemplo, quando o homem primitivo sentiu a necessidade de contar seus rebanhos, ele utilizou pedrinhas para fazer essa contagem. Hoje, muita coisa mudou, são usadas outras técnicas, utilizam a linguagem simbólica dos números. “Os estudiosos da história e da cultura acreditam que a atividade de contar é uma das mais antigas atividades do homem, sem dúvida, anterior a atividade de escrever” (LUNGARZO, 1993, p.18).

Acredita-se que abstração proporcionada pela matemática possibilitou o desenvolvimento da escrita. Segundo Sevcenko (1988) o desenvolvimento da linguagem simbólica está intimamente correlacionado à evolução do pensamento abstrato. Essa abstração tornou possível tanto o desenvolvimento da narrativa quanto o desenvolvimento da matemática.

A matemática e a Língua Portuguesa são disciplinas fundamentais nos currículos escolares, através delas as pessoas desenvolvem conhecimentos em outras disciplinas. Desde a infância, as pessoas trazem noções de matemática e de comunicação, mas é na escola que aprimoramos esses conhecimentos, de forma que possamos compreender seu

processo de desenvolvimento. No entanto, devem-se respeitar os conhecimentos que as crianças trazem de sua casa, associando-os aos conteúdos escolares, procurando trabalhar com a realidade da criança.

De acordo com Freire (2002) o ensino exige respeito aos saberes do educando, então o educador como um facilitador do ensino-aprendizagem deve discutir com seus alunos sobre sua realidade concreta e deve associá-la a sua disciplina, estabelecendo uma relação entre os currículos programáticos da escola e suas experiências vivenciadas no meio que a cerca e isso é importante para provocar seu interesse pela aprendizagem, está ali para ensinar aprendendo a valorizar o educando, trabalhando juntos em busca de uma aprendizagem satisfatória, buscando obter resultados positivos.

É preciso parar de pensar que a matemática levará o educando apenas a escrever fórmulas e realizar cálculos, é precisamos capacitar o aluno a tomar decisões conscientes, saber argumentar sobre o que está sendo repassado, expressar com lógica o seu pensamento a fim de torná-lo um cidadão crítico, que possa lutar por seus direitos, que seja criativo e que tenha autonomia para poder se expressar e ser conhecedor dos seus direitos e deveres.

Para a Matemática e a Leitura e Escrita é importante que se trabalhe as habilidades através dos conceitos abstratos, os códigos e as simbologias. Como exemplo, a leitura e a escrita dos números, lembrando que muitos alunos sentem dificuldade na matemática porque não sabem interpretá-la, sendo essa causada pelas dificuldades na leitura e escrita. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais “a matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua estética e de sua imaginação” (BRASIL, 1997, p. 260).

Muitas vezes, alguns educadores trabalham de forma tradicional por falta de formação continuada. Não há formações em seus municípios, ou há formações que não são bem direcionadas. Para que as aulas sejam bem sucedidas é preciso fazer a seleção e organização dos conteúdos. Nesse sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996, p.19) afirma que:

A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da matemática. Deve se levar em conta sua relevância sócia e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção.

Os conhecimentos dos alunos estão em processo de construção, devendo ser adequados conforme os conteúdos trabalhados, por isso que é importante fazer a sua seleção para que a aprendizagem da criança seja satisfatória.

Na sala de aula temos crianças com todos os tipos de dificuldades, e para muitas o aprendizado é um processo lento. Sabemos que ensinar matemática não é uma tarefa fácil, tem que haver uma interação entre o aluno, o saber matemático e o professor, senão houver o diálogo entre os três não é possível um aprendizado de qualidade.

O aluno é o agente central no processo de sua própria aprendizagem, o saber matemático é importantíssimo porque tem que levar em consideração os conhecimentos trazidos pelos alunos na sua vida cotidiana e também os adquiridos na escola e já o professor é o que organiza os procedimentos de ensino sendo o mediador do processo ensino aprendizagem dos alunos.

Procedimentos Metodológicos

Neste tópico serão apresentados os procedimentos metodológicos da pesquisa, para melhor esclarecer o leitor a respeito dos passos percorridos até a realização das atividades.

A pesquisa teve como abordagem o método qualitativo, e objetivou aliar a Matemática com a Língua Portuguesa para auxiliar na alfabetização dos alunos do 3º ano da E. M. I. F. do Patauá, localizada na Vila do Patauá, São João de Pirabas, Pará, Brasil.

A problemática surgiu durante o primeiro bimestre letivo de 2014, foi identificado que os alunos apresentavam inúmeros problemas com a leitura e a escrita, bem como as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). Procurando encontrar meios para amenizar essa problemática buscou-se aliar as duas disciplinas, Língua Portuguesa e a Matemática. Para isso foram utilizados Jogos Matemáticos que pudessem desenvolver tanto a Leitura e a Escrita quanto as Quatro Operações. Os jogos escolhidos foram **O Código Secreto** e **Decodificando Palavras**.

A pesquisa teve início no quarto bimestre letivo de 2014, de novembro até a primeira quinzena de dezembro.

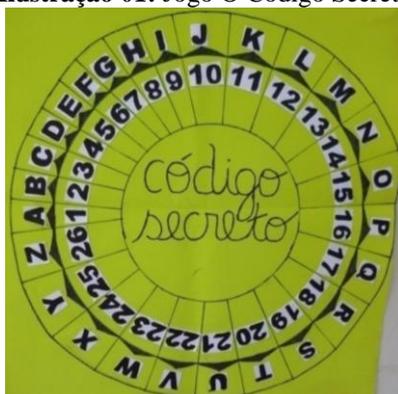
Os jogos matemáticos auxiliando na alfabetização dos alunos do 3º ano da escola de ensino infantil e fundamental do Patauá.

As atividades com jogos tiveram início no dia 18 de novembro de 2014. No primeiro momento, foi realizada uma conversa informal com a turma, objetivando direcionar as atividades que seriam desenvolvidas, apresentando cada jogo para os

alunos da turma, bem como a lista de materiais necessários para a confecção dos mesmos. A partir desse ponto, apresentaremos as atividades desenvolvidas a partir dos jogos matemáticos: **O Código Secreto** e **Decodificando Palavras**.

Jogo O Código Secreto como recurso metodológico para aliar a matemática com a leitura/escrita

Ilustração 01: Jogo O Código Secreto



Fonte: Acervo pessoal/ 2014.

No dia 19 de novembro, os alunos trouxeram os materiais necessários para a confecção do Jogo **O código Secreto**. A turma foi dividida em três equipes com seis componentes cada. Após a organização das equipes e das instruções para confecção do jogo, os alunos começaram a confeccioná-lo.

A atividade abordada com o jogo O Código Secreto alia a matemática à leitura e escrita. A atividade consiste na decodificação das letras através dos números. Os alunos tiveram que realizar alguns cálculos básicos (usando as quatro operações), cujo resultado fazia referência á uma letra do alfabeto.

Ilustração 02: Encontrando as palavras.

15	17	21	5	5										
O	Q	U	E	E										
15	17	21	5	5										
O	Q	U	E	E ?										
14	15	9	14	9	3	9	15	20	5	13	20	18	5	19
N	O	I	N	I	C	I	O	T	E	M	T	R	E	S
5	14	15	6	9	13	19	15	21	13					
E	N	O	F	I	M	S	O	U	M					
1	12	5	20	18	1	9								
A	L	E	T	R	A	I								

Fonte: Acervo pessoal/2014

Nessa atividade, os alunos demonstraram interesse e entusiasmo para realizar os cálculos, isso porque se sentiram instigados a encontrar as palavras secretas. A maioria não apresentou grandes dificuldades no desenvolvimento da atividade, porém os alunos sentiram dificuldade nos cálculos que envolviam a subtração, quando necessitavam emprestar das ordens maiores, a multiplicação, quando necessitavam da tabuada, e a divisão, quando necessitavam usar a multiplicação para resolução ($10 \div 5 = 2$, pois $5 \times 2 = 10$, assim como $10 \div 2 = 5$).

A atividade veio contribuir com a aprendizagem dos alunos tanto na matemática, nas quatro operações, quanto na leitura e escrita das palavras encontradas. Além da aprendizagem ela proporcionou a interação entre os alunos. Dessa forma, a introdução de jogos no ensino da matemática é uma possibilidade de trazer resultados positivos na aprendizagem dos alunos, com a utilização dos jogos eles podem aprender com maior facilidade os conteúdos propostos. Porém, vale ressaltar que não podem ser utilizados apenas como instrumentos recreativos de aprendizagem, mas como mediadores, buscando facilitar os bloqueios que os alunos têm em relação a alguns conteúdos matemáticos. Segundo Borin (1996, p.9) a “[...] introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la [...]”. Portanto alguns alunos sentem dificuldades em resolver situações problemas na disciplina de matemática, e os jogos fazendo parte da realidade das crianças devem acontecer de forma prazerosa, alegre e divertida, tornando a sala de aula num ambiente gerador de conhecimentos e facilitador da aprendizagem.

Decodificando Palavras

Ilustração 03: Jogo Decodificando Palavras

DECODIFICANDO PALAVRAS

Objetivos: Trabalhar a adição, a leitura e a escrita das várias linguagens.

Conteúdo envolvido: Operação de adição com Números Naturais

Procedimentos operacionais:

- 1) Efetue a adição, coloque o resultado nas tabelas das operações, em seguida procure na tabela de valores a letra correspondente ao resultado, formando assim, palavras;
- 2) Crie um texto com todas as palavras encontradas, podendo fazer uso de outras palavras para tornar o texto coerente.

TABELA	
LETRA	VALOR
A	20
B	17
C	32
E	24
F	14
G	22
I	07
L	25
M	10
N	05
O	30
P	15
R	18
S	12
T	09
V	11

05	10	05	15	10
05	10	05	05	14

14	15	15	18
05	15	10	02

30	20	10	16
02	10	05	04

07	15	05	12
07	15	05	12

11	09	10	06	05
11	09	10	04	15

05	09	10	10	12
04	09	10	01	12

30	10	06	18
02	10	06	02

06	15	10
06	15	15

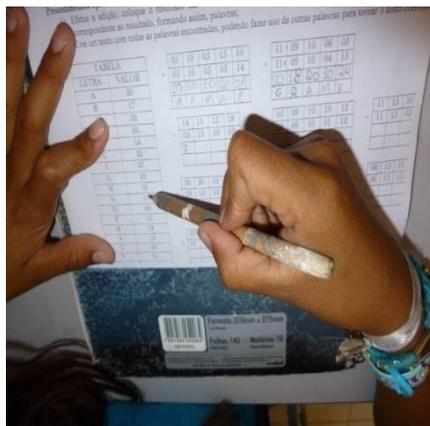
08	20	03	04	01	20	06
02	04	02	05	04	10	06

Fonte: BEZERRA, Odenise; MACÊDO, Elaine; MENDES, Iran. Matemática em atividades, jogos e desafios para os anos finais do Ensino Fundamental. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

O jogo Decodificando Palavras tem como objetivo trabalhar a adição e a produção textual. Este jogo teve como conteúdos da matemática envolvidos: a operação de adição.

Os alunos foram organizados em dupla. Cada dupla recebeu uma cópia do jogo Decodificando palavras. Nele os alunos tiveram que resolver cálculos de adição para depois relacionar o resultado á letra correspondente a ele (ver Ilustrações 04).

Ilustração 04: Resolvendo as adições



Fonte: Acervo pessoal/2013

Após a completar as tabelas com as palavras, os alunos iniciaram a produção textual. Eles deveriam utilizar todas as palavras encontrar para produzir um texto que houvesse coerência, podendo fazer uso de outras palavras para tornar o texto coerente.

Os alunos apresentaram textos interessantes, porém com pequenos erros de grafia. Alguns dos textos produzidos foram:

A mamãe e os meninos

*Um dia a **mamãe** foi comprar um brinquedo para os **meninos** e eles pediram uma **bola** e a mamãe foi comprar a bola e quando ela chegou ela deu a bola para os meninos eles foram brincar lá no **campo** e um deles fez um **gol** na **grama** e se ferio e assim eles foram para **casa**, porque eles estavam com fome e eles terminaram de comer e voltaram para o campo e viveram felizes para sempre. Fim.*

Aluna A

Os meninos jogam bola

*Em **casa** **mamãe** sempre sente fome e vai a **copa** todos os dias. Quando os **meninos** vão para o **futebol** todos os dias, fazem **gol** pegam queimaduras do **sol**, vão para a praia com protetor solar. Quando a mamãe chega em casa os meninos ficam felizes com a chegada da mãe e com toda alegria aproveitam e brincam de **bola** o dia todo, se divertem muito no outro dia, vão para a escola aprendem muito rápido e são inteligentes. Na escola a professora fica muito feliz com a presença dos meninos são os mais queridos da professora e se comportam muito bem.*

Aluna B

A atividade proporcionou aos alunos o interesse pela produção textual, uma vez que foram direcionados a produzir um texto mediante as palavras encontradas por eles

na decodificação. Por ser uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental os alunos apresentaram dificuldades na construção do texto, principalmente na coerência. Houve também a presença de alguns erros gramaticais, porém não podemos esquecer que a turma apresentava dificuldades na leitura e escrita. Os alunos não apresentaram grades dificuldades na realização dos cálculos de adição. Acreditamos que isso seja devido ao fato de que eles se sentiam entusiasmados pela atividade. Desse modo, observou-se que a matemática pode contribuir com a leitura e a escrita, e a inserção de jogos nesse processo é facilitador, como destaca os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p.36) “[...] é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver”. Os jogos fazem parte da cultura das crianças e tem que estar inseridos no dia a dia na sala de aula porque traz um estímulo a mais no seu processo de aprendizagem, mas para que esse jogo traga benefícios é importante que sejam primeiramente planejados, analisados para que assim se possa chegar ao objetivo proposto ao trabalhar conteúdos.

Considerações Finais

Durante a realização da pesquisa, foi possível perceber que a utilização de jogos matemáticos na sala de aula pode contribuir, não apenas para apreender conteúdos matemáticos, mas também podem ser grandes aliados para outras abordagens, como foi o caso da leitura e escrita. Podendo facilitar o trabalho do professor, lhe permitindo trabalhar diversos conteúdos, de acordo com a sua necessidade, tornando as aulas mais atrativas.

Durante as atividades observou-se que os alunos demonstraram interesse e entusiasmo. Acreditamos que a abordagem diferenciada dos conteúdos tenha proporcionado um aprendizado significativo, pois os alunos estavam aprendendo brincando. A cada operação resolvida vibravam com o resultado, havendo uma grande competição entre os grupos para ver quem terminava primeiro. Através dessa interação os alunos foram perdendo a inibição, tornando-os mais críticos e confiantes, expressando sua opinião sem medo de errar.

Portanto, os jogos O Código Secreto e Decodificando Palavras possibilitaram que os alunos se motivassem pela disciplina de matemática e pela produção textual. No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, pode-se perceber que os jogos são importantes no processo de aprendizagem, pois eles conseguiram desenvolver a

participação dos alunos do 3º ano. Foi possível perceber que os alunos conseguiram resolver as atividades com o uso dos algoritmos das operações, o que demonstrou que eles desenvolveram o pensamento abstrato, trabalhando com os números na sua forma simbólica e não apenas como quantidades. De mesma forma, demonstram a habilidade na abstração simbólica das palavras, desenvolvendo a habilidade de produção textual mediante o significado das palavras encontradas.

Diante disso, o jogo O código Secreto e Decodificando Palavras são instrumentos para o ensino operações e leitura e escrita tem nos motivado a resolver questões referentes a matemática. Durante a aplicação dos jogos os alunos prestaram bastante atenção e resolveram suas atividades sem terem muitas dificuldades. Esta pesquisa serviu para mostrar que a busca por novas metodologias podem propiciar resultados positivos na aprendizagem dos alunos. Acreditamos que as aulas podem ser bem mais prazerosas, relacionando conteúdos aos jogos para facilitar a aprendizagem dos alunos. Para que essa aprendizagem seja satisfatória o professor tem que ser um pesquisador, um investigador buscando estratégias para tornar sua aula mais dinâmica.

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, Odenise; MACÊDO, Elaine; MENDES, Iran. *Matemática em atividades, jogos e desafios para os anos finais do Ensino Fundamental*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Deporto. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 1997.
- BRASIL, *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, DF, 1996.
- BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas dematemática*. São Paulo: IME-USP,1996.
- CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique: Du savant au savoir enseigné*. La Grenoble: La Pensé e Sauvage, 1985.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia - Saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- LUNGARZO, C. *O que é matemática?* 2. Ed. 231. Coleção Primeiros Passos, São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- SADOVSKY, P. *O ensino da matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios*. São Paulo: Ática, 2010.

SEVCENKO, Nicolau. *“No princípio era o ritmo: as origens xamânicas da narrativa”*.
In: RIEDEL, D. C. (Org.) *Narrativa: ficção & história*. Rio de Janeiro: Imago Ed., p. 120 –
136, 1988.

ROBERT, A. *Que cherchons-nous a comprendre dans les pratiques des enseignants?*
In: PELTIER-BARBIER, M.L. *Quelles analyses menons-nous?* Grenoble: La Pensée
Sauvage. 2004.

A informática Diversificando o ensino de matemática

Luiz Eduardo Martins de Carvalho
duhmartinsdmly@gmail.com

Instituto Federal do sul de Minas Gerais - Câmpus Machado.

Resumo

O objetivo do presente trabalho é descrever uma das atividades realizadas por discentes do curso Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A referida atividade foi realizada na Escola Estadual Gabriel Odorico, em Machado-MG, e teve como objetivo a utilização de tecnologias da informação e comunicação (TDICs) nas aulas de matemática, com os sextos, sétimos e nonos anos com a finalidade de diversificar a forma de ensinar o conteúdo, aproximando-o à realidade do aluno e, assim, tornar as aulas mais atrativas. Inicialmente foi feito um levantamento dos conteúdos que os alunos apresentam mais dificuldades ou não tinham interesse e, a partir disso, foi elaborado um jogo de perguntas e respostas abordando tais conteúdos. O jogo, denominado “Matematicando”, que consiste em perguntas matemáticas envolvendo os conteúdos apontados pelos alunos em contextos que os interessassem, tais como desenhos animados, seriados, futebol, música e celebridades. A lousa digital foi envolvida na atividade e os educandos puderam conhecer e manuseá-la, aumentando a interatividade. Notou-se uma melhora significativa no aprendizado devido às inovações na metodologia e abordagem do conteúdo. Os alunos demonstraram mais interesse ao se depararem com os conteúdos abordados de forma lúdica.

Palavras-chave: Ensino de matemática, PIBID e interatividade.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado a partir da Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007) e surgiu mediante ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), por intervenção da Secretaria de Educação Superior (SESu), Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), financiadora do projeto e tem por objetivo o incentivo a docência para alunos de cursos de licenciatura.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) faz parte do PIBID desde meados de 2011. Atualmente existem seis subprojetos e encontram-se especificamente nas cidades de Inconfidentes (Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Ciências Biológicas), Machado (Licenciatura em Computação e Licenciatura em Ciências Biológicas) e Muzambinho (Licenciatura em Educação Física e Licenciatura em Ciências Biológicas).

O PIBID - Computação realiza seus trabalhos nas escolas estaduais Paulina Rigotti de Castro, Iracema Rodrigues e Gabriel Odorico, situadas na cidade de Machado-MG. Uma das propostas desse subprojeto é introduzir a computação no ensino de matemática, gerando interdisciplinaridade e diversificando o modo de transmitir conhecimento para os educandos, proporcionando que eles o criem a partir de algo que desperte seu interesse.

Muitos educandos veem a matemática como uma das disciplinas mais temidas e a maneira como ela é ensinada, na maioria dos casos, pode contribuir para esse pensamento. As aulas tradicionais, que utilizam uma metodologia expositiva nas quais o professor escreve no quadro negro o que ele acredita ser importante e o aluno copia em seu caderno e resolve os exercícios aplicando um modelo de solução que foi apresentada pelo professor em nada têm contribuído para o crescimento do interesse pela disciplina.

Com o avanço da tecnologia e o surgimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) foi desenvolvido o Programa Nacional de Tecnologia Educacional, que promove o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio. O referido programa disponibilizou para muitas escolas materiais como computadores, projetores, lousa digital, entre outros que proporcionam que professores criem aulas interativas e acompanhem o avanço da tecnologia. No entanto, mesmo com as tecnologias disponíveis, muitos professores possuem receio de utilizá-las em suas aulas, favorecendo o aprendizado e, dessa forma, os pibidianos de computação atuam na escola com o objetivo de mudar essa realidade.

Isso posto, a atividade descrita nesse trabalho baseia-se no fato de que não basta levar a tecnologia para a sala para tornar as aulas mais atrativas. Por esse motivo, inicialmente foi realizada uma pesquisa para saber quais conteúdos deveriam ser abordados em contextos que os interessassem aos alunos e fizessem parte de sua realidade, tais como desenhos animados, seriados, futebol, música e celebridades. Sendo assim, os exercícios matemáticos que possuíam em seus enunciados “João, Maria, Juvenal” e outros nomes desconhecidos pelos alunos ganharam um novo enunciado ficando mais interessantes e se adaptando a realidade aos conteúdos que os alunos possuem afinidade. Por exemplo, os alunos queriam ajudar o Chaves a realizar operações matemáticas com sanduíches de presunto, queriam também descobrir qual rede social realizou o maior número de postagens, entre outros.

A lousa Digital foi incorporada a atividade, com a finalidade de deixá-la mais dinâmica e atrativa. Os alunos da chamada “geração Z”, que são os nascidos entre 1990 e 2010 são muito apegados a tecnologia. A lousa digital é composta por uma caneta de interação que é sensível ao toque e um sensor de movimentos. Ela foi utilizada da seguinte forma, o sensor foi preso a imagem projetada e os movimentos e toques da caneta interativa funcionavam de forma semelhante a um mouse. O aluno ao colocar a caneta interativa sobre a resposta, conseguia visualizar seu acerto ou erro.

A realidade dos alunos junto com a tecnologia foram fatores que proporcionaram aulas de matemáticas dinâmicas e chamativas.

O uso da informática na educação

Nessa seção buscou-se evidenciar alguns trabalhos que descrevem a evolução do ensino no sentido de atrair a atenção do aluno para as aulas, enfatizado o uso da informática em sala de aula como forma de dinamizar as aulas, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Ferreira (2008) apud Pucci Neto (2009, p. 153) afirma que:

Na mudança dos séculos XIX para o XX, o professor ainda utilizava como instrumento de trabalho apenas a fala em suas aulas, mas com o surgimento do quadro-negro e do giz, o professor reagiu questionando como seria o processo da mudança de uma aula dita mais tradicional para uma aula mais moderna, da qual não estava habituado.

A partir disso, é possível enxergar que, assim como a informática, o quadro-negro e o giz surgiram com a finalidade de modernizar as aulas;

A informática está inserida na vida da maioria dos alunos, mesmo os que não a dominam, reconhecem sua existência e importância. A evolução tecnológica vem acontecendo de maneira rápida e isso tem despertado um grande interesse. Nota-se o aumento do acesso de pessoas de todas as idades e de diferentes classes sociais aos produtos tecnológicos, como celulares, tablets, computadores e outros que a cada dia exibem aplicativos e softwares mais avançados.

Grande parte dos jovens estão cada vez mais inseridos no mundo da informática ou como alguns preferem dizer “na era digital”. O uso contínuo da internet possibilita o acesso a uma variedade de serviços e informações que vão desde uma simples procura de sites ou troca de e-mails até uma transação comercial ou participação em redes sociais de entretenimento com jogos, integrando tecnologia e sociedade.

Também na educação a evolução tecnológica se faz presente, tornando quase impossível a demanda de aulas de cunho tradicional. O que podemos fazer para colocar

a tecnologia a nosso favor e maximizar a construção de conhecimentos em prol de uma educação de qualidade? É imprescindível a qualificação específica do professor para manusear e utilizar a informática para propiciar a aprendizagem significativa para os alunos. Penso que o educador deve utilizar o computador e seus recursos em sua ação pedagógica, através de uma minuciosa análise dos objetivos almejados, limitações dos recursos e observação criteriosa do professor em relação às metodologias utilizadas, se são ou não pertinentes à determinada situação de construção do conhecimento.

Lorenzato (2008, p. 12) afirma que *considerando que o processo de formação individual é intransferível, cabe a cada um preencher as lacunas herdadas de sua formação inicial (no curso superior), bem como providenciar a continuada.* (p.12).

Cabe aos professores ter grande responsabilidade, criatividade e competência na elaboração e execução de projetos educacionais, pois são eles que têm o maior contato com os educandos, tanto em sala de aula como em atividades extraclasse. Os profissionais da educação conhecem o potencial de cada aluno.

Para o desenvolvimento das competências e habilidades não basta que os educadores utilizem os conceitos de informática em suas aulas e pense que todos os problemas estarão resolvidos. É indispensável o planejamento e uma ação conjunta entre escola, família, profissionais de educação e sociedade, agindo de forma colaborativa na construção e execução de projetos que viabilizem a utilização das tecnologias inovadoras tanto por alunos como por professores. Haidit (1995) expõe suas ideias aos educadores da seguinte maneira:

O computador não deve ser encarado também como panaceia, isto é, como mais um remédio para todos os problemas da educação escolar. É apenas mais uma alternativa que se apresenta e cuja contribuição para o processo pedagógico exige, da parte do educador, uma análise crítica, em função das concepções e dos objetivos da educação. (p. 280).

O uso da informática nas aulas de matemática.

O objetivo almejado seria realizar uma revisão de conteúdos básicos da matemática proporcionando assim que os alunos de maneira geral tivessem a mesma base teórica e prática com a finalidade de nivelar o conhecimento para que assim a professora conseguisse prosseguir com a ementa.

Os jovens nascidos em meados dos anos noventa formam o conjunto da “geração Z”. Essa geração é constituída pelos que ainda não saíram da escola e também não decidiram sua profissão. Eles também são uma geração contemporânea a uma realidade conectada à Internet, muitas vezes preferem estar conectados ao sentar-se a

mesa e conversar com seus pais. O fato da informática estar inserida nas aulas é um fator benéfico, pois esses alunos da geração Z são nativos das tecnologias presentes em nosso meio.

De acordo com Gladcheff (2001, p. 2):

A tecnologia, em especial o computador, se utilizado de forma adequada, pode contribuir para a criação de um cenário que ofereça possibilidades para o aluno construir uma ponte entre os conceitos matemáticos e o mundo prático (...). Um grande desafio do educador matemático hoje, é o de trabalhar com os seus alunos a habilidade de pensar matematicamente, de forma a tomar decisões, baseando-se na inter-relação entre o sentido matemático e o situacional do problema.

A cada dia torna-se imprescindível a utilização da informática pelos educadores, particularmente para os professores de matemática. A informática facilita a vida dos professores na construção do seu planejamento diário de aulas, na ilustração do conteúdo apresentado aos alunos, existem também softwares de matemática que possuem mecanismos que possibilitam maior entendimento por parte dos alunos, entre outros benefícios. Através dos recursos tecnológicos o professor poderá abordar seus conteúdos de forma dinâmica e eficiente, utilizando programas e softwares, pois estes elementos já fazem parte do cotidiano da maioria dos alunos. As aulas serão mais criativas e motivadoras e irão despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. O computador, quando manuseado de forma criativa e planejada torna-se uma ferramenta significativa no que se refere a aprendizagem. Para Milani (2001, p. 177):

[...] é preciso saber como, quando, onde e por que utilizar o computador, estabelecendo-se estratégias bem claras e definidas, distinguindo-se as tarefas em que seu uso é fundamental daquelas em que a sua contribuição é pequena e circunstancial.

O educador deve estar atento às evoluções científicas e metodológicas informando-se sobre formações continuadas, pós-graduações e demais especializações, concursos e outros, problematizando suas práticas e refletindo sobre suas experiências. A utilização da tecnologia computacional realizou uma alteração no perfil dos profissionais, valorizando-se o educador que possui flexibilidade em aprender e se adequar as mudanças.

Quando consideramos o computador como ferramenta para auxiliar no ensino, especificamente de Matemática, são refletidos os aplicativos que são utilizados com finalidade de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina. Torna-se necessário que o educador busque aspectos considerados positivos nestes aplicativos,

cuja finalidade seja efetuar uma aprendizagem significativa, dentro dos objetivos do educador e da escola.

Como surgiu a ideia do jogo

Primeiramente foi realizada uma pesquisa que tinha como objetivo analisar quais os conteúdos matemáticos os alunos não tinham afinidade. Os conteúdos apostados foram: frações, as quatro operações (existe aluno que encontra facilidade na multiplicação e dificuldade na divisão), exercícios envolvendo lógica matemática, área e perímetro entre outros. Depois foi pensado em como aproximar os conteúdos coletados a realidade dos alunos, ou mesmo como fazer com que estes fossem combinados com o que os educandos utilizam como lazer.

O próximo passo foi coletar conteúdos que fizessem parte da realidade e lazer dos educandos. Feito isso era preciso combinar ambos. A partir disso surgiu a ideia de um jogo de perguntas e respostas onde estariam presentes nos enunciados tudo que foi apontado que os educandos gostavam.

A atividade possuía uma pergunta e quatro alternativas, sendo uma correta e três falsas. O docente tinha como objetivo ler, interpretar e raciocinar para encontrar a alternativa correta, considerando ainda como parte da atividade deveria utilizar a caneta da Lousa Digital para clicar sobre a alternativa, caso a resposta fosse a correta, a mesma seria preenchida com a cor vermelha. Enquanto isso uma música referente ao personagem era executada tornando assim a atividade lúdica para os alunos presentes.

Chaves foi comprar ovos para seu madrugá. Seu Madrugá lhe deu 5 reais e ele trouxe 25 ovos. Quanto custou cada ovo?

a) R\$ 0,15	c) R\$ 0,20
b) R\$ 0,25	d) R\$ 0,30



O jogo com enunciados diferentes perguntas e respostas apesar de ser diferente das aulas tradicionais dos alunos não poderia se tornar algo maçante e que causasse desinteresse aos alunos. Sendo assim surgiu também a ideia de dividir a sala em 2 (dois) grupos onde o grupo ganhador seria o que acetasse a maior quantidade de questões.

O grupo ganhador seria contemplado com a recompensa de um kit que continha matérias escolares como: caderno, lápis, borracha, caneta hidrocor, lápis de cor. Esse fator junto com perguntas interativas serviu de motivação para todos os alunos.

A referida atividade denominada “Matematicando” foi realizada na sala de aula da Escola Gabriel Odorico e foi aplicada pelos alunos do PIBID. Os recursos didáticos utilizados para a execução da atividade foram: ProInfo, Lousa digital e um notebook.

Resultados da aplicação do jogo

O fato de estarem presentes na aula, conteúdos como desenhos, seriados, atores, cantores, entre outros, foi um fator que motivou tanto no fato da atenção nas aulas quanto na resolução dos exercícios. Os alunos queriam ajudar os “novos personagens” a solucionar as questões matemáticas e, além disso, cada educando queria mostrar para os demais colegas que era capaz de solucionar o problema. Essa competição entre os educandos para obter as respostas no menor tempo possível facilitou a aprendizagem do conteúdo e fez com que os mesmos participassem ativamente da aula.

Ao apresentar o jogo “Matematicando” para os alunos dos 6º anos foi possível perceber o interesse da turma em participar, formar equipes, resolver as questões e vencer. Eles demonstraram alegria, rapidez nos cálculos, entrosamento entre os colegas, obediência as regras e melhoria na autoestima. Notou-se que é possível gostar de matemática, basta os professores serem criativos e diversificar as técnicas para ensinar.

Os alunos dos 7º anos demonstraram eficiência ao resolver as etapas do jogo, participação e troca de opiniões nas equipes, descontração e vontade de participar. As opiniões foram unânimes: aprender matemática através de jogos é super legal. Perde-se o medo do fantasma da “Matemática” e aprende-se de forma prazerosa e dinâmica.

Já os alunos dos 9º anos, participaram ativamente dos jogos, foram dinâmicos na formação das equipes e nas discussões em grupo e cantaram as músicas relacionadas aos jogos enquanto resolviam as questões e também imitavam os personagens enquanto aguardavam a pontuação das equipes.

De maneira geral o resultado foi benéfico, uma vez que os educandos aprenderam os conteúdos proposto e criaram afinidade pela nova maneira de ensinar matemática.

Considerações Finais

Para que as aulas de matemática se tornem mais interessantes e atraentes, selecionar os conteúdos que os alunos apresentem mais dificuldades e planejá-los de forma lúdica é uma alternativa que tem trazido bons resultados. Pode-se, conforme evidenciado nesse trabalho, utilizar personagens que estejam em destaque naquele momento, seja no desenho animado, na novela, na música, ou em qualquer outro campo.

Na opinião da maioria dos alunos, os professores devem preparar atividades semelhantes a esta para rever os conteúdos para a prova. Enfim a matemática não é “um bicho de sete cabeças”. Cabe ao professor diversificar suas aulas, tornando-as atraentes e motivadoras. A receita é: dedicação, criatividade, tecnologia, inovação e envolvimento.

Com certeza haverá melhoria na autoestima dos alunos e conseqüentemente na disciplina da classe e a aprendizagem será significativa.

A “era digital” está aí. Devemos coloca-la a nosso favor. Se a informática já faz parte do cotidiano dos educandos, porque não unir o útil ao agradável?

Referências Bibliográficas

PUCCI NETO, J. *A inclusão digital docente: do giz a era computacional*. Revista multidisciplinar n°7 (2009, p. 153). Disponível em: http://www.uniesp.edu.br/revista/revista7/pdf/14_inclusao_digital.pdf. Acessado em: 01/06/2015

Haidt, R. C. C. *Curso de Didática Geral*. 2ª ed – São Paulo: Ática, 1995, p. 280.

Lorenzato, S. *Para entender matemática*. 2 ed. (Coleção Formação de Professores), Campinas, SP: Autores Associados, 2008, p. 12.

Gladcheff, A. P., Zuffi, E. M., Silva, D. M. *Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental*. In: *VII Workshop de Informática na Escola*, 2001, Fortaleza – CE. Anais. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/mestrado/ante/literatura/artigos/computador/arq0057.pdf>. Acesso em junho/2015.

Milani, E. A. *Informática e a Comunicação Matemática*. In: Diniz, M. I. & Smole, K. S. (Orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.175 – 203.

O uso de jogos e materiais manipulativos no processo de ensino e aprendizagem na educação básica

Elizete Maria Possamai Ribeiro
elizete@ifc-sombrio.edu.br
IFC – Câmpus Avançado Sombrio

Camilla Fernandes Diniz
camilla_fdiniz@hotmail.com
IFC - Câmpus Avançado Sombrio

Daiane Macarini Silveira
daianemacarini@hotmail.com
IFRS – Câmpus Caxias do Sul /

Resumo

As dificuldades da aprendizagem têm sido um problema constante nas salas de aula devido ao grande número de alunos e a diferenças de cultura e socialização de cada um deles. Tal assunto tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores, os quais mostram que a metodologia tradicional não atende a todas as necessidades dos estudantes; sendo assim, surgem novas metodologias, como Etnomatemática, Modelagem Matemática, Jogos, Materiais Manipulativos e Resolução de Problemas. O projeto de origem deste artigo teve como objetivo ajudar os alunos em suas dificuldades e mostrar-lhes que a Matemática é uma ciência presente em seu cotidiano e em tudo que está a sua volta. Partindo-se do pressuposto de que os alunos necessitam de um ensino diferenciado para compreender algumas situações matemáticas do cotidiano, foram utilizadas algumas metodologias em grupo, jogos, uso de materiais concretos, bingos, dominós e jogo da memória como estratégias para facilitar o entendimento e a aprendizagem dos conteúdos pelos participantes. O intuito do projeto foi adaptar aos alunos da rede municipal de ensino, aulas de reforço para diminuir a dificuldade na aprendizagem. O uso de resolução de problemas e materiais manipulativos foi indispensável para tal realização. O que se pôde observar no decorrer do projeto foi que os alunos apresentaram interesse, comprometimento e progresso durante as aulas, participaram com ênfase e fizeram relações entre o que aprenderam na escola com o que lhes foi ensinado no projeto.

Palavras-chave: Matemática, aprendizagem e projeto.

Introdução

Segundo Silva (2003), as dificuldades da aprendizagem têm sido um problema constante nas salas de aula devido à quantidade de alunos e a diferenças de cultura e socialização de cada um, o que pode causar sentimentos de inferioridade e baixa autoestima. As dificuldades de aprendizagens não estão ligadas apenas àquilo que a criança não aprende, mas a tudo que está ao seu redor, como família e o meio social em

que ela está inserida; por isso, é essencial que o professor faça um levantamento de seus alunos para saber como intervir de maneira significativa e responsável do desenvolvimento de seus educandos.

[...] as mudanças necessárias para enfrentar sobre bases novas a alfabetização inicial não se resolvem com um novo método de ensino, nem com novos testes de prontidão nem com novos materiais didáticos. É preciso mudar os pontos por onde nós fazemos passar o eixo central das nossas discussões. Temos uma imagem empobrecida da criança que aprende: a reduzimos a um par de olhos, um par de ouvidos, uma mão que pega um instrumento para marcar e um aparelho fonador que emite sons. Atrás disso há um sujeito cognoscente, alguém que pensa, que constrói interpretações, que age sobre o real para fazê-lo seu. (Emília Ferreiro)

Ainda segundo Silva (2003), aprendizado pode ser definido como uma evolução de respostas em função de experiências que o ser humano está vivendo. O processo de ensino e aprendizagem possui quatro elementos fundamentais:

- Comunicador ou emissor: Aquele que transmite o conhecimento;
- Mensagem: Conteúdo educativo que é transmitido ao aluno, deve ser expresso de maneira clara e precisa;
- Receptor da mensagem: é o próprio aluno, ele deve ser crítico a respeito dos conhecimentos que são transmitidos;
- Meio ambiente: Dentre eles, destacamos o meio escolar, familiar e social, onde o processo de ensino e aprendizagem deve ser efetivo. Esses ambientes devem ser estimulador e propício ao desenvolvimento da criança.

Os alunos que recebem esses quatro elementos e são atendidos com as diversas metodologias de ensino que hoje são oferecidas, têm condições de aprender, embora nem todos possuam o mesmo ritmo de aprendizagem.

Tal assunto tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores, a partir dos quais foram criadas algumas metodologias, como Etnomatemática, Modelagem Matemática, Jogos e Materiais Manipulativos e Resolução de Problemas. Tais linhas de pensamento devem ser conhecidas pelo professor, pois não existe relevância entre elas, mas trabalhando juntas, a aprendizagem torna-se mais significativa para os educandos, conforme afirmam os PCN's:

“É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa a sua prática. (PCN's pg. 42, 1998)”

O projeto teve como eixo principal oferecer aos alunos da rede municipal de ensino aulas de reforços para diminuir a dificuldade na aprendizagem. O uso de resolução de problemas e jogos foi indispensável para tal realização. Proporcionou aos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática uma vivência em sala de aula, onde os mesmos tiveram a oportunidade de trabalhar com assuntos abordados em seu curso sob a observação da professora coordenadora do projeto.

Conforme abordado no livro “Na vida dez, na escola zero”, o aluno tem a facilidade de compreender os fatos de diversas situações de seu cotidiano, pois aprende com os pais e necessitam trabalhar com números.

Segundo Siqueira (2007), a resolução de problemas é caracterizada por tornar o aluno um ser investigador e explorador de novos conceitos, pois permite que este faça sua própria construção do conhecimento. Deve-se levar em conta o problema como um processo de interesse e raciocínio desenvolvido e não somente a resposta encontrada. A aquisição do conhecimento matemático é essencial, porém, é importantíssimo que o educando possa entender a Matemática e ser capaz de associá-la aos problemas da sua vida cotidiana. A resolução de problemas tem que ser vista como um instrumento útil na vida dos alunos e não apenas uma matéria que deve ser estudada em sala de aula.

Assim como a resolução de problemas, os jogos também constituem uma metodologia com a qual o aluno constrói o próprio conhecimento, ou seja, faz parte da Teoria Construtivista, sendo assim, destacamos Piaget e Vygotsky como os mais influentes para a educação matemática com a metodologia dos jogos, pois eles defendem que o aluno age de forma ativa no processo de aprendizagem.

Segundo Muller (2000), o jogo tem como objetivo transpor o pensamento para um conjunto de ações, pois possibilita uma nova estrutura de pensamento, assim como estimula o conhecimento matemático, interação social e conceitos culturais.

Ele permite que a criança use sua imaginação por meio de objetos simbólicos, fazendo com que o aluno desenvolva sua criatividade por meio de um simples material instrucional tendo função pedagógica auxiliar em seu desenvolvimento, tornando a aprendizagem prazerosa.

Os principais objetivos do projeto foram ajudar os alunos em suas dificuldades e mostrar-lhes que a Matemática é uma ciência presente em seu cotidiano e em tudo que está a sua volta.

Metodologia

Este projeto começou a ser desenvolvido nas dependências do Instituto Federal Catarinense Câmpus Avançado Sombrio nos períodos matutino e vespertino com alunos da rede municipal de Sombrio.

Foram utilizadas as resoluções de problemas envolvendo assuntos sobre o cotidiano do aluno, alguns materiais manipulativos e jogos como metodologia de ensino.

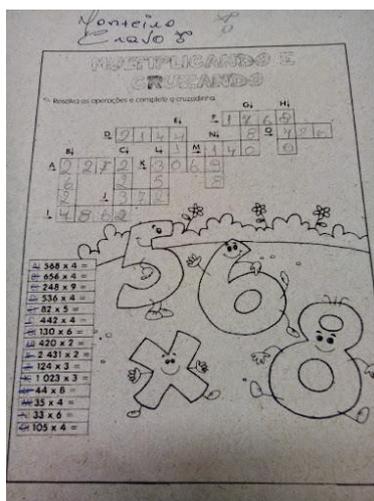
Para facilitar o entendimento e a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos participantes, foi possível utilizar metodologias como:

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: Foi utilizado constantemente no decorrer do ano, procurando envolver questões do cotidiano do aluno. Foram aplicados problemas que envolviam as quatro operações com números inteiros.

CRUZADINHA DA MATEMÁTICA: Os alunos receberam uma folha impressa com uma cruzadinha, onde deveriam colocar o resultado dos cálculos envolvendo os algoritmos em seus respectivos lugares.

COLANDO FICHAS: Consiste em uma atividade a qual possui cálculos de multiplicação e os resultados sorteados. Os alunos deveriam recortar os resultados e colocar em suas respectivas contas corretamente.

Figura 1: Cruzadinha.



Fonte: as autoras, 2014.

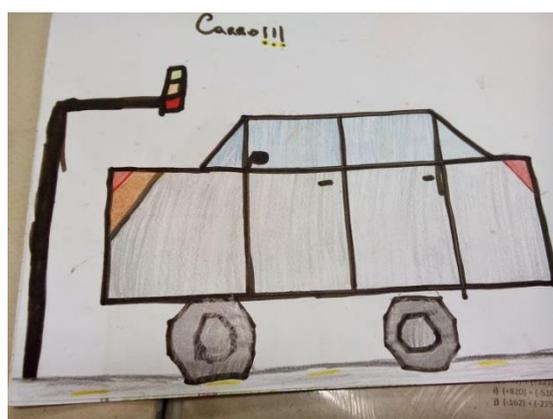
Figura 2: Colando fichas.



Fonte: as autoras, 2014.

DESENHOS COM REPRESENTAÇÃO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS: Cada aluno deveria criar um desenho utilizando somente representações de figuras geométricas. O objetivo foi fazer o aluno perceber as formas geométricas no seu cotidiano.

Figura 3: Desenho com representação de figuras geométricas.



Fonte: as autoras, 2014.

BINGO DA MATEMÁTICA: Foi distribuída aos alunos uma cartela do bingo que continha certa quantidade de números. Os alunos foram organizados individualmente, não havendo acesso à cartela do adversário. As bolsistas ficavam em frente aos alunos para sortear as tarefas do bingo, envolvendo os cálculos sobre multiplicação, e marcavam numa planilha de controle qual cálculo já havia sido sorteado, para que não houvesse repetição e para que o aluno que obtivesse o resultado da multiplicação em sua cartela marcasse com o grão de feijão. Ganhava o aluno que preenchesse toda a cartela primeiro. Lembrando sempre que os alunos não podiam utilizar nenhum recurso para realização do cálculo, seja lápis, papel, caneta, calculadora, etc. Foi disponibilizado um

tempo de no máximo 3 minutos entre o sorteio de uma tarefa e outra. Teve como objetivo desenvolver o raciocínio lógico, mental e aperfeiçoar sua rapidez de reação.

JOGO DA MEMÓRIA COM AS FÓRMULAS DE ÁREA: Todas as peças foram postas voltadas para baixo. Cada participante tinha uma chance para virar duas peças tentando formar um par (o desenho de um quadrado e associar com seu nome ou sua fórmula de calcular a área), se o participante acertasse o par, continuava jogando; caso contrário, passava a vez para o próximo. O aluno que mais associasse pares ganharia o jogo. O objetivo do jogo foi estimular a memória, desenvolver a capacidade de observação e concentração, aperfeiçoar a aprendizagem.

Figura 4: Jogo da memória.



Fonte: as autoras, 2014.

CAMPO MINADO: Todos ficaram atrás de uma linha reta, cada participante recebeu uma pergunta de conteúdos variados. Conforme o aluno ia acertando, dava um passo à frente, havendo a certa distância uma linha de chegada a qual quem cruzasse primeiro seria o vencedor. O objetivo do jogo foi trabalhar o cálculo mental, estimular a atenção, a concentração e introduzir a interdisciplinaridade.

SORTEIO DA MATEMÁTICA 01: Em um copo foram colocadas várias operações de adição e subtração. Cada aluno retirava um papel do copo e deveria resolver a operação sorteada no quadro. Quem resolvesse mais operações de forma correta ganhava o jogo. O objetivo do jogo foi aperfeiçoar sua aprendizagem, estimular o raciocínio lógico-matemático, trabalhar o cálculo mental.

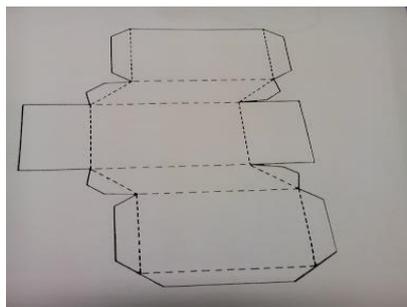
SORTEIO DA MATEMÁTICA 02: Mesmo procedimento do “sorteio da matemática 01”, porém utilizando as quatro operações.

MATERIAL MANIPULATIVO PARA TRABALHAR COM FRAÇÕES: Os alunos receberam uma folha, que cortaram em oito tiras com 24 centímetros cada. A primeira

foi cortada ao meio, a segunda em três partes, a terceira em quatro, a quarta em seis, a quinta em oito, a sexta em doze, a sétima em vinte e quatro, a oitava foi deixada inteira. O objetivo da dinâmica era trabalhar a equivalência das frações.

CONFECÇÃO DE POLIEDROS: Cada aluno recebeu dois poliedros planejados para executar sua construção. O objetivo dessa dinâmica foi fazer os alunos identificarem as diferenças de diversos poliedros.

Figura 5: Poliedro planejado.



Fonte: as autoras, 2014.

Figura 6: Poliedro confeccionado pelos alunos.



Fonte: as autoras, 2014.

Resultados

O que se pôde observar no decorrer do projeto é que os alunos apresentaram interesse e comprometimento nas aulas, participaram com ênfase e fizeram relações entre o que aprendem na escola com o que lhes foi ensinado no projeto.

Durante o projeto ocorreu desistência de alguns alunos. Sendo assim, mostra-se no Quadro 1 o desempenho individual de alguns alunos que participaram durante o ano todo.

Pôde-se observar que a porcentagem dos alunos com o uso de material manipulativo foi maior do que com o uso de resoluções de problemas, com exceção do ALUNO 3, que não apresentou dificuldade, pois participava efetivamente do projeto por ter afinidade com a disciplina de Matemática.

Todas as atividades mostradas no quadro foram feitas e elaboradas pelas bolsistas do projeto, com o objetivo de aperfeiçoar sua aprendizagem, estimular o raciocínio lógico-matemático e trabalhar o cálculo mental.

Quadro 1: Desempenho individual dos alunos no decorrer do projeto.

ATIVIDADES	DESEMPENHO ALUNO 01	DESEMPENHO ALUNO 02	DESEMPENHO ALUNO 03	DESEMPENHO ALUNO 04	DESEMPENHO ALUNO 05
Exercícios das quatro operações	85 %	74 %	100 %	91 %	Ausente
Resolução de problemas	70 %	Ausente	94 %	Ausente	0,1%
Resolução de problemas	100 %	Ausente	Ausente	Ausente	83 %
Resolução de problemas	75 %	66%	75%	Ausente	33%
Expressões numéricas	25 %	96 %	58 %	16 %	Não fez
Resolução de problemas	60 %	60 %	80 %	60 %	40 %
Resolução de problemas	75 %	40 %	80 %	15 %	15 %
Resolução de problemas	10%	100%	100%	76%	Ausente
Cruzadinha da matemática	100%	100%	100%	100%	100%
Colando fichas	100%	100%	100%	100%	100%
Desenhos com figuras geométricas	100%	100%	100%	100%	100%
Bingo da Matemática	100%	100%	100%	100%	100%
Jogo da memória com as operações	100%	100%	100%	100%	100%
Resolução de problemas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Resolução de problemas	Ausente	100%	100%	44 %	33%
Resolução de problema	25 %	75 %	100%	70 %	Ausente
Campo minado	100%	100%	100%	100%	100%
Sorteio da matemática	100%	100%	100%	100%	100%
Material manipulativo sobre frações	100%	100%	100%	100%	100%
Confecção de poliedros	100%	100%	100%	100%	100%
Jogo da memória sobre frações	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: as autoras, 2014.

Conforme o quadro, pode-se notar que o aluno 1 teve um melhor desempenho com a utilização de jogos e materiais manipulativos do que as resoluções de problemas. Os alunos 2 e 5 apresentaram falta de interesse nas atividades iniciais, porém no decorrer do ano superaram as expectativas e mostraram um progresso notável em seus desempenhos. O aluno 3 apresentou dificuldade apenas na atividade que envolvia expressões numéricas, nas demais teve um desempenho acima de 75%. E a aluna 4, por

problemas particulares, mostrava interesse, porém só realizava as atividades se uma das bolsistas estivessem com a atenção voltada diretamente para ela.

Figura 7: Alunos na confecção dos poliedros.



Fonte: as autoras, 2014.

Conclusão

Os estudantes com dificuldades na Matemática devem receber um atendimento individual e metodologias diferenciadas para que construam seu conhecimento. É possível desmistificar a Matemática enquanto uma ciência complexa e abstrata, identificando a necessidade do seu conhecimento a partir de elementos presentes no cotidiano do educando.

Os alunos que participaram de todo o decorrer do projeto tiveram um progresso notório e pôde-se concluir que algumas de suas dificuldades foram supridas de acordo com o que foi abordado durante os encontros.

Os jogos despertaram mais interesse nos alunos, pois era algo diferente daquilo a que já estavam acostumados. Essas atividades estimularam o raciocínio lógico e mental, e uma competitividade saudável entre os alunos, pois o importante não era ganhar, mas sim aprender.

A partir deste projeto, percebeu-se que os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática tiveram a oportunidade de vivenciar a experiência docente e perceber a importância do educador no processo de ensino e aprendizagem.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARRAHER, Terezinha Nunes. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez, 1988.

MULLER, Iraci. *Tendências atuais de Educação Matemática*. Disponível em: <http://www.unopar.br/portugues/revista_cientificah/art_rev_133/body_art_rev_133.html>

SANTA CATARINA, Secretaria do Estado de Educação e do Desporto. *Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares*. Florianópolis: COGEN: 1998.

SILVA, G. Viviane. *Dificuldades de Aprendizagem*. 2003. 38 págs. Monografia. Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro – RJ.

SIQUEIRA, N. A. Regiane. *Tendências da Educação Matemática na Formação de Professores*. 2007. 50 págs. Monografia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa – PR.

Literatura infantil e matemática – uma conexão possível!

Jussara Pessa – CEMEI Walter Blanco
jussarapessa@yahoo.com.br

Priscila D. de Azevedo Ramalho
Unidade de Atendimento à Criança – UFSCar
priazevedo.ufscar@gmail.com

Resumo

O presente relato de experiência descreve uma atividade de matemática vinculada à literatura infantil, que teve como objetivo discutir com as crianças de 3 a 4 anos de idade questões sobre medidas a partir da comparação do que é pequeno, médio e grande. Estudos realizados sobre literatura infantil em conexão com a matemática no grupo GEOOM (Grupo de Estudo “Outros Olhares para a Matemática”), nos direcionou a história “Cabritos, Cabritões” que dava abertura para trabalharmos noções de medidas com as crianças. O trabalho foi desenvolvido com uma turma de um Centro Municipal de Educação Infantil de São Carlos. A história já era do conhecimento da turma, mas nessa experiência, foi apresentada de forma diferente, através da caixa que conta histórias, após a contação, foram levantados alguns questionamentos para as crianças. Discussões na roda da conversa sobre medidas, comparação de objetos cotidianos delas e medida das alturas das crianças com barbante foram as atividades desenvolvidas a partir da história. Percebemos que as crianças apresentaram alguma dificuldade para comparar as medidas quando estas eram muito próximas e os questionamentos foram a base para pensarem e solucionarem as situações problemas que apareceram.

Palavras-chave: Literatura Infantil - Educação Infantil - Medidas.

Introdução

A experiência relatada a seguir, descreve uma atividade de matemática vinculada à literatura infantil, que teve como objetivo discutir com as crianças questões sobre medidas a partir da comparação do que é pequeno, médio e grande. O trabalho foi desenvolvido com uma turma de fase 4 (crianças entre 3 e 4 anos de idade) do CEMEI “Vicente de Paulo Rocha Keppe” da cidade de São Carlos/SP, no ano de 2013, com 14 crianças estavam presentes no dia em que a história foi trabalhada em conexão com a matemática. A história já era de conhecimento da turma, mas nessa experiência, foi apresentada de forma diferente, através da caixa que conta histórias, de dentro dela saiu fantoches de palitos e um cenário, após a contação, foram levantados alguns questionamentos para as crianças. Discussões sobre medidas, comparação de objetos do

cotidiano deles e medida das alturas das crianças com barbante foram as atividades desenvolvidas a partir da história.

Criar oportunidades para a criança desenvolver seus conhecimentos matemáticos a partir do pensar conectado às vivências que fazem parte da sua infância, como a literatura infantil, por exemplo, favorece sua aprendizagem de forma significativa e contextualizada. Segundo Tancredi (2012, p. 296)

O que nos deve interessar, como professores de Educação Infantil, é o processo de pensar. Se o ponto de partida para a construção do conhecimento matemático for o respeito pelo estágio de desenvolvimento da criança, o estímulo de sua curiosidade, a apresentação de diversas situações sobre as quais pensar, o incentivo a criatividade no estabelecimento das relações, a aceitação das respostas dadas e das relações estabelecidas pelas crianças, um grande avanço estaria ocorrendo na aprendizagem dos conceitos matemáticos mais formais. Para isso a criança precisa, em todos os momentos, estar cercada de oportunidades para pensar, compartilhar ideias, tirar conclusões o que pode favorecer o desenvolvimento de sua competência lógico matemática. Entre as atividades próprias para as crianças pequenas aprenderem matemática estão os jogos, as brincadeiras, a literatura, o desenho, a coleção de objetos, a representação das ideias pelo desenho e pela palavra oral e escrita.

Assim, propiciar momentos de reflexão sobre noções de medidas a partir da história e do processo de comparação do que é pequeno, médio e grande, foi o foco do nosso trabalho.

Desenvolvimento

A história escolhida para trabalhar com as crianças em conexão com a matemática foi “Cabritos, Cabritões” de González (2008). A história já era de conhecimento das crianças, foi contada muitas vezes durante o ano, eles adoram quando relacionava as falas com os personagens (para o pequeno – voz aguda, para o médio – voz normal e para o grande – voz grave) e principalmente as onomatopéias que representam o andar dos cabritos. Assim, as crianças já haviam passado por uma exploração e intimidade com a história, foi aí que algo novo surgiu, a caixa que conta história. De dentro da caixa saiu um cenário e fantoches de palito que iam sendo manuseados conforme a história era contada.

Figura 1 - Contação da história “Cabritos, Cabritões”.



Fonte: imagem obtida pela professora.

Após ouvirem a história, foram questionados:

- Quantos Cabritos haviam na história? (Professora)

Uma criança respondeu que haviam 6.

- Seis? Mas não eram três, um pequeno, um médio e um grande? (Professora)

Sim.

- E o que aconteceu com eles?

Eles cresceram porque comeram tudo.

- Então quantos cabritos haviam na história?

Três.

- Hum, então nós também crescemos?

Sim.

- E os objetos, os brinquedos, as coisas que temos são todas do mesmo tamanho?

Não, tem pequena, tem média e tem grande.

A partir dessa discussão, peguei alguns objetos da sala e pedi que as crianças me dissessem o tamanho delas comparando umas com as outras, como podemos observar nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Peças do lego



Fonte: imagem obtida pela professora

Figura 3 - Classificando as peças em pequeno, médio e grande.



Fonte: imagem obtida pela professora

As crianças compararam e classificaram as peças do lego, bonecas, chinelos e círculos feitos de E.V.A. Em seguida, foram questionados sobre suas alturas, se eram todas iguais, imediatamente responderam que a Nicolly M. era a menor da sala e ela se defendeu dizendo – “Mas eu vou crescer!” (ficou brava). Então comparamos algumas alturas e discutimos quem era maior ou menor.

Figura 4 - Comparando as alturas.



Fonte: imagem obtida pela professora.

Tiramos algumas medidas com o barbante e através dos questionamentos sobre quem era maior ou menor, as crianças conseguiram descobrir três medidas baseadas na história sobre as noções de pequeno, médio e grande. (Figura 5)

Figura 5 - As três alturas (peq./médio/grande).



Fonte: imagem obtida pela professora.

O material e o livro ficaram expostos na sala para que as crianças pudessem explorar, como podemos observar na Figura 6.

Figura 6 - Criança observando o livro com o fantoche de palito nas mãos.



Fonte: imagem obtida pela professora.

Reflexões

Abramovich (1994) nos alerta para a importância das crianças ouvirem histórias, o que vai prepará-las para serem leitoras e lhes oferecer um caminho de muitas possibilidades para descobrirem e compreenderem o mundo.

Afirma que o primeiro contato da criança com o texto é por meio da voz de um adulto. Ouvindo histórias, as crianças podem ser cúmplices de acontecimentos e se identificar com eles; ter momento de prazer; de experimentar e explorar emoções importantes, de revivê-las e compreendê-las melhor; é momento de imaginação e a possibilidade de viajar por meio dela e descobrir outros mundos.

A literatura por si só atrai a atenção das crianças, mas não é por isso que deve ser contada qualquer história e de qualquer jeito, ela deve ser estudada e esse momento deve ser planejado pelo professor e assim o fizemos, recontamos uma história que já era de conhecimento das crianças de outra forma e com outros objetivos, conectando-a com a matemática, pois a literatura se encaixa em “atividades próprias para as crianças pequenas aprenderem matemática” (TANCREDI, 2012). No caso da história escolhida, “Cabritos, Cabritões”, a questão das noções de medidas - pequeno, médio e grande - já foi apresentada no decorrer do conto e em conversa sobre isso com as crianças, alguns objetos do cotidiano e a própria altura delas foram comparadas e classificadas (em pequeno/médio/grande), tudo foi realizado de forma interligada e aconteceu de forma significativa, de acordo com a realidade, curiosidade e interesse das crianças.

Conclusões

As crianças apresentaram dificuldade para comparar quando as medidas eram muito próximas (foi o caso da comparação dos chinelos), pois fica mais difícil realmente de perceber visualmente, mas apesar disso, conversando, conseguiram visualizar qual era maior. Peguei de propósito os chinelos, pois achei que lembrariam de pedir para olhar o número (pois já ouviram a história “As centopéias e seus sapatinhos” e já havíamos conversado sobre os números e todos sempre me pediam para dizer qual era o seu número, no entanto nenhuma atividade concreta foi desenvolvida e acho que por isso não relacionaram que o número tem a ver com o tamanho).

Apesar de ter um objetivo voltado para os conhecimentos matemáticos, a literatura infantil foi utilizada em primeiro plano e não perdeu o seu encanto, os aspectos da história foram trabalhados e somados a outros.

Referências Bibliográficas

ABRAMOVICH, Fanny. *Literatura Infantil: gostosuras e bobices*. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1994.

GONZÁLEZ, Olalla. *Cabritos Cabritões*. Ed. Callis, 2008.

TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli. *Que matemática é preciso saber para ensinar na Educação Infantil?* Revista Eletrônica de Educação – UFSCar, São Carlos/SP, v. 6, n. 1, p. 284-298, maio 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/316/157>. Acesso em: 09/10/2013.

Analisando a resolução de uma situação problema não convencional por crianças do 3º ano do ensino fundamental

Bruna Cristina de Almeida
b.almeida15@hotmail.com

Keli Cristina Conti
keli.conti@gmail.com
Faculdades Atibaia - FAAT

Resumo

O presente relato apresenta uma história de aula de Matemática desenvolvida em uma sala de 3º ano do Ensino Fundamental da E. M. E. F. “Professor Faustino Penalva”, localizada na cidade de Nazaré Paulista (SP). Partimos das discussões acerca da importância de se trabalhar a resolução de problemas como uma perspectiva dinâmica e desafiadora, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e aquisição de habilidades e conteúdos matemáticos. Interessadas em observar mais a fundo o raciocínio dos estudantes ao lidar com essa situação de aprendizagem, aplicamos uma situação-problema não-convencional, propiciando uma atividade de análise e interpretação de dados, alguns em excesso, para descobrir o resultado final e a possibilidade de resolução da atividade. Muitas foram as indagações e devido a inusitada situação, os estudantes consideraram a atividade interessante e apresentaram resoluções diversificadas. Descrevemos a atividade realizada detalhadamente, abordando todo o desenvolvimento da mesma e registramos as conclusões expostas pelos estudantes. Ao analisar o envolvimento dos estudantes com a atividade, podemos considerar que a mesma possibilitou reflexões e raciocínios interessantes, nos surpreendendo. Temos o intuito de compartilhar essa experiência com os demais educadores e incentivá-los a propor situações-problema não-convencionais e que levem o estudante a pensar sobre as diversas possibilidades de resolver situações.

Palavras-chave: Matemática; Resolução de problemas; Anos Iniciais do Ensino Fundamental;

Introdução

Como estudante do curso de Pedagogia, pude conhecer, na disciplina “Conteúdos e Metodologia do Ensino de Matemática I”, com base no PCN (1997) e em alguns outros materiais, como se ensinar Matemática por meio de situações-problema, e como isso me chamou atenção quis me aproximar da prática, desenvolvendo uma situação-problema com estudantes do 3.º ano do Ensino Fundamental, numa escola em que iniciei atividades como professora eventual, lecionando quando há faltas de

professores efetivos. Devido à execução dessas atividades, pude experimentar alguns momentos, nos quais desenvolvi a resolução de situações-problema não-convencionais a fim de instigar os estudantes a desenvolver reflexões que pudessem solucionar tais situações. Adquiri grande aprendizado devido à essas aplicações e pude observar as diversas linhas de pensamento que os mesmos formularam para chegar à solução. Sendo assim, passaremos a explicitar alguns estudos sobre a temática e a descrição de como foi o desenvolvimento com a turma.

Situação-problema

Segundo Smole e Diniz (2001, p.89),

a Resolução de Problemas corresponde a um modo de organizar o ensino o qual envolve mais que aspectos puramente metodológicos, incluindo uma postura frente ao que é ensinar e, conseqüentemente, do que significa aprender.

As autoras afirmam ainda que a Resolução de Problemas trata de situações que não possuem solução clara e que necessita que o solucionador concilie seus conhecimentos e os utilize, de modo a chegar à solução.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental (1997), são citados os seguintes princípios, no que diz respeito à resolução de problemas:

- O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;
- O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;
- Aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da matemática;
- O aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;
- A resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (Brasil, 1997, p. 32-33).

Situação-problema convencional e não-convencional

Diniz (2001, p.89) classifica as situações-problema como convencionais ou não-convencionais. Descreve assim, o problema convencional a partir das seguintes características:

É apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos;
Vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo;
Todos os dados de que o resolvidor precisa aparecem explicitamente no texto;
Pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algoritmos;
Tem como tarefa básica em sua resolução a identificação de que operações são apropriadas para mostrar a solução e a transformação das informações do problema em linguagem matemática;
É ponto fundamental a solução numericamente correta, a qual sempre existe e é única.

A autora relata ainda que a utilização de problemas convencionais podem levar os estudantes a tornarem-se inseguros e encontrarem grandes dificuldades para resolver situações desafiadoras. Acredita que ao acostumarem com esses problemas que não exigem tanto esforço e possuem um modelo a ser seguido para encontrar a solução, situações que divergem desse modelo farão com que o estudante desista ou espere a resposta de outro estudante ou do professor (DINIZ; 2001).

Nesse sentido, as situações-problema não-convencionais organizam-se de maneira a oferecer uma situação diversificada e inusitada.

Segundo Stancanelli (2001) o problema não-convencional necessita que o estudante realize a leitura de maneira cautelosa para compreender o texto, selecione as informações, classifique quais serão utilizadas na resolução e organize seu pensamento de modo a construir uma estratégia eficiente para fazer sua resolução, pois estimula a utilização de estratégias diversificadas de resolução, propiciando a utilização de diferentes recursos de comunicação.

A autora afirma ainda que:

Ao trabalhar com problemas não-convencionais, os alunos têm contato com diferentes tipos de textos e desenvolvem sua capacidade de leitura e análise crítica, pois para resolver a situação proposta, é necessário voltar muitas vezes ao texto a fim de lidar com os dados e analisá-los, selecionando os que são relevantes e descartando aqueles supérfluos (STANCANELLI, 2001, p. 107).

Sendo assim, concordamos com Stancanelli (2001) que os processos pelos quais o estudante percorre para desenvolver e organizar o raciocínio, selecionando e descartando dados, interpretando situações, analisando e concluindo pensamentos para chegar à solução, contribuem para seu aprimoramento e capacidade de interpretação de vários textos.

Contexto de aplicação

A atividade que será aqui relatada foi desenvolvida com uma turma de 3º ano da E. M. E. F. “Professor Faustino Penalva”, localizada na cidade de Nazaré Paulista. Iniciei minhas atividades nesta escola há quatro meses, como professora eventual, de acordo com as normas municipais, lecionando apenas quando há falta do professor efetivo e titular da turma. Tenho desenvolvido nas salas em que pude lecionar algumas situações-problema não-convencionais, na tentativa de proporcionar aos estudantes uma experiência diversificada e significativa na disciplina de Matemática.

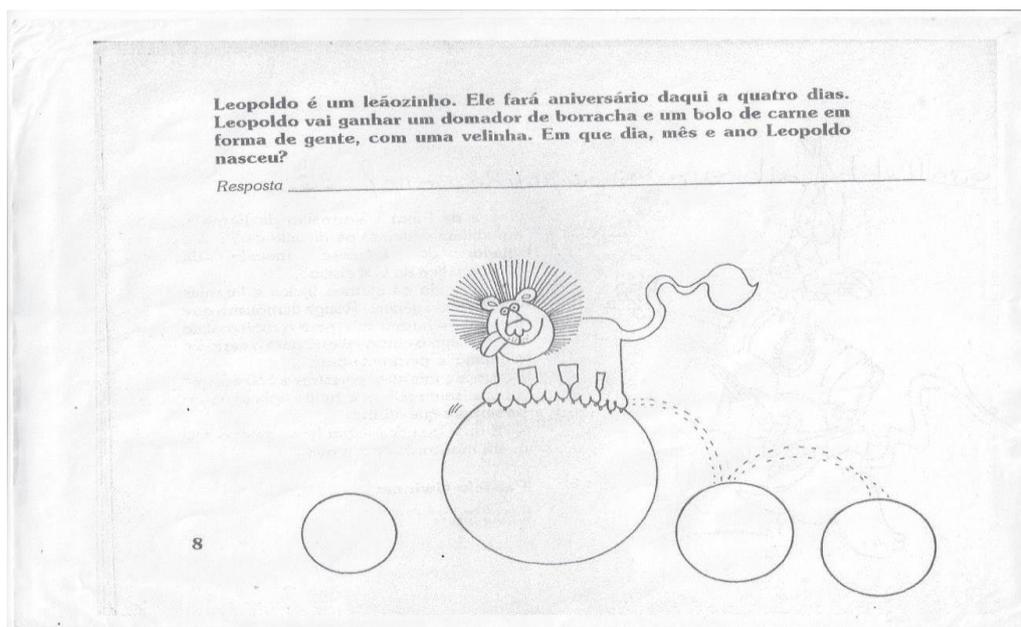
Havia mostrado meu interesse à Prof.^a Keli, em trabalhar nesse sentido, com a resolução de situações-problema não-convencionais e a partir de então, temos trabalhado juntas, selecionando material, desenvolvendo junto aos estudantes e refletindo sobre o processo.

Na situação aqui relatada, no 3.º ano, no dia da aplicação estavam presentes 21 estudantes, sendo 10 meninas e 11 meninos, mas faziam parte da turma 26 estudantes. Passaremos a detalhar a situação a seguir.

Desenvolvendo a aula

Durante a seleção de material para o planejamento da aula, encontramos em Gwinner (1990) uma proposta que se aproximava das situações-problema não-convencionais, e que consideramos que poderia propiciar um processo de resolução interessante àqueles estudantes. A situação-problema selecionada foi, portanto, a seguinte (Figura 1):

Figura 1: Situação-problema selecionada para ser desenvolvida



Fonte: Gwinner, 1990, p. 8.

Essa situação-problema foi aplicada no dia 24 de abril de 2015, sendo necessário que os estudantes considerassem esses dados implícitos para resolver o problema.

Esperávamos que os estudantes compreendessem que o personagem da situação havia nascido no dia 28 de abril de 2014, pois esse dado ficava em função da data de aplicação. Outro dado que os estudantes deveriam considerar era que a situação informava que no bolo de carne, havia “uma velinha”, podendo ser associada à idade do leão.

Ao chegar à escola, fui recepcionada pela diretora, que já havia avisado aos estudantes sobre minha atuação naquele dia. Ela me acompanhou até à sala de aula. Ao chegar, os estudantes já estavam me esperando e percebi que estavam ansiosos em saber qual atividade eu iria propor a eles. A diretora me apresentou, pois, mesmo participando de atividades da escola como professora eventual, ainda não havia lecionado nesta sala.

Após me apresentar, comecei a explicar que eu aplicaria um problema de Matemática, o qual eles deveriam pensar e ler com calma para interpretar os dados. Percebi devido à inquietação e curiosidade deles que não estavam acostumados com esse tipo de situação, tanto a resolução de uma situação-problema, quanto a presença de outra professora na sala. Apresentaram-se bem inseguros e tensos.

Eu entreguei uma folha para cada estudante e pedi que lessem com calma, sem preocupar-se com a resposta do colega e registrassem o que considerasse importante. Pude perceber que ao dizer que o problema poderia ter mais de uma solução, desde que apresentassem argumentos bons para sustentar suas respostas, alguns se acalmaram e sentiram-se um pouco mais seguros para resolver o problema. Eles registraram suas respostas e após terminarem foram me entregando as folhas. Havia na sala 6 estudantes não-leitores, então eu os coloquei próximos e li o problema até que pudessem entender o que estava sendo pedido. Todos se mostraram interessados para interpretar o texto, porém fizeram perguntas, tais como: “É conta de mais ou de menos?”; “É só somar?” e “Que conta eu faço?”, sendo possível concluir o quanto as situações-problema convencionais, resolvidas com a aplicação de um algoritmo, influenciam diretamente o pensamento da resolução de problemas e como as situações não-convencionais trazem inquietação e desconforto.

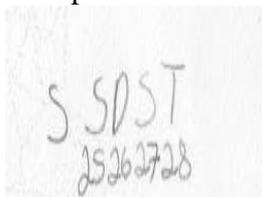
Avaliando o desempenho dos estudantes

Dos 21 trabalhos recebidos, consideramos que 5 deles se distanciaram do que esperávamos, pois dois deles apenas escreveram seus nomes no espaço destinado à resposta. Possivelmente associando a presença de uma linha, com o local destinado ao nome do estudante e os outros três apresentaram respostas e não conseguiram justificá-las, como por exemplo, a aluna A. que apresentou que o personagem nasceu no “dia 05”, pois “pensou na sua cabeça”.

Dois estudantes acertaram o dia (28) que o personagem nasceu, mas não acertaram o mês, colocando Junho e Fevereiro, também não acertaram o ano, mas não justificaram suas respostas.

Seis estudantes acertaram o dia (28) e o mês (abril), e usaram estratégias diferentes, como foi o caso de R. que usou os dias da semana, representado por suas iniciais (sábado, domingo, segunda, terça), para encontrar o período considerado “daqui a quatro dias” (Figura 2).

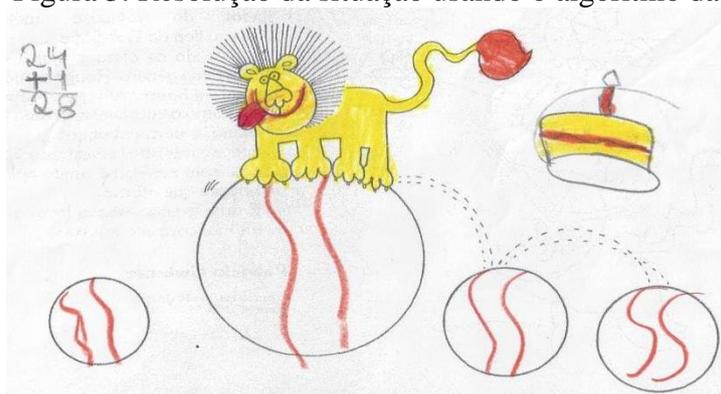
Figura 2: Estratégia utilizada por um dos estudantes para resolver a situação-problema.



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Já a estudante K., usou o algoritmo da adição, apresentando “ $24 + 4$ ”, como estratégia para encontrar a data em que o personagem nasceu (figura 3).

Figura 3: Resolução da situação usando o algoritmo da adição.



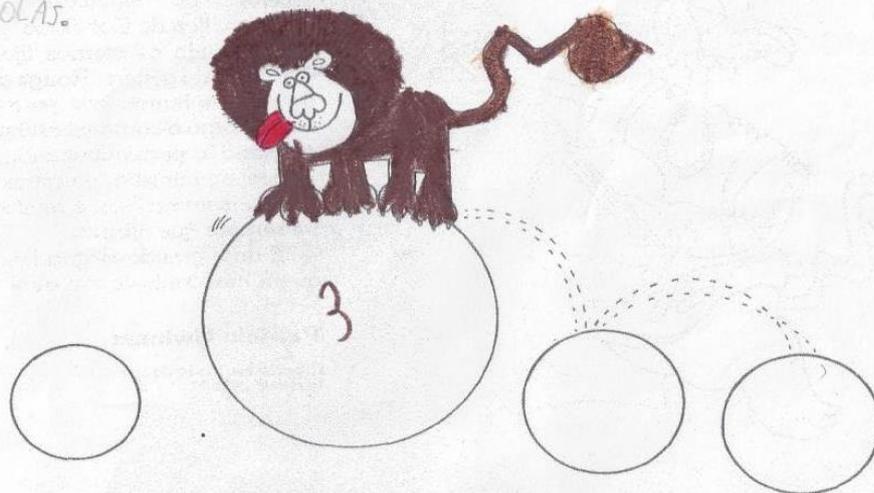
Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Embora esses estudantes tenham acertado o dia e o mês, três não foram capazes de justificar o ano e em suas anotações apareceram como resposta 2009, 2015. Já o estudante C. justificou a resposta do ano como 2013, pelo fato do personagem ter pulado três bolas (Figura 4).

Figura 4: Justificativa apresentado por um estudante à situação.

Leopoldo é um leãozinho. Ele fará aniversário daqui a quatro dias. Leopoldo vai ganhar um domador de borracha e um bolo de carne em forma de gente, com uma velinha. Em que dia, mês e ano Leopoldo nasceu?

Resposta LEOPORDO VAI FAZ ANIVERSARIO DIA 28 DE ABRIL DE 2013
 EU ACHO QUE O LEÃOZINHO FAZ ANIVERSARIO DIA 28 PORQUE HOJE É DIA 24 E O MÊS QUE O LEOPOLDO NACEU MÊS ABRIL PORQUE HOJE É MÊS ABRIL E TAMBÉM O ANO QUE ELE NACEU 2013 PORQUE ELE PULOU TRÊS BOLAS.



Leopoldo vai fazer aniversário dia 28 de abril de 2013.

Eu acho que o leãozinho faz aniversário dia 28 porque hoje é dia 24 e o mês que Leopoldo nasceu mês abril por hoje é mês abril e também o ano que ele nasceu 2013 porque ele pulou três bolas

(Aluno K., sic)

Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

E dois estudantes afirmaram que não era possível saber o ano de nascimento e um deles informou que isso não era possível devido à falta de números no problema (Figura 5):

Figura 5: Justificativa encontrada em uma das resoluções dos estudantes.

Resposta não dá para saber o ano porque não tem números

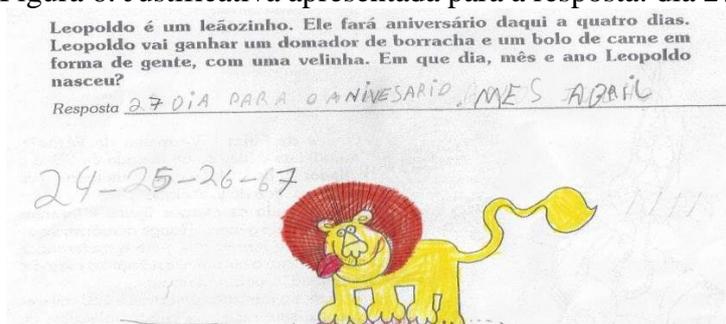
Não dá para saber o ano porque não tem números (Aluno D. sic)

Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Quatro estudantes colocaram em resposta a pergunta “em que dia, mês e ano Leopoldo nasceu?”, que ele faria aniversário no dia 28 de abril. Consideramos que entenderam parcialmente a questão, embora associando que o dia do nascimento é o dia em que fazemos aniversário.

Três estudantes afirmaram que o aniversário do personagem era dia 27 de Abril. A partir da justificativa de R., entendemos que consideraram que a contagem dos dias se iniciava na data da realização da atividade (dia 24), conforme figura 6, em que o estudante apresenta em seus registros os dias 24, 25, 26 e 27.

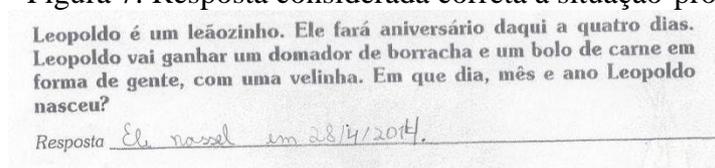
Figura 6: Justificativa apresentada para a resposta: dia 27.



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Consideramos que apenas um estudante acertou a situação-problema de forma completa, conforme figura 7.

Figura 7: Resposta considerada correta à situação-problema.



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Considerações finais

A partir da aplicação dessa situação-problema, pudemos perceber o quanto os estudantes ainda estão acostumados com problemas convencionais e como sentem-se incomodados com situações desafiadoras. Importam-se muito com o resultado a ser alcançado, mostrando inquietação ao buscar uma solução que não se encontra tão clara. Para selecionar os dados necessários na resolução do problema percebemos que apresentaram dificuldades e ficaram confusos. As perguntas realizadas por eles ao mostrarem a preocupação em descobrir a operação necessária para a resolução do algoritmo nos possibilitam acreditar que os mesmos não são estimulados a refletir e construir uma linha de pensamento para chegar a uma solução. Também notamos a dificuldade em apresentar suas justificativas.

Sendo assim, nos atentamos para a necessidade de se trabalhar com situações-problema não-convencionais, que desafiem os estudantes a organizar os dados, selecioná-los ou descartá-los e utilizá-los para chegar à resolução do desafio.

Enfim, muitas mudanças ainda precisam ser realizadas na alfabetização matemática para se construir conhecimentos qualitativos e significativos para as vivências e aprendizados dos estudantes.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DINIZ, M.I. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

GWINNER P. **“Pobremas”**: enigmas matemáticos. Petrópolis: Vozes, 1990, v. 2.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. ***Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática***. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

STANCANELLI, R. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.



Aplicações do geogebra para corroborar com a aprendizagem significativa do círculo trigonométrico nas aulas de matemática no ensino médio

Ricardo Taoni Xavier
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
rtaoni@gmail.com

Maria Aparecida Laurindo Polizelle
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
malaupolizelle@ig.com.br

Resumo

Esta narrativa conta o desenvolvimento de aulas com aplicações tecnológicas no ensino de matemática para alunos do segundo ano do ensino médio em uma escola da rede pública do interior do estado de São Paulo. Relata o desafio em se atribuir significado aos conteúdos ministrados em sala de aula e introduzir o uso de novas tecnologias na formação do aluno proporcionando uma aprendizagem significativa. Uma perspectiva dessa aplicação está no desenvolvimento das competências fundamentais vinculadas ao processo educacional e profissional do professor em conhecer e aplicar os recursos computacionais como recursos metodológicos para facilitar a aprendizagem de determinados conteúdos, como o estudo da trigonometria no círculo. Buscando novas práticas educativas que possam contribuir para um processo educacional qualificando-o e adequando-o a rotina dos alunos que se interessam e tem domínio da tecnologia e assim, aproximar o ensino dos conteúdos ministrados em sala de aula. O desenvolvimento de círculos trigonométricos exigem novas metodologias capazes de motivar o aluno e aproximar os conteúdos da realidade, este trabalho tem como suporte o software Geogebra, plataforma livre, que possibilita sua utilização de forma abrangente e gratuita em escolas da rede pública de educação, usá-lo como ferramenta pedagógica no laboratório de informática para aplicar e elaborar atividades matemáticas. O uso do Geogebra contribuiu para o desenvolvimento do conteúdo proposto aos alunos, a aplicação ocorreu no laboratório de informática da escola, com período estipulado de acordo com a aplicação do conteúdo, e avaliação de aprendizagem. Com o domínio do Geogebra o aluno observou o desenrolar de alguns fenômenos e conseguiu solucionar alguns de problemas matemáticos propostos.

Palavras chave: tecnologia, geogebra, problemas, círculo trigonométrico.

Introdução e Justificativas

Dentro das novas inovações tecnológicas, podemos observar uma forte necessidade do uso de *microcomputadores* e *softwares* desenvolvidos para auxiliar o aluno em sala de aula. O uso dessas tecnologias permite aos alunos uma melhor compreensão podendo ser um auxílio fundamental para o estudante aprofundar e obter pontos de vista mais abrangentes dos conteúdos ensinados em sala de aula.

Perrenoud (2000) destaca como uma das competências fundamentais do professor a de conhecer as possibilidades e dominar os recursos computacionais existentes, cabendo ao professor atualizar-se constantemente, buscando novas práticas educativas que possam contribuir para um processo educacional qualificado.

Delors (2006) nos mostra a importância de desenvolver uma função determinante na perspectiva de uma educação replanejada no espaço e tempo, para atender uma sociedade onde cada indivíduo possa aprender, reaprender, e aprender ao longo de toda a vida.

Especialmente quando os conceitos abordados pelo professor são menos concretos, ao utilizar outros recursos, mesmo dos que normalmente são utilizados em sala de aula pode ajudar o aluno a compreender e dominar mais rápido os conteúdos abordados. Neste caso o conteúdo matemático de Círculo Trigonométrico que compreendem de forma mais complexas as razões de suas naturezas tornando-as menos concretas.

Normalmente os alunos, principalmente do ensino médio perguntam onde e como usar os conteúdos aprendidos, frase muito comum em sala de aula é “onde vou usar isso?”. Atribuir significados aos conteúdos fugindo daquilo que é apresentado nos livros didáticos e introduzir a informática nas salas de aula é um dos maiores desafios dos profissionais dessa área e por isso é um assunto muito pesquisado nas Universidades por especialistas em Educação Matemática.

A matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se aprimorar. A matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização de seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente. A atividade matemática não é olhar para as coisas prontas e definitivas, mas a construção e apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar a realidade. O ensino da matemática deve relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras) e também relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. A aprendizagem em matemática está ligada à compreensão, deve favorecer conexões com outras disciplinas, com o cotidiano do aluno e também com conexões com os diferentes temas matemáticos. O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outras matérias têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem (BRASIL-b, 1997, p.19).

Ao analisar o texto abordado, podemos ver a abrangência de recursos para o pleno desenvolvimento e construção de conhecimento a partir de novas formas metodologia, principalmente o conceito do uso de *softwares* para desenvolvimento de

novas ferramentas de auxílio na formação de professores que ensinam matemática, abordados neste artigo.

Educadores vêm lutando para aplicar em sala de aula novas metodologias de ensino que tornem as aulas mais motivadoras, buscando promover a aprendizagem dos alunos a fazer com que eles consigam colocar em prática os conceitos que aprendem. Formando novas perspectivas para deixarem de lado aquele ensino onde os alunos resolvem exercícios como forma de treinamento para memorizar conteúdos ou aplicar fórmulas. Não que essa prática tenha que ser toda excluída, mas desenvolver cidadãos capazes de desenvolver e resolver seus problemas e, principalmente, que saibam aprender sozinho como resolvê-los.

Dessa forma entendemos que o ensino da matemática através da resolução de problemas significa simplesmente propor um problema para o aluno resolver e ficar sentado esperando a resposta. O aluno deve ser um motivado e orientado desse processo e se empenhar para que a aprendizagem seja significativa. Além disso, o aluno deve estar apresentado a situações problema que expressa aspectos-chaves para conceitos que se vai aprender, de modo que seja contextualizado e próximo da realidade do mesmo.

No entanto, *softwares* desenvolvidos para educação são muitos caros impossibilitando muitas vezes seu uso, pois estudantes e escolas de baixa renda não têm acesso direto a essas fontes de tecnologia, por isso este artigo visa em especial o uso do *software Geogebra*, voltado para o estudo de problemas trigonométricos, onde se enquadra em grupo de *softwares livres*.

FSF (2000) *software livre* é uma questão de liberdade, não de preço. Para entender o conceito deve-se pensar em “liberdade de expressão”[...] *software* livre se refere a liberdade dos usuários executarem, copiarem, distribuírem, estudarem e aperfeiçoarem o software. Portanto você deve ser livre para redistribuir cópias seja com ou sem modificações, seja de graça ou cobrando uma taxa pela distribuição para qualquer um em qualquer lugar. Ser livre para fazer essas coisas significa (entre outras coisas) que você tem que pedir ou pagar permissão. A liberdade para usar esse tipo de programa significa liberdade para qualquer tipo de pessoa seja física ou jurídica utilizar o software em qualquer sistema computacional, para qualquer tipo de trabalho ou atividade, Na Figura 1, é apresentado o logotipo do movimento *Open - Source*.



Figura 1. Conceito *Open-Source* –Software Livre

O *Geogebra* é um software científico desenvolvido para computação que fornece um poderoso ambiente computacional aberto para aplicações científicas.



Figura 2. Software Geogebra

O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc., assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas.

Portanto, o GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função.

Com isto, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Isto tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. A partir da versão 5.0 também é possível trabalhar com geometria em três dimensões.

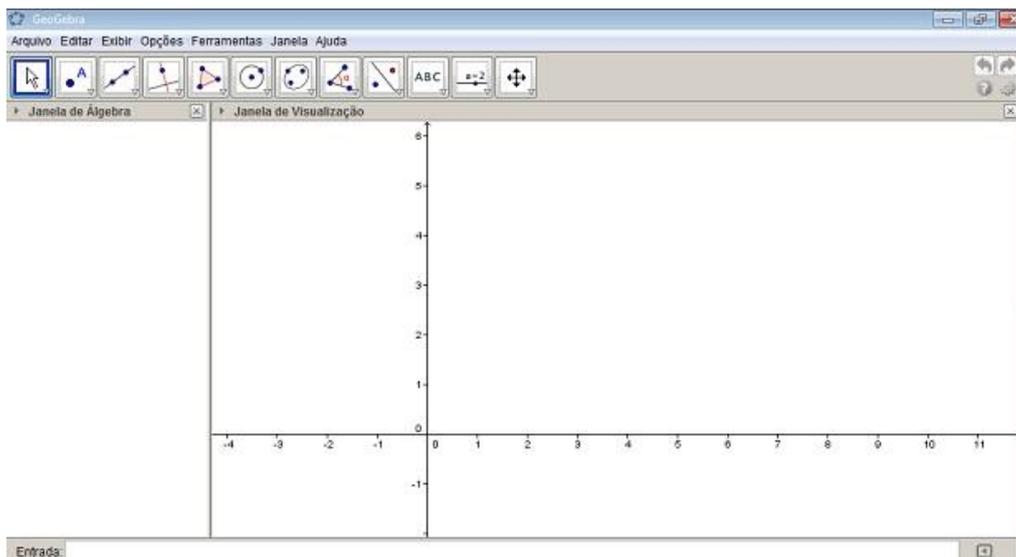


Figura 3. Ambiente de desenvolvimento do Geogebra

O uso do software geogebra como ferramenta pedagógica

Uma vez que o comando é dado, ele é interpretado pelo programa e é imediatamente executado, deste modo o Geogebra funciona como uma sofisticada ferramenta dinâmica, contribuindo para melhor aprendizado do aluno. Será apresentado, agora as ferramentas que serão utilizadas para desenvolver e auxiliar no ensino e aprendizagem de Círculos Trigonométricos. Podemos observar que as ferramentas iniciais é representadas por símbolos, que auxilia no desenvolvimento de cada comando. Nesse espaço serão criadas figuras geométricas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

O desenvolvimento e aplicabilidade dos conteúdos matemáticos com o uso do *software Geogebra* ocorreu na Escola Estadual Libero de Almeida Silves, situada na cidade Fernandópolis interior de São Paulo, em alunos do 2º ano do ensino médio no qual foram aplicado pela Maria Aparecida Polizelle, professora da disciplina de matemática no Ensino Fundamental e Médio no EELAS e Ricardo Taoni Xavier, mestrando na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, juntos desenvolveram aplicações para os alunos nos conteúdos desejados.

Serão apresentados os meios de elaboração para o desenvolvimento dos conteúdos abordados utilizando o *software Geogebra*. No entanto vale ressaltar que o desenvolvimento deste artigo não visa ensinar a utilizar o programa, mas sim, mostrar aplicabilidade em Círculos Trigonométricos, na Figura 4 é apresentado à ferramenta

aplicada aos alunos durante todo o projeto, nomeado *Círculo Trigonométrico Dinâmico EELAS*, esta ferramenta foi ministrada dentro uma sequencia didática.

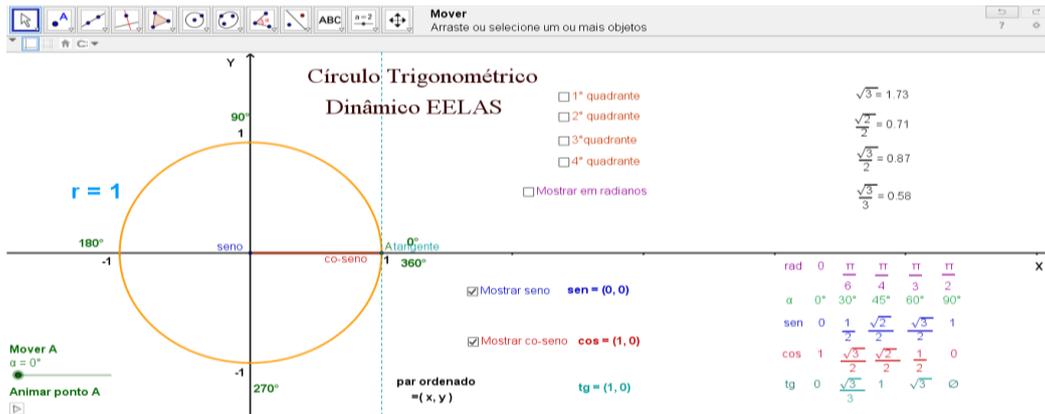


Figura 4. *Círculo Trigonométrico Dinâmico EELAS*

Durante o decorrer da sequencia didática, abordando desde o funcionamento da plataforma Geogebra até a compressão de aplicações matemáticas, os alunos realizavam determinadas avaliações de desempenho antes de seguirem para a próxima etapa. Na Figura 5 é apresentada a evolução e o funcionamento da ferramenta desenvolvida com os alunos da Escola Estadual Libera de Almeida Silves (EELA), conforme movimentar o ponto A, a ferramenta apresentará as diversas propriedades e funções de um círculo trigonométrico, e na Figura 6 a ferramenta com todas as com todas as funções ativadas.



Figura 5. Funções e aplicações da ferramenta

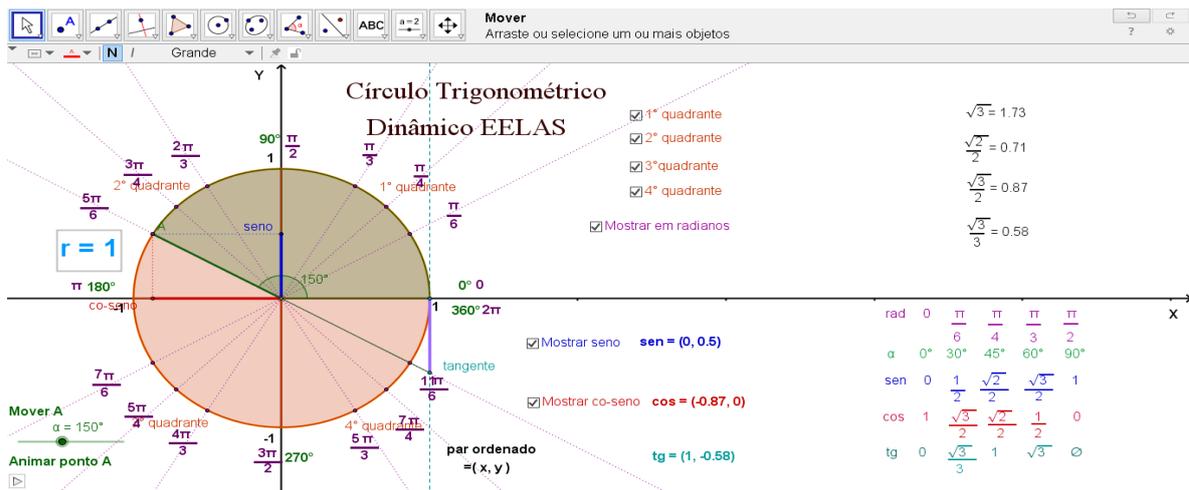


Figura 6. Círculo Trigonométrico Dinâmico EELAS, com todas as funções ativadas.

Discussões e Resultados

Estas são as ferramentas necessárias para o desenvolvimento do conteúdo de Círculos Trigonométricos em sala de aula utilizando este *software* que pode também oferecer muitas outras ferramentas para serem usadas nos conteúdos de matemática. O descrito acima é apenas uma pequena demonstração de como podemos explorar, desenvolver e melhorar a formação dos alunos de matemática.

Os alunos demonstraram ao final da aplicação uma melhor absorção do conteúdo comparado aos alunos dos anos anteriores, desta forma foi analisado e discutido a implantação deste método de ensino nos próximos cursos de envolvendo trigonometria e os mais diversos segmentos do ensino de matemática.

Mostrando assim, a importância de novas tecnologias desenvolvidas em sala de aula, com a perspectiva de dois professores que ensinam matemática.

Conclusões

O emprego do *Software Geogebra* na formação dos alunos de matemática se torna uma ferramenta de grande proveito, tornando assim as aulas de matemática mais dinâmicas e bem mais interessantes, tendo em conta que atualmente vivemos em uma sociedade extremamente embasada a novas fontes de tecnologia.

Poder desenvolver uma nova perspectiva de metodologia, aplicando tecnologia em sala de aula, nos possibilita trazer o aluno mais próximo dos conteúdos matemáticos, por motivar e aproximar de suas fascinações já fundamentadas em seu cotidiano, que se desenvolve a cada dia com novas tecnologias.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental, Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros nacionais curriculares/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CECILL, Termos de licença, < www.cecill.info > Acesso em 27 de jun. 2015.

DOLERS, Jacques et al (Ed). Educação: Um tesouro a descobrir – Relatório para Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 10 ed. São Paulo: Cortez/Unesco, 2006.

FSF – Free Software Foundation (2000) O que é software livre?. Disponível em: <<http://www.softwarelivre.rs.gov.br/index.php?menu=oquee>>, Acesso em 14 de jun de 2015.

MORAN, J.M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. São Paulo: Papirus, 2007.

PERRENOUD, P. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas. 1999.

STELLMAN, Richard. (1994) Porque os softwares não deveriam ter donos. Disponível em: <http://www.fsf.org/philosophy/why-free_pt.html>, acesso em 17 de jun de 2015.

Experiências decorrentes da participação em grupos colaborativos do projeto fundão

Jacqueline Bernardo Pereira Oliveira
ICEEx/UFF; Projeto Fundão IM/UFRJ
jbernardo@id.uff.br

Resumo

O Projeto Fundão é um projeto de extensão, criado em 1983, por professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) das áreas de Biologia, Física, Geografia, Matemática e Química. O Setor Matemática (PF-Mat) se organiza em grupos de trabalho colaborativo constituídos por professores da Educação Básica, professores e alunos do Instituto de Matemática da UFRJ. A autora desse trabalho é membro da equipe do PF-Mat há dezessete anos e participou de três grupos colaborativos, todos coordenados pela professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, uma das fundadoras e idealizadoras do Projeto Fundão. O objetivo deste relato é comentar como foi o seu trabalho junto aos grupos, e o que essa participação representou para o seu desenvolvimento profissional. Dessa forma, faz-se referência aos trabalhos em que participou junto aos grupos e ao Programa Educação Matemática em Ação, que coordenou e desenvolveu com alunos e professores de um curso de licenciatura em matemática. Esse programa recebeu menção honrosa no Prêmio Top Educacional Mário Palmério em 2004, o que comprovou sua qualidade, e é apresentado pela autora no presente trabalho por reconhecer que é fruto da experiência adquirida no PF-Mat. Acredita-se que experiências de trabalhos em grupos colaborativos integrando professores do Ensino Superior e Educação Básica devem ser divulgadas a fim de que fomentem novas oportunidades de projetos que unam saberes em prol da melhoria da Educação Brasileira.

Palavras-chave: Grupos Colaborativos; Desenvolvimento Profissional; Projeto Fundão; Formação Inicial de Professores.

Introdução:

O Projeto Fundão é um projeto de extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) criado em 1983 por professores de cinco áreas: Biologia, Física, Geografia, Matemática e Química. O Setor Matemática, neste trabalho denominado PF-Mat, é organizado em grupos de trabalho constituídos por professores da Educação Básica, do Instituto de Matemática (IM) da UFRJ e alunos de graduação dos cursos do IM/UFRJ.

A autora desse trabalho participou de três grupos de trabalhos do PF-Mat, coordenados pela professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, uma das fundadoras e idealizadoras do Projeto Fundão, grande líder e coordenadora do mesmo durante quase 30 anos.

Neste relato é comentado o desenvolvimento profissional da autora na equipe do PF-Mat, como por exemplo, a participação na publicação de três livros direcionados para professores da Educação Básica e apresentação de trabalhos em eventos na área de Ensino da Matemática.

Por considerar ser fruto da experiência adquirida na equipe do PF-Mat e um indício importante da autonomia que o professor desenvolve na equipe, é apresentado o Programa Educação Matemática em Ação que a autora elaborou e coordenou com alunos e professores de um curso de licenciatura. Este programa teve sua qualidade respaldada recebendo menção honrosa no Prêmio Top Educacional Professor Mário Palmério 2004. Este prêmio é concedido anualmente pela Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES) à

instituição de ensino superior que apresente proposta inovadora, com resultados comprovados, em uma ou mais das seguintes áreas – ensino, pesquisa e extensão; inovações curriculares na graduação, pós-graduação e nos cursos sequenciais; avaliação institucional; modelos de gestão e iniciativas promotoras de inclusão social. (PRÊMIO, 2005, p.5)

Acredita-se que a divulgação de relatos como esse é necessária para que fomentem novos projetos de extensão nas universidades, integrando professores da Educação Básica de forma colaborativa e, assim, produzindo trabalhos de qualidade e adequados à realidade da escola básica e contribuindo de fato para a educação brasileira.

Projeto Fundão

Na década de 1980 as universidades ainda estavam implantando gradualmente o regime de dedicação exclusiva docente como uma das indicações da Reforma Universitária de 1968, o que propiciou um avanço para as pesquisas e ganhos para o ensino universitário, mas também um afastamento dos professores universitários do cotidiano da escola básica. Um grupo de professores da UFRJ das áreas de Biologia, Física, Geografia, Matemática e Química, que haviam lecionado na Educação Básica, buscou na extensão uma forma de continuar colaborando para o ensino de sua área nesse nível escolar. Dessa forma, elaboraram a proposta Projeto Fundão: desafio para a universidade que foi coordenada por uma de suas idealizadoras a professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, com a intenção de integrar a Universidade e a escola básica por meio de pesquisa colaborativa. Cabe ressaltar que, dessa forma, a proposta

também atendia ao item inovador da reforma educacional citada que preconizava a indissociabilidade entre Pesquisa, Ensino e Extensão.

A proposta teve como objetivo “A VALORIZAÇÃO DO PROFESSOR através da interação da Universidade com o ensino do 1º e 2º graus” (LOPES, 1983, p.1). Explica-se que essas eram as denominações dadas respectivamente ao Ensino Fundamental e Médio na época. Essa valorização é comentada na proposta como tendo fatores externos como remuneração condigna, reconhecimento pela sociedade e treinamento em serviço e fatores internos como o reconhecimento pelo próprio professor do seu valor profissional e o seu desenvolvimento profissional. Estes últimos seriam o foco da atuação do Projeto Fundão e, a esse respeito, encontra-se registrado na proposta.

Por este motivo, pretendemos formar grupos de trabalho com professores universitários e de 1º e 2º graus, de modo que todas as formas de ação sejam tomadas de comum acordo e que as atividades sejam levadas à sala de aula com uma garantia mínima de possibilidade de execução. Essa participação dos professores, cremos, estará neles determinando uma consciência do seu valor e deve constituir uma etapa obrigatória no processo de VALORIZAÇÃO DO PROFESSOR. (LOPES, 1983, p.15-16)

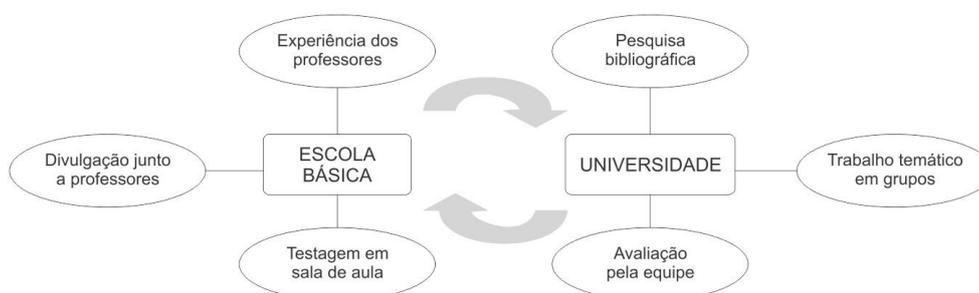
A proposta foi encaminhada pela UFRJ à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em 1983, que havia lançado o edital do Programa Melhoria do ensino de Ciências e Matemática. A aprovação da proposta gerou apoio financeiro relevante nos primeiros anos de funcionamento do Projeto Fundão, como pagamento de bolsa aos professores da escola básica e alunos da UFRJ que atuavam em sua equipe, além de patrocínio para realização e participação em eventos. O Projeto Fundão iniciou então suas atividades em 1983, organizado por área. A equipe do PF-Mat atua ininterruptamente há 32 anos e é organizada em grupos de trabalho colaborativo constituídos por professores da escola básica, denominados professores multiplicadores, alunos dos cursos de graduação do IM/UFRJ, denominados estagiários, e professores do IM/UFRJ, que atuam como coordenadores.

Os grupos têm encontros semanais, com três horas de duração, sendo que os seus membros atuam em todas as etapas: planejamento, elaboração, aplicação e escrita das atividades. Inclusive a escolha dos conteúdos a serem estudados é uma decisão conjunta. Além disso, seus coordenadores se reúnem em outro horário, com o objetivo de planejar e avaliar atividades comuns a toda equipe do PF-Mat e compartilhar decisões.

A produção dos grupos de trabalho encontra-se publicada em 20 livros (OLIVEIRA, 2014a), sempre divulgada em eventos da área de Ensino de Matemática, em ações sob a responsabilidade de estagiários, multiplicadores e coordenadores do Projeto.

A metodologia da pesquisa adotada nos grupos é sintetizada na figura 01 e observa-se que “O desenvolvimento profissional dos membros da equipe ocorre durante esse processo, orientado pela convicção de que se trata de **trabalho feito por professores, para professores.**” (VIANNA et al, 2013, p.8, grifo nosso)

Figura 01: Metodologia do PF-Mat



Fonte: (VIANNA et al, 2013, p.8)

O ingresso na equipe do Projeto Fundão

Tive conhecimento da existência do Projeto Fundão enquanto cursava as disciplinas do Mestrado em Matemática na UFRJ, no final da década de 1980. Naquela época sentia vontade de participar da equipe, mas, como aluna do curso de mestrado, não tinha como dedicar tempo a mais essa atividade. Ao finalizá-lo, retornei para o interior do Estado do Rio de Janeiro, município de Volta Redonda, e trabalhava em quatro instituições de ensino privado: dois cursos de Licenciatura em Matemática e dois colégios.

Em 1998 participei do Programa de Aperfeiçoamento para Professores realizado no Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Nesta época já havia deixado de trabalhar nos colégios da rede privada e, além de atuar nos cursos de Licenciatura, lecionava nas séries finais do Ensino Fundamental em uma escola da rede municipal de Volta Redonda. No IMPA conheci o professor pesquisador Paulo César Pinto de Carvalho, comentei que tinha vontade de fazer pesquisa em Educação Matemática e ele sugeriu que procurasse o grupo do Projeto Fundão na UFRJ. Então ressurgiu a vontade de participar da equipe e fui à primeira reunião do Projeto no ano de 1998, onde

conversei com as três professoras que coordenavam pesquisas: Maria Laura, Lucia Tinoco e Lilian Nasser. Expliquei que gostaria de participar da equipe, pois queria melhorar minha prática profissional e acreditava que, participando dela, iria superar as dificuldades encontradas na sala de aula. Sabia que poderia melhorar minha atuação, fazer com que os alunos se interessassem por minhas aulas e por isso estava solicitando minha entrada na equipe. De imediato a professora Maria Laura respondeu que me aceitava no Projeto, orientou-me a conhecer os trabalhos dos três grupos temáticos existentes e optar por um deles. Assim foi feito e passei a integrar, como professora multiplicadora, o grupo de trabalho da professora Maria Laura, que realizava na época pesquisas sobre Tratamento da Informação.

Participação em grupos colaborativos do Projeto Fundão

Particpei de três grupos colaborativos no PF-Mat, todos coordenados pela Professora Maria Laura e esses grupos produziram três publicações, direcionadas a professores que ensinam matemática na Educação Básica: Tratamento da informação: atividades para o ensino básico; História para introduzir noções de combinatória e probabilidade; e Grafos: jogos e desafios, publicados respectivamente em 2002, 2004 e 2010.

Esses livros são compostos de atividades que foram testadas em sala de aula pelos professores multiplicadores e estagiários, contendo inclusive relatórios de aplicações, a fim de socializar como foi a receptividade das atividades pelos alunos, bem como suas dúvidas e estratégias ao enfrentá-las. Atividades da publicação de 2004 encontram-se comentadas em Oliveira (2015). Comentários gerais das atividades das três publicações também foram registrados em Oliveira (2014a).

Além da participação nas publicações, durante este período enriqueci meu currículo profissional com cerca de trinta apresentações orais entre oficinas, minicursos, palestras, comunicações e relatos sobre os trabalhos desenvolvidos nos grupos colaborativos.

Ressalvo que, desde o ano de 2010, quando foi finalizada a publicação sobre grafos, tenho uma participação diferenciada na equipe. Havia ingressado no magistério superior federal no regime de dedicação exclusiva em março daquele ano e então entendia que agora teria chance de fazer o almejado doutorado. A professora Maria

Laura foi a minha maior incentivadora, ajudando na escolha do programa a ser cursado, preenchendo uma das cartas de indicação solicitada e orientando-me também na elaboração do projeto a ser apresentado. Ela observou que, devido ao meu trabalho e a distância superior a 100 km da UFRJ ao município que resido, não seria possível continuar a participar semanalmente dos encontros da equipe e, agindo como sempre de forma otimista e inovadora encontrou uma solução. Lembro da sua alegria ao anunciar: – Jacqueline será nossa primeira colaboradora virtual do Projeto Fundão. Temos que inovar. Ela não virá regularmente às segundas-feiras, vamos enviar para ela o trabalho discutido e ela nos retornará com as sugestões por e-mail. E assim foi feito. Ingressei no doutorado em março de 2011, continuei a participação no grupo da professora Maria Laura, na época, iniciando o estudo sobre História da Geometria em Sala de Aula, mas, tenho que reconhecer, com uma participação modesta. No segundo semestre de 2012, iniciou-se a preparação da comemoração dos 30 anos do Projeto Fundão realizada em setembro de 2013, momento em que passei a integrar a Comissão Organizadora do evento junto com os coordenadores dos grupos colaborativos do PF-Mat e o professor multiplicador Pedro Carlos Pereira, com quem trabalhei nos grupos coordenados pela professora Maria Laura no PF-Mat e que fez doutorado e ingressou no magistério público federal. Nesta época, interrompi os estudos de História da Geometria, que na verdade estavam difíceis de acompanhar virtualmente, e me dediquei ao levantamento de dados da História do Projeto Fundão, que culminou na publicação Projeto Fundão 30 anos (VIANNA et al, 2013). Essa publicação apresenta informações sobre a trajetória do PF-Mat nas primeiras três décadas, entre elas: o nome de todos os professores e estagiários que passaram pela equipe nesse período, principais atuações da equipe em ensino, pesquisa e extensão, resumo dos grupos colaborativos existentes naquele ano com fotos dos participantes e pequena sinopse dos vinte livros publicados. Após o evento comemorativo dos 30 anos solicitei à coordenação do PF-Mat afastamento parcial, permanecendo sem vínculo com os grupos de trabalho colaborativo, visando finalizar a tese de doutorado intitulada Projeto Fundão: três décadas integrando Universidade com a Educação Básica. Como atividades relacionadas à tese, venho apresentando trabalhos em eventos, sobre a trajetória do Projeto Fundão, e mantendo contato permanente com a equipe do Projeto.

Experiências decorrentes da participação em grupos colaborativos do Projeto Fundão

Durante a elaboração da publicação sobre Combinatória e Probabilidade (LOPES, 2004), eu não estava mais lecionando na Educação Básica, pois assumi, no ano 2000, a coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática no Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), e ainda lecionava e coordenava no Curso de Especialização em Educação Matemática, aos sábados, na mesma instituição. Dessa forma, como parte da minha atuação no PF-Mat, comecei a aplicar as atividades para os alunos da graduação, como professora da disciplina de Laboratório de Prática de Ensino. O entusiasmo dos alunos pelas atividades do PF-Mat tornou esse trabalho uma constante, e dez das treze atividades que compõe a publicação registram relatórios dessas aplicações e cinco delas registram as aplicações das atividades pelos estagiários do grupo em outros campos. Vale ressaltar que, eu era a supervisora de estágio e a professora orientadora de estágio, Leda Maria Ribeiro, também era integrante do mesmo grupo de trabalho no PF-Mat, o que sem dúvida colaborou muito para o acesso do trabalho pelos alunos do UBM.

Um aspecto a destacar do PF-Mat é que, mais do que viabilizar ao professor o desenvolvimento de pesquisas junto aos grupos colaborativos, ele valoriza o trabalho que o professor realiza fora da equipe. Assim, também realizei várias pesquisas independentes das pesquisas do grupo e tive neste mesmo período cerca de trinta apresentações desses trabalhos em eventos da área. Um deles, o *Programa Educação Matemática em Ação*, recebeu Menção Honrosa no concurso Prêmio Top Educacional Professor Mário Palmério 2004, referido anteriormente.

Este programa teve como uma de suas justificativas os resultados do 2º Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF) que apontava dados alarmantes tais como: com uma amostra de 2000 pessoas com idade entre 15 a 64 anos, apenas 21% da população conseguem entender informações a partir de gráficos e tabelas e; 75% dos entrevistados com o ensino fundamental completo e médio incompleto não ultrapassam o segundo nível de alfabetismo matemático (OLIVEIRA, 2005). Observo que os resultados do INAF fizeram parte dos estudos do grupo colaborativo coordenado pela professora Maria Laura conforme consta na apresentação da publicação de Lopes (2004).

O caminho trilhado no Programa para aproximar as pessoas da Matemática foi seguir as orientações do professor Ubiratan D'Ambrósio.

Duas sugestões que podem tornar a Matemática uma disciplina apreciável e útil na escola: 1. Integrar a Matemática no mundo moderno, discutindo e analisando os problemas maiores da humanidade; 2. Recuperar o lúdico na matemática. (D'AMBRÓSIO, 1999, p.8 apud OLIVEIRA, 2005, p.33)

As ações do Programa foram concentradas em dois pilares: participação em campanhas anti-tabagismo, por meio da pesquisa *A Matemática adverte: fumar é prejudicial ao bolso*; e apresentação de atividades lúdicas para o ensino da matemática no parque da cidade.

A pesquisa *A Matemática adverte: fumar é prejudicial ao bolso*, elaborada pela autora desse trabalho enquanto professora de uma escola na rede municipal de Volta Redonda (OLIVEIRA, 2005), foi apresentada em praças públicas de Barra Mansa pelos alunos do UBM que faziam, por exemplo, os cálculos aproximados de quanto as pessoas fumantes haviam gasto com esse vício ao longo da vida, o quanto iriam gastar daquela data até a idade de 65 anos, caso continuassem fumando, e o que poderiam comprar com essa quantia, caso optassem por parar de fumar.

Atividades de caráter lúdico como as intituladas mágicas matemáticas eram apresentadas, sempre explorando conteúdo matemático referente ao Ensino Fundamental.

Foram exploradas mágicas matemáticas onde se descobriam o resto da divisão de números grandes, mostrando-se assim uma aplicação dos critérios de divisibilidade. Também agradou muito, tendo sido bastante elogiado o trabalho que calculava o dia da semana em que determinada pessoa nasceu, apenas de posse da data de nascimento e do calendário do ano corrente. (OLIVEIRA, 2005, p. 37)

A figura 02 ilustra essas atividades e eu relato neste trabalho, pois considero que a experiência adquirida no PF-Mat foi fundamental para o seu desenvolvimento.



Figura 02: Mágica Matemática; e *A Matemática adverte: fumar é prejudicial ao bolso*.

Algumas atividades desenvolvidas pelo grupo do Projeto Fundão (LOPES, 2004) foram apresentadas:

Probabilidade: Foram levados para o parque dados e feita a análise da possibilidade de ocorrer uma determinada soma ao jogar dois dados simultâneos. Durante essas atividades exploramos também gráfico de barras. No segundo momento, jogamos Poliedros de Platão em vez de dados.

Gráfico de Barras: Durante a Copa do Mundo 2002, foram construídos no Parque os gráficos de Barra dos resultados da 1ª fase. (OLIVEIRA, 2005, p.36-37)

A figura 03 ilustra aplicações de atividades que foram desenvolvidas pelo grupo do Projeto Fundão e aplicadas no Programa Educação Matemática em Ação.



Figura 03: Atividades Platão e os Poliedros, e Vitória: um sonho a ser realizado.

Fonte: (LOPES, 2004, p.37,51)

O programa vislumbrava também agregar valor ao currículo dos professores em formação por esta interação com a comunidade.

Os alunos do Curso de Matemática do UBM, após formados, com certeza irão ensinar a Matemática útil, integrada ao mundo atual e serão professores conscientes do seu papel de educador, agentes de transformação e da sua responsabilidade social perante seus alunos, visando o bem-estar social. O contato direto com a Comunidade de Barra Mansa e adjacências enseja momentos muito ricos, em que o saber escolar interage com o saber popular. (OLIVEIRA, 2005, p.47)

Considerações Finais:

O Projeto Fundão é exemplo de extensão universitária, que integra Universidade a Escola Básica por meio da participação conjunta dos professores desses dois níveis de ensino em seus grupos de trabalho colaborativo, nos quais desenvolvem pesquisas adequadas à sala de aula da Educação Básica. Esse projeto, por contar também com a colaboração dos alunos do IM/UFRJ, garante a indissociabilidade entre Pesquisa, Ensino e Extensão.

Esse relato de experiência indica que há desenvolvimento profissional dos professores que integram os grupos colaborativos, também ocorrendo o enriquecimento

do seu currículo profissional e a busca da formação de pesquisador em cursos *stricto sensu*.

A elaboração do Programa Educação Matemática em Ação pela autora indica mais que isso: que a participação dos professores multiplicadores nos grupos colaborativos do PF-Mat contribui para o desenvolvimento de uma autonomia profissional, preparando-os para criar atividades em outras situações a partir das experiências vivenciadas na equipe.

O contato dos alunos do curso de licenciatura do UBM com as atividades do PF-Mat foi bastante proveitoso e essa experiência colaborou no desenvolvimento e sucesso do Programa Educação Matemática em Ação.

Acredita-se que histórias de experiências de trabalho em grupos colaborativos que envolvam professores universitários e da Educação Básica devem ser divulgadas a fim de fomentar projetos de extensão que unam saberes em prol da Educação Brasileira.

Referências Bibliográficas

LOPES, Maria Laura Mouzinho Leite (Coord.). *Histórias para introduzir noções de combinatória e probabilidade*. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2004.

LOPES, Maria Laura Mouzinho Leite (Coord.). *Projeto Fundão: desafio para universidade*. Projeto Preliminar. Rio de Janeiro: UFRJ, 1983.

OLIVEIRA, Jacqueline Bernardo Pereira. *A produção da equipe do Projeto Fundão ao alcance dos professores da Educação Básica*. In: VI Encontro Estadual de Educação Matemática do Estado do Rio de Janeiro. VI EEMAT. Anais do VI EEMAT. UFF. Niterói: 2014a.

OLIVEIRA, Jacqueline Bernardo Pereira. *Programa Educação Matemática em Ação*. Prêmio Top Educacional Professor Mário Palmério 2004/Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior. Cadernos ABMES,14. Brasília: 2005. p. 29-58

OLIVEIRA, Jacqueline Bernardo Pereira. *Projeto Fundão contando histórias para introduzir noções de combinatória e probabilidade*. In: III Simpósio Nacional de Grupos Colaborativos de Aprendizagem do Professor que ensina Matemática. Trabalhos Completos. São Paulo: 2015

OLIVEIRA, Jacqueline Bernardo Pereira. *Projeto Fundão: 31 anos de trabalho em grupos colaborativos*. In: I Simpósio de Pesquisa e Extensão em Grupos Colaborativos e Cooperativos / I Jornada de Estudos do GEEM: 10 anos. Anais do Evento. UESB. Vitória da Conquista: 2014b.

PRÊMIO Top Educacional Professor Mário Palmério 2004/Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior. *Cadernos ABMES*, 14. Brasília: 2005

VIANNA, Claudia Coelho de Segadas et al. *Projeto Fundação 30 anos: Matemática*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pró-reitoria de Extensão, 2013.

Unões trigonométricas – uma atividade diferente

Maria Aparecida de Jesus Salgado
GdS/Unicamp
salgado_gomes@yahoo.com.br

Resumo

Encontramos na natureza algumas ocorrências que se repetem com o tempo, por exemplo, o movimento das marés, as fases da Lua, o movimento de um pêndulo, o movimento da respiração, o batimento cardíaco, as ondas cerebrais, etc. Nesses fenômenos há características comuns que podem ser descritas por funções periódicas estudadas na trigonometria. É possível, por exemplo, estudar as funções periódicas a partir do movimento da roda de uma roda gigante com velocidade constante. Com isso, introduzimos o conceito de função periódica e discutimos suas propriedades. A periodicidade do movimento é observada ao modelar a altura de uma das cadeiras da roda gigante, em função do arco percorrido no movimento. O objetivo dessa comunicação é relatar como ocorreu esta atividade desenvolvida com estudantes do ensino médio, que teve a potencialização de motivá-los para o estudo das medidas de arcos e de ângulos, das funções trigonométricas, do conceito de função periódica. Para realizá-la foi necessário: papelão, quatro tampinhas de garrafa (qualquer tamanho), tesoura, cola e régua.

Palavras-chave: Funções trigonométricas, ensino médio, experiências de sala de aula.

Experimento – Roda Gigante

1. Construção da Roda Gigante (figura 1)

Com o objetivo de introduzir o conceito de função periódica e discutir suas propriedades, os alunos da segunda série do ensino médio se organizaram em grupo construíram uma roda gigante, utilizando papelão, quatro tampinhas de garrafa (qualquer tamanho), tesoura, cola, régua e barbante.



α) O primeiro dia (08/08)

Foi numa sexta feira (aula dupla), contamos com a presença de 13 alunos (mais ou menos 50% da sala). A classe foi dividida em grupos de três (ou quatro) pessoas, cada grupo recebeu uma folha contendo as instruções (passo a passo) de construção da roda gigante.

Rapidamente eles se organizaram, posicionaram as carteiras de modo a ficar confortável para manusear o corte do papelão (figura 2). Abriram as caixas de papelão,

disponibilizadas pela escola, fizeram divisão entre os grupos, em cada parte recebida o



grupo desenhou a sua circunferência (com um raio pertinente ao tamanho do papelão).

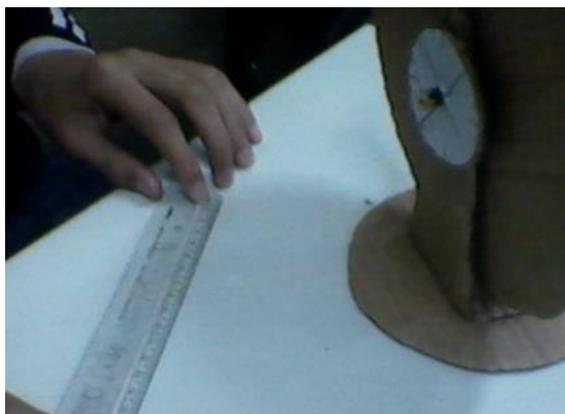
Na hora de utilizar as tampinhas de garrafas, como se fossem as cadeirinhas, surgiu um problema..., nem todos tinham trazido tampinha, conforme o combinado. Mas, uma das meninas teve a ideia de usar uma das tampinhas como molde e recortou varias circunferências no papelão, colando

uma sobre a outra, até obter uma altura conveniente, logo, problema resolvido, os demais grupos utilizaram o mesmo procedimento e sem demora todas as cadeirinha já estavam coladas.

Na próxima etapa uma nova dificuldade, eles não estavam acertando o corte do papelão para ligar a base e a roda gigante, de repente um dos alunos descobriu que não precisava ser tão preciso, pois a pequena circunferência, utilizada como mini transferidor, iria cobrir as imperfeições, novamente fim do problema. Um dos meninos possuía muita habilidade para trabalhar com formas geométricas e medidas, ele ajudou a auxiliar os grupos.

β)O segundo dia (22/08)

Foi numa sexta feira (aula dupla), havia mais ou menos 18 alunos. A missão foi escolher uma das cadeirinhas da roda gigante e com o auxilio da régua, cada grupo (os alunos que vieram a mais, foram se encaixando nos grupos já existentes), tinha que medir a altura da cadeirinha em relação a base, sempre movimentando-a de 90° em 90° (figura 3), todos tinham que anotar as medidas (montar um tabela com as grandezas ângulo e altura).



Houve muitas reclamações quando souberam que tinham que fazer de dez a quinze medidas, ou seja, tinham que dar mais que duas voltas com a cadeirinha. A partir da quarta medida, os grupos começaram a chamar a professora, eles queriam saber se

estavam fazendo certo, pois as medidas estavam se repetindo. Nessa hora foi muito legal, a pergunta foi devolvida para eles: “Mas por que as medidas estão se repetindo?” Todos conseguiram explicar com muita propriedade!

A periodicidade ficou em evidência.

χ) O terceiro dia (27/08)

Uma quarta feira (aula dupla), 80% de presença, visita à sala de informática, com o objetivo de “brincar” com funções trigonométricas. Utilizamos o software http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1240/atividade1_parte1.html. Através desse software foi possível observar as variações de período, amplitude e imagem.

A sala de informática possui vinte computadores, sendo assim, houve algumas duplas. Cada aluno já saiu da sala de aula com o endereço do site em mãos, mas embora todos estejam inseridos no mundo da tecnologia, nem todos conseguiram entrar no software, com alegações diversas, dentre todas as dificuldades havia um aluno que teve muita dificuldade para digitar corretamente o endereço do site, foi preciso ajuda-lo.

Após todos conectados no software, também foi difícil “brincar”, muitos não estavam entendendo quais eram os procedimentos, a presença da professora num atendimento *individual* (não adiantava falar no coletivo) foi muito importante. Em vários casos o aluno não conseguia sair do lugar porque sequer tinha lido as regras (falta de iniciativa). Em outros casos não identificaram que a partir da movimentação da barra de valores a função também se movimentava, ou seja, brincar com o software, tornou-se uma tarefa difícil para a grande maioria.

δ) O quatro dia (03/09)

Numa quarta feira (aula dupla), 90% de presença. Foi devolvida a tabela (com as medidas dos ângulos e alturas) e uma folha de papel quadriculado para a construção do gráfico (figuras 4 e 5).

Traçar no papel quadriculado os eixos “x” e “y”, dispondo na horizontal os as medidas dos ângulos, e na vertical os valores das alturas. Pulando dois ou três quadradinhos de um número ao outro.

Alguns alunos tiveram muito caprichos, outros nem tanto, foi necessário a interferência da professora para marcar os pontos (x, y) no plano cartesiano, houve casos que os gráficos precisaram ser refeitos. Mesmo assim, analisando cada gráfico, nem todos entenderam que as distâncias, entre dois números consecutivos no eixo,

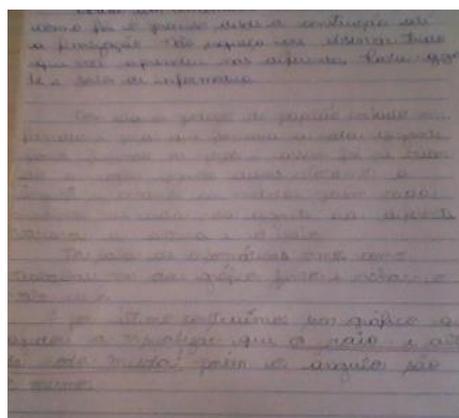
precisam ser a mesma, por exemplo, colocaram 0; 2; 12; 22..., mas, pularam sempre três quadradinhos para separar os números.

Todos os gráficos foram colocados na lousa com auxílio de uma fita adesiva e em seguida foi aberto para uma discussão (figura 6), relacionando os diferentes gráficos com as imagens vistas na sala de informática. Foi um momento de analisar e comparar as informações da construção da roda gigante com o software, o que aconteceu com o gráfico olhando para as diferentes alturas? Nesse momento foi observado que conforme visto na sala de informática, a imagem estava se deslocando porque cada roda gigante tinha uma distância diferente até a base.



ε) Finalização

Cada aluno fez um pequeno comentário sobre seu aprendizado no decorrer dessas aulas (figura 7). Aspectos que foram abordados nos comentários: A observação de período, amplitude; utilização de ângulos fundamentais (0° , 90° , 180° , 270° e 360°); comparação entre a roda gigante e o círculo trigonométrico; presença de ciclo infinito; as cadeiras posicionadas nos ângulos 0° e 90° ou 180° e 360° são paralelas por isso possuem a mesma altura; variação da altura e do raio; prazer em ter aulas diferenciadas, principalmente usando a sala de informática; gráfico tinha formação de ondas; discussão dos diferentes gráficos produzidos pela sala; interação entre grupos e troca de conhecimento.



Após a correção dos pequenos textos cada aluno passou a limpo na folha oficial, a qual foi entregue pela professora.

Avaliação

O aluno foi avaliação em cada passo, desde a construção da roda gigante até o seu relato escrito, visto que todas as etapas são importantes, inclusive sua colaboração/attitudes para com os colegas e seus questionamentos e argumentações.

Em 2015

O mesmo trabalho foi desenvolvido logo no início do ano letivo, porém não foi possível utilizar a sala de informática, foi usado um aplicativo do geogebra tube com o auxílio do Data Show, a partir da experiência adquirida o trabalho se desenvolveu com mais qualidade, esse fato se tornou visível quando foi solicitado a construção dos gráficos, neles apareceram outros dados pertinentes ao estudo de funções trigonométricas: conjunto imagem, domínio e amplitude, tais informações foram colocadas sem a solicitação da professora.

Conclusão

Foram aulas diferenciadas que com certeza fizeram a diferença para vários alunos, embora tenha utilizado mais aulas do que o previsto, quando paro para analisar todo o processo, é possível verificar que foi muito produtivo, levando em conta que foi a primeira vez que desenvolvi tal atividade. Também foi a primeira vez que estive numa sala de informática com meus alunos, foi uma experiência incrível, sair da zona de conforto é assustador, e mesmo não sabendo tanto de informática, pude ajuda-los com o meu singelo conhecimento.

Eu já tinha trabalhado com eles o círculo trigonométrico, usando EVA, mas nem todos tinham conseguido entender que ângulos de 60° e 120° possuem o mesmo seno, e com a experiência da roda gigante eles perceberam facilmente que os valores eram iguais.

Costumo dizer que é preciso formar uma imagem para depois abstrair e tal imagem foi formada com a ajuda da roda gigante.

Lembrando que é o primeiro ano que leciono nesta escola, sou recém-efetiva do Estado, ainda estamos em fase de adaptação, e com essas aulas me tornei mais próxima dos alunos, nosso relacionamento mudou. Percebo que meu trabalhado está sendo mais valorizado pelos alunos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria Estadual de Educação (Ed.). Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo: Matemática 2ª série do

Ensino Médio. 2014. ed. São Paulo: Secretaria da Educação, 2014. 112 p. (Volume 1).
Páginas utilizadas: 12-54.

BRASIL. Governo Federal. Ministério da Educação (Org.). Matemática Multimídia: Curso para professores de Matemática. 2014. Participação acadêmica: Unicamp. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1033>>. Acesso em: 05 de maio de 2014.

BRASIL. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. (Org.). Software: Ondas Trigonômicas: A Função Seno. 2014. Disponível em: <http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1240/atividade1_parte1.html>. Acesso em: 23 de maio de 2014.

Gráfico de funções trigonométricas: utilização de tabela construída com material manipulável

Martha Regina Egéa Kleine

marthakleine@gmail.com

Rede Estadual de Educação de São Paulo

Adair Mendes Nacarato

adamn@terra.com.br

Universidade São Francisco

Resumo

O ensino de Trigonometria no círculo se dá no 2º ano do Ensino Médio e possibilita ao aluno o aprofundamento dos conceitos de função e de geometria, além de facilitar a compreensão de conceitos de Física. Nessa fase de aprendizado é importante a relação das funções trigonométricas com fenômenos que apresentam comportamento periódico ao invés de abordagem com excesso de operacionalização e formalismo algébrico. Apresento um relato de atividades com uso de régua, compasso, transferidor e esquadros para construir a tabela trigonométrica do seno e do cosseno. O objetivo era que o aluno percebesse que as tabelas trigonométricas podem ser construídas a partir do círculo trigonométrico e que o gráfico fosse uma construção com os dados produzidos pelo próprio aluno, mesmo que não fossem exatamente aqueles que constam nas tabelas disponíveis nos materiais didáticos e nas calculadoras. Para isso foi medido, no círculo trigonométrico, o valor do seno e do cosseno de ângulos de 0° a 360°, de 10° em 10°, e a seguir construído o gráfico da função seno e da função cosseno, em papel quadriculado. Constatei que os alunos têm dificuldade de manuseio e de leitura de valores nos instrumentos de construção. Os alunos compreenderam o significado do sinal da função nos quadrantes, que ângulos diferentes podem ter o mesmo valor de seno ou de cosseno, se apropriaram de termos inerentes à trigonometria e ampliaram a habilidade de manuseio e leitura das medidas nos materiais envolvidos na atividade.

Palavras chave: Trigonometria; Ciclo Trigonométrico; Funções Trigonométricas; Ensino Médio.

Introdução

O estudo de Trigonometria no Ensino Básico do Estado de São Paulo, de acordo com o Currículo do Estado de São Paulo (2011), se dá no 9º ano do Ensino Fundamental e na 1ª e 2ª séries do Ensino Médio. Considerando a necessidade do estudo de Proporcionalidade e Semelhança de triângulos para a compreensão das relações trigonométricas, são destinados três bimestres para a Trigonometria no Ensino Básico naquele documento.

No 9º ano do Ensino Fundamental são abordadas as razões trigonométricas, a compreensão de seu significado e utilização em diferentes contextos. Para o Ensino Fundamental o documento determina que seja abordado somente seno, cosseno e tangente. Na 1ª série do Ensino Médio, o estudo do ano anterior é aprofundado, sistematizando o uso das relações métricas fundamentais entre os elementos do triângulo, tendo como objetivo conhecer e aplicar as relações trigonométricas, a Lei dos Senos e Lei dos Cossenos em diferentes contextos.

Na 2ª série do Ensino Médio, o estudo da Trigonometria se concentra na Trigonometria no círculo, abordando fenômenos periódicos, funções trigonométricas, equações e inequações trigonométricas e adição de arcos. Tem como objetivo conhecer características das funções trigonométricas, reconhecer periodicidade presente em fenômenos naturais, construir e analisar gráficos de funções trigonométricas e saber resolver equações e inequações trigonométricas, compreendendo o significado das soluções obtidas em diferentes contextos.

O Currículo do Estado de São Paulo (2011) segue as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) que determinam que as razões trigonométricas seno e cosseno devam ressaltar as propriedades de semelhança entre triângulos para dar sentido para as definições, inicialmente para ângulos entre 0° e 90° , posteriormente para ângulos entre 90° e 180° , definindo os valores das razões trigonométricas dos ângulos mais usuais a partir das definições e das propriedades básicas de triângulos.

Apesar de o Currículo do Estado de São Paulo (2011) determinar que sejam destinados três bimestres para a Trigonometria, é frequente que o aluno chegue à 2ª série do Ensino Médio sem nunca ter estudado o assunto ou saber, apenas, que é necessário algumas fórmulas para o estudo. Assim, a abordagem do assunto somente na 2ª série do Ensino Médio se torna longa ou fragmentada.

Visando trazer reflexões sobre o ensino e a aprendizagem da Trigonometria, este trabalho apresenta um relato de atividades utilizando régua, compasso, transferidor e esquadros para construção da tabela trigonométrica do seno e do cosseno e posteriormente, a construção dos gráficos das funções trigonométricas correspondentes. O objetivo era que o aluno percebesse que as tabelas trigonométricas podem ser construídas a partir do círculo trigonométrico construído por ele e que o gráfico fosse uma construção com os dados produzidos pela própria construção do aluno, mesmo que não fossem exatamente aqueles que constam nas tabelas disponíveis nos materiais didáticos e nas calculadoras.

O que apresenta a literatura sobre o ensino de Trigonometria

Utilizamos o Banco de Teses da Capes (disponível em <<http://bancodeteses.capes.gov.br/>>) para verificar quais eram as pesquisas sobre o assunto. O Banco de Teses, no momento do acesso, em junho de 2015, mostrou um retorno de teses e dissertações defendidas nos anos de 2011 e 2012. Foram encontrados 24 registros, com a busca básica utilizando a palavra “Trigonometria”, dos quais 14 desses registros eram pesquisas envolvendo conhecimentos de alunos do Ensino Básico, 2 pesquisaram conhecimentos de professores sobre a Trigonometria, 3 deles não deixavam claro quem foram os sujeitos de pesquisa e 1 meta-análise. Outros 4 registros não estavam relacionados com o ensino de Trigonometria.

Das teses e dissertações direcionadas à pesquisa com alunos do Ensino Básico quase metade delas (6 pesquisas) abordavam a aprendizagem de Trigonometria com o uso de tecnologia, com o GeoGebra ou outros *softwares*. Uma delas envolvia modelagem, 2 pesquisavam a aplicação de sequência didática para o aprendizado de Trigonometria, 2 enfocavam a Trigonometria através da abordagem histórica e 3 estudavam quais eram as manifestações de aprendizagem dos alunos sobre o assunto.

Buscando informações em outros locais, encontramos muitos trabalhos com o mesmo enfoque que aqueles já citados. Destacamos o trabalho de Oliveira (2006), considerando que partilhamos das dificuldades citadas em seu trabalho.

Em sua dissertação Oliveira (2006) analisa as dificuldades que professores enfrentam ao ensinar Trigonometria para alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola no município de Natal, Rio Grande do Norte. Para isso foi elaborado e aplicado uma sequência didática, tendo por base a Engenharia Didática. Para ele, as dificuldades encontradas no ensino e aprendizagem de Trigonometria estão relacionadas:

- com ao ambiente físico e com os materiais necessários para as atividades;
- à estrutura organizacional da escola.

e são decorrentes dos paradigmas:

- do ensino tradicional;
- da profissão docente; e
- das competências e habilidades dos alunos.

As dificuldades relacionadas com o ambiente físico e de materiais estão relacionadas com a quantidade de alunos na classe (aproximadamente 50 alunos), o que

dificultou o trabalho com pequenos grupos, a reorganização de carteiras e a circulação do professor pela sala para atender a todos os alunos na elaboração de atividades em grupo e individuais. Além disso, o excesso de ruído produzido pelas discussões comprometeu o trabalho do professor e o diálogo entre os componentes dos grupos. A demasiada quantidade de alunos também comprometeu as atividades que envolviam medições efetuadas no pátio da escola (eram 48 alunos no dia da atividade). Quanto aos materiais, houve dificuldade na aquisição, pela escola, em decorrência de falta de recursos financeiros para isso. Quando equacionado o problema financeiro (muitas vezes com recursos do próprio professor), houve ainda a dificuldade de posse dos materiais pelos alunos no momento da execução das atividades, já que muitos deles deixavam de levar os materiais para as aulas (compasso, transferidor, canudos plásticos, cópias xerográficas e outros).

A dificuldade na aprendizagem relacionada à estrutura organizacional da escola se deu quando houve interrupções não planejadas do ritmo das aulas, causadas por greves de educadores e serviços públicos, feriados, reuniões de pais e de professores, palestras na escola ou atividades coletivas (como excursões, visitas externas, jogos e comemorações). Essas interrupções comprometeram a sequência planejada e a normalidade das aulas. A demora nos deslocamentos dos alunos dentro da escola, principalmente em aulas após o intervalo, também foi citada por Oliveira (2006), que considerou como fator que comprometeu o tempo real de aula (a escola pesquisada era grande, assim como a quantidade de alunos se deslocando pelos corredores).

Com relação aos paradigmas do ensino, de acordo com Oliveira (2006), no cotidiano do trabalho educacional há o confronto entre o ensino tradicional e o construtivismo, em que alunos, pais, sociedade, e até mesmo o próprio professor, acreditam que o ensino só é efetivado se é valorizado a quantidade em detrimento da qualidade de aula. Aliam-se a isso os paradigmas da formação docente, dada em modelos tradicionais de aula e a necessidade de o professor exercer uma jornada dupla ou tripla de trabalho, o que reforça a repetição de aulas expositivas, devido à falta de tempo do professor para preparar roteiros de atividades e tampouco para fazer avaliações diagnósticas das mesmas.

As dificuldades de aprendizagem de Trigonometria decorrentes das competências e habilidades dos alunos são consideradas por Oliveira (2006) como o ponto mais importante de seu trabalho. Baseiam-se na demora dos alunos em executar as tarefas, tempos diferentes entre alunos para execução das atividades, falta de

habilidade em manusear material de desenho, algumas atitudes incorporadas pelos alunos consideradas não adequadas para sala de aula e o fato de os alunos serem expostos a sucessivos insucessos nos estudos.

O trabalho de Brito e Morey (2004) apresenta as dificuldades dos próprios professores em compreender os conceitos de Trigonometria, o que corrobora com os paradigmas da formação docente citada por Oliveira (2006). Em um curso de formação continuada para professores do Ensino Básico as autoras detectaram que os professores apresentavam dificuldades na compreensão de:

- conceitos de geometria;
- conceitos de simetria e de semelhança de triângulos;
- transferência dos conhecimentos de simetria para o círculo trigonométrico;
- relacionar ângulos agudos do triângulo retângulo às expressões “cateto oposto ao ângulo α ” e “cateto adjacente ao ângulo α ” (os professores mostraram surpresa ao descobrirem que as expressões não estava relacionada à posição do triângulo); e
- medida unitária do raio no círculo trigonométrico.

Uma das dificuldades encontradas por Brito e Morey (2004), considerada por elas como importante, foi a manipulação dos instrumentos de desenho geométrico pelos professores, principalmente o transferidor e o compasso, a ponto de haver necessidade de readequar o planejamento do curso oferecido para que os professores compreendessem e utilizassem o transferidor como instrumento de medida.

As autoras afirmam que as dificuldades dos professores em Trigonometria

estão intimamente relacionadas à formação escolar das décadas de 70 e 80, caracterizada, entre outros aspectos, pelo descaso para com a trigonometria; pela formalização precoce de conceitos geométricos e trigonométricos presente nos livros didáticos; e pela memorização de procedimentos sem a compreensão dos mesmos (BRITO, MOREY; 2004, p. 65).

No entender das autoras, as dificuldades encontradas se devem, ainda, ao fato de que grande parte dos professores da pesquisa estarem estudando o círculo trigonométrico pela primeira vez e nunca terem lecionado o assunto ou ainda terem estudado Trigonometria de maneira mecânica, sem análise dos porquês dos valores encontrados em situações envolvendo o círculo trigonométrico.

Nenhum professor ensina o que não sabe. Como afirma Paulo Freire (2001, p. 267) “ninguém escreve se não escrever, assim como ninguém nada se não nadar”. Para Freire, a compreensão do que está sendo estudado não estala de repente, como por um

milagre, mas sim, é trabalhada e forjada por quem estuda, devendo o sujeito se instrumentalizar para melhor fazê-la.

Analisando os trabalhos de Oliveira (2006) e de Brito e Morey (2004) podemos perceber que a aprendizagem mecânica dos conceitos trigonométricos se arrasta há tempo: os professores aprenderam de maneira mecânica e ensinam da maneira que aprenderam, sem valorizar as análises envolvendo os conceitos trigonométricos. A atividade descrita a seguir sugere a construção, pelos alunos, de valores utilizados em trigonometria, construídos com material manipulável, com o objetivo de romper com a mecanização de situações envolvendo a Trigonometria.

A atividade desenvolvida com os alunos

A atividade desenvolvida neste trabalho envolveu cerca 120 alunos de três turmas da 2ª série do Ensino Médio, do período matutino, de uma escola estadual da Grande São Paulo. Os alunos da pesquisa estavam habituados a um ensino tradicional, sempre aguardando que aula fosse “transmitida” pelo professor. Alguns nunca tinham estudado Trigonometria, outros consideravam que a Trigonometria fosse somente fórmulas, alguns afirmaram que o cateto oposto ao ângulo era sempre o mesmo, qualquer que fosse o ângulo considerado. Nota-se que os alunos da pesquisa apresentam os mesmos paradigmas citados nos trabalhos de Oliveira (2006) e no de Brito e Morey (2004).

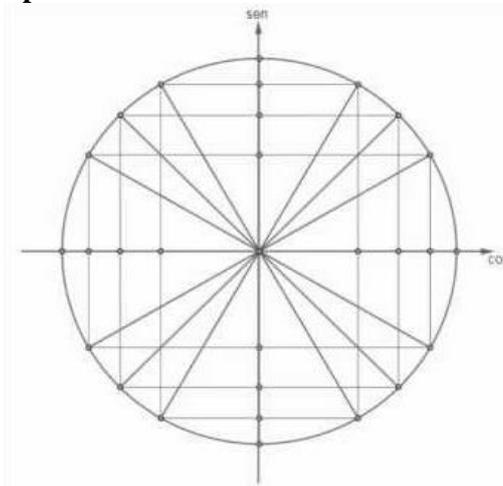
Este trabalho teve a intenção de que o aluno percebesse que a tabela trigonométrica poderia ser construída por ele, ao mesmo tempo em que era dada uma finalidade aos materiais recebidos pelo aluno da Secretaria da Educação (esquadros, transferidor e régua). Esses materiais costumam ser ignorados pelos alunos, sendo deixados na escola ou descartados logo que são recebidos.

Para isso foi construído, em papel sulfite, uma circunferência de um decímetro de raio, inserido nele os eixos cartesianos com o centro coincidindo com o centro da circunferência. Nesse momento foi discutido com os alunos o conceito de ciclo trigonométrico.

O ciclo trigonométrico foi dividido em 36 partes iguais, de 10° em 10° , com o transferidor. Com o auxílio dos esquadros e régua foram construídos triângulos retângulos, com projeção da hipotenusa no eixo das abscissas (eixo dos cossenos) e em seguida foi feita a medição do cateto adjacente do triângulo retângulo referente a cada ângulo construído, conforme figura 1. As medidas encontradas foram anotadas em uma

tabela e, em seguida, foi construído o gráfico em papel quadriculado, correspondente à função cosseno.

Figura 8 - Ciclo trigonométrico, com projeções da hipotenusa nos eixos dos senos e cossenos



Fonte: construção da própria professora/autora

Em seguida foi repetido o processo medindo a projeção da hipotenusa no eixo das ordenadas (eixo dos senos), anotado em uma tabela e construído o gráfico da função seno.

Dificuldades dos alunos na elaboração da atividade

A primeira dificuldade encontrada durante a construção do ciclo trigonométrico foi a manipulação e leitura dos materiais de desenho geométrico. Muitos alunos estavam tendo contato pela primeira vez com um compasso, outros não conseguiam perceber como deveriam fazer uma circunferência de raio um decímetro. O transferidor foi o instrumento com maior dificuldade de compreensão, quanto à sua utilização. Mesmo com os alunos organizados em grupo foi necessário atendimento individualizado para que todos pudessem marcar corretamente os ângulos determinados. A utilização dos esquadros, porém, não apresentou dificuldades. Atribuímos a correta utilização dos esquadros pelo fato de que o formato do esquadro ser a de um triângulo retângulo, o que facilitava a associação com os triângulos retângulos que estavam no ciclo trigonométrico.

Medir os catetos dos triângulos com a régua, a partir do centro dos eixos cartesianos causou muitos erros, por parte dos alunos. Essa medida era importante para

que o aluno percebesse quando a medida seria positiva ou negativa em relação aos eixos cartesianos. Ao perceber os valores positivos e os negativos e a razão disso, os alunos já estariam construindo um conceito importante: o dos valores máximos e mínimos do gráfico das razões trigonométricas. Nesse momento percebemos quais alunos não sabiam ler os milímetros na régua e aqueles que não sabiam por onde deveria começar a medição com a régua (se do começo da régua, se do início da escala ou se a partir do primeiro algarismo encontrado na régua).

A determinação de qual escala deveria ser utilizada foi o ponto crucial para a construção do gráfico. Foi necessário resgatar conhecimentos de proporcionalidade, de construção de gráficos, de observações dos dados e de reflexões sobre estética e proporção. Depois do gráfico construído foi possível que o próprio aluno detectasse alguns pontos em que as medidas não foram bem feitas e corrigi-las. O próprio aluno percebia o erro e sabia o porquê da necessidade de corrigi-lo.

Considerações finais

A atividade descrita possibilitou ao aluno a construção de conhecimentos através das próprias experiências, observando e analisando seus acertos e erros e os dos colegas. Exigiu um alto nível de abstração por parte do aluno quando ele refletia a razão de executar determinado passo da atividade. Foi possível rever conceitos mal elaborados no decorrer da escolaridade do aluno, como o de proporcionalidade e o de ângulo. Possibilitou ao aluno o manuseio de materiais que, sequer, ele sabia a razão de sua utilização.

Alguns alunos demonstraram insatisfação por executarem algo que já estava pronto, indagando “porque eu devo fazer isso se a calculadora já traz tudo pronto”. Esses alunos estão acostumados a ‘ver’ a aula, a ‘ler’ o conhecimento pronto e não a construí-lo.

A atividade demorou mais tempo do que pretendíamos e nem todos os alunos chegaram à abstração dos conceitos. Como professores, nos sentimos frustrados por não atingir os objetivos com todos os alunos, porém, Oliveira (2006) mostra que nossas dificuldades não são casos isolados, mas também foram encontradas em sua pesquisa.

A atividade apresentada não esgotou o trabalho com as funções trigonométricas, sendo necessário ampliar e aprofundar os *achados* dos alunos, porém, ao invés de observar os gráficos dos materiais didáticos para as análises de funções utilizamos os gráficos construídos pelos alunos, caracterizando o gráfico como uma construção dele e

não uma construção pronta e acabada feita por alguém. O aluno não precisaria acreditar que estava correta, mas participou da construção.

Após a reflexão sobre os gráficos de sua construção os alunos foram levados a construir gráficos trigonométricos utilizando a tecnologia, com o GeoGebra e outros *softwares*. Com a atividade com tecnologia foi possível perceber que eles já haviam se apropriado de termos inerentes às funções trigonométricas.

Quando elaboramos a atividade fomos levados a refletir se não estaria na contramão do ensino, ao utilizar os materiais manipuláveis que não são mais utilizados hoje em dia, nem por engenheiros. Porém, a reflexão sobre as dificuldades e soluções encontradas no decorrer da elaboração de cada uma das etapas da atividade mostrou que foram muitos os ganhos relacionados ao ensinar/aprender. Propiciou ao aluno o desenvolvimento do senso de medida e mostrou que muitos deles não sabiam sequer ler os dados da régua corretamente. Acreditamos que a tendência do uso da tecnologia no ensino de trigonometria é importante, porém, somente após a manipulação de materiais concretos.

A atividade desenvolvida propiciou ao aluno refletir sobre os porquês dos valores da tabela trigonométrica, estudar o ciclo trigonométrico e evidenciar dificuldades de manuseio de materiais de desenho. Com isso a Trigonometria pode não ser vista como simples fórmulas a serem decoradas.

Concordamos com Freire (2001, p. 265) que “... ler, estudar, é um trabalho paciente, desafiador, persistente”. A aprendizagem significativa dos professores permitirá que o ensinar/aprender seja mais bem instrumentalizado, atitude que no decorrer do tempo poderá quebrar o círculo vicioso do ensino deficiente da Trigonometria.

Referências Bibliográficas

BRASIL. *Orientações curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. MEC, SEB. Brasília: 2006. 135 p.

BRITO, Arlete de J.; MOREY, Bernadete B. *Trigonometria: dificuldades dos professores de matemática do ensino fundamental*. Horizontes, Bragança Paulista, v. 22, n.1, p. 65-70, jan. /jul. 2004.

FREIRE, Paulo. *Carta de Paulo Freire aos professores*. Estudos avançados, São Paulo vol. 15, nº 42, p. 259-268, may/aug 2001.

OLIVEIRA, Francisco C. *Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades*. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal: 2006.

SÃO PAULO (Estado). *Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias*. Secretaria da Educação. 1. edição atualizada. São Paulo: SE, 2011.

Histórias em quadrinho e sua contribuição para o ensino da matemática

Bruno Santos Nascimento

nascimento.b2007@yahoo.com.br

ETEC Gildo Marçal Bezerra Brandão – São Paulo

Resumo

O presente artigo visa apresentar o trabalho desenvolvido pelo docente com os alunos do 2º ano do Ensino Médio Regular da Escola Técnica Estadual Gildo Marçal Bezerra Brandão, vinculada ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no bairro de Perus, no município de São Paulo, durante o ano letivo de 2012 com o uso de histórias em quadrinhos nas aulas de matemática para diversificar e desmistificar o ensino e a aprendizagem da matemática. A partir de situações vivenciadas pelo pesquisador durante as aulas, com a realização de um projeto em que os alunos criaram histórias em quadrinhos envolvendo conteúdos matemáticos, foram relatadas as etapas do trabalho docente e discente e os resultados alcançados após a conclusão do projeto. A metodologia adotada pelo pesquisador foi o trabalho de campo através do projeto realizado com os alunos, a pesquisa bibliográfica na busca de informações direcionadas pela inquietação do pesquisador, com abordagem qualitativa de cunho exploratório e descritivo.

Palavras-Chave: Histórias em Quadrinho, matemática, metodologia diversificada.

Introdução

Ao longo dos anos, os alunos vêm encontrando cada vez mais dificuldades em relacionar os conteúdos matemáticos com o seu cotidiano. Cabe ao professor procurar meios e/ou novas metodologias para deixar a matemática mais atrativa e participativa ao aluno.

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós, como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas (Groenwald e Timm, 2006)

As histórias em quadrinho (HQs) são alternativas para atrair o aluno para as aulas.

As HQs são “[...] obras ricas em simbologia – podem ser vistas como objeto de lazer, estudo e investigação. A maneira como as palavras, imagens e as formas são trabalhadas apresenta um convite à interação autor-leitor” (REZENDE, 2009, p. 126)

O presente trabalho foi realizado com 80 (oitenta) alunos das duas turmas de 2º ano do Ensino Médio da ETEC Gildo Marçal Bezerra Brandão, no distrito de Perus do

município de São Paulo, durante o ano de 2012, onde o professor ministrava aulas de matemática.

Perus é um distrito localizado na zona noroeste da cidade de São Paulo. A data de aniversário do distrito é comemorada em 21 de setembro.

O bairro/distrito de Perus conserva muitas histórias ao longo dos anos. Muitos protestos importantes ocorreram na região, com na mídia nacional e internacional. O bairro/distrito, abriga em sua área, a maior escola do Estado de São Paulo, uma referência em toda região.

Perus também abrigou em seu território, a primeira fábrica de cimento do país, a Companhia Brasileira de Cimento Portland Perus, que produzia o mais denso e original cimento, com sua cor bem escura. Porém, depois de muitos protestos, a fábrica de cimento fora desativada, por pressão popular.

Outro aspecto importante é Perus ter a Estrada de Ferro Perus-Pirapora, estrada essa que se encontra desativada, mas existe projetos de reativação da mesma, tanto que o Condephaat já determinou a região da Estrada de Ferro como Patrimônio Histórico. Várias empresas e empresários contribuem para a reativação da Estrada, dentre elas a CPTM, que tem um projeto de turismo na região.

O distrito, está em constante crescimento, é ainda carente de alguns serviços, mas empresas grandes, multinacionais se instalaram na região, onde fazem a economia do distrito avançar. O distrito, é, respectivamente dividido em três: industrial, residencial e comercial. A parte industrial do distrito, concentra-se, em sua maioria, às margens da rodovia Anhanguera. Com a fusão entre os distritos de Perus e Anhanguera, a região de Perus representa uma área de mais de 57,2 km². As Rodovias Anhanguera e Bandeirantes, que "cortam" a região fez com que parte dos bairros/vilas de Perus ficassem longe do centro do bairro e de outras localidades dentro do mesmo distrito, dando a impressão de ser outros bairros.

Por ser um distrito com muitas necessidades, isso também se reflete na educação. A implantação da escola técnica em 2010 foi um grande avanço para a população.

O pesquisador foi motivado a realizar esse trabalho pelo fato de perceber, após avaliação diagnóstica, que os alunos apresentavam muitos problemas com conceitos matemáticos vistos anteriormente e que a didática apresentada por ele inicialmente não estava surtindo os efeitos esperados para alcançar as habilidades e competências dos alunos.

Esse não foi um tema abordado na graduação do docente, mas ao longo das aulas, foi notado que os alunos gostavam de ler diversos materiais, em especial os gibis em formato de “Mangá”.

O objetivo do trabalho foi de valorizar e desenvolver habilidades no educando de ouvir, criar e desenvolver histórias/contos que englobem os conteúdos vistos em sala da aula no componente curricular de matemática.

Neste trabalho será relatado, de forma sintetizada, o projeto realizado com os educandos e os resultados alcançados.

Histórias em Quadrinho

O trabalho sequencial que é utilizado nas histórias em quadrinho é muito valorizado em diversos países, em especial na Europa. Já na América do Sul, em especial na Argentina, temos diversas produções, em destaque a consagrada Mafalda – uma menina precoce e questionadora – e seus amigos, personagens que possuem uma incrível carga de crítica político-social.

As histórias em quadrinhos começaram no Brasil no século XIX, adotando um estilo satírico conhecido como *cartuns* e que depois se estabeleceria com as populares tiras diárias. Maurício de Souza, é um dos mais famosos cartunistas com a Turma da Mônica, onde além de contar histórias do cotidiano de um grupo de crianças, procura inserir questões relevantes da sociedade como a inclusão de pessoas com necessidades especiais.

As histórias em Quadrinhos têm sido utilizadas em diversos componentes curriculares como recurso didático, pois oferecem uma variedade de possibilidades, ajudando os alunos na compreensão de temas complexos, das diversas disciplinas.

Santos (2003, p. 2) afirma que os quadrinhos envolvem em seu potencial muitas aplicações como: incentivo à leitura, utilização em livros didáticos, aprendizado de línguas estrangeiras; discussão de temas; dramatização; e educação popular.

É difícil conhecer alguém que não goste de quadrinhos desde a infância, como forma de desenvolver e estimular a leitura, até a idade adulta, como lazer. Os Quadrinhos sempre foram uma mídia sedutora para o público infanto-juvenil.

Afonso e Andrade (2011, p. 4), afirma que:

É inegável a necessidade de integrar diferentes linguagens nas aulas em todos os níveis de ensino. A utilização das diferentes linguagens para o ensino de História vem contribuindo para a dinamização do cotidiano da sala de aula diversificando a prática do ensino da

disciplina, permitindo melhor compreensão por parte dos alunos da mensagem que o professor deseja que ele receba.

As histórias em quadrinhos, gibis e tirinhas podem ser utilizadas para introdução de um tema, a discussão sobre temas já estudados, aprofundar os conhecimentos, ilustrar uma ideia, etc, deste modo, a metodologia não fica centrada nos livros didáticos como única forma de informação.

Um formato de gibi que tem vários seguidores é o Mangá. Mangá é a palavra usada para designar história em quadrinhos ou banda desenhada feita no estilo japonês. No Japão, o termo designa quaisquer histórias em quadrinhos. Vários mangás dão origem a animes para exibição na televisão, em vídeo ou em cinemas, mas também há o processo inverso em que os animes tornam-se uma edição impressa de história em sequência ou de ilustrações.

Os mangás têm suas raízes no período Nara (século VIII d.C.), com o aparecimento dos primeiros rolos de pinturas japonesas: os *emakimono*. Eles associavam pinturas e textos que juntos contavam uma história à medida que eram desenrolados. O primeiro desses *emakimono*, o *Ingá Kyô*, é a cópia de uma obra chinesa e separa nitidamente o texto da pintura.

A partir da metade do século XII, surgem os primeiros *emakimono* com estilo japonês. O *Genji Monogatari Emaki* é o exemplar de *emakimono* mais antigo conservado, sendo o mais famoso o *Chojugiga*, atribuído ao bonzo Kakuyu Toba e preservado no templo de Kozangi em Kyoto. Nesses últimos surgem, diversas vezes, textos explicativos após longas cenas de pintura. Os *emakimono* deram origem aos *kamishibai*, os teatros de papel ambulante. Essa prevalência da imagem assegurando sozinha a narração é hoje uma das características mais importantes dos mangás.



Figura 1: Exemplo de arte no estilo mangá.

Projeto

O trabalho foi realizado com os alunos do 2º ano da ETEC Gildo Marçal Bezerra Brandão no bairro de Perus no município de São Paulo em 2012. O objetivo do trabalho foi de valorizar e desenvolver habilidades no educando de ouvir, criar e desenvolver histórias/contos que englobem os conteúdos vistos em sala da aula no componente curricular de matemática. Foi proposto aos alunos que se dividissem em grupos de 5 (cinco) alunos. Eles foram responsáveis pela criação de uma história que envolvesse conteúdos matemáticos, da atual série ou de séries anteriores. Quando houve a separação, o professor solicitou que os grupos fossem formados em torno dos alunos que soubesse desenhar, para que esses ficassem responsáveis pela ilustração dos Gibis.

Ao longo de um bimestre, os alunos tiveram uma aula por semana para se reunirem e elaborarem os trabalhos. O professor esteve presente em todos os momentos como um mediador, auxiliando nos conceitos matemáticos. A avaliação dos trabalhos foi realizada de forma contínua, visto que o professor acompanhou a todo o processo. Outro método utilizado para realizar a avaliação, foi através de fichas de trabalhos, onde os alunos puderam relatar como o trabalho estava sendo realizado fora das aulas.

Relatório-Avaliação	
Nome do aluno: _____	Nº _____ Série: ____
Componente Curricular: _____	
Professor: _____	
Data de entrega: ____ / ____ / ____	
Síntese do que já foi realizado na elaboração do Gibi: _____	

De que forma você avalia a sua participação no trabalho até o momento? _____	

Apresente os pontos em que você colaborou: _____	

Figura 2: Modelo de Relatório-Avaliação.

Ao final do projeto, foram entregues 16 Gibis, 8 de cada turma com os seguintes títulos:

Milito	A Matemática do Desconhecido;
Incôgnita Sombria (Mangá);	Matemática Constante;
Troll;	Aprendendo a Matemática;
As 5 amigas: Comendo e Aprendendo	PornoMan Vai à Escola: Subtraindo a Adição
Máfia Décimo 14!;	Muleke-Piranha em: Aplicando a Matemática;
As Fadas e o Elfo sem retas;	Filippo Potter e o enigma de Pitágoras;
Os mistérios da Fração;	Mônica: A menina que calculava;
O X da Questão com Lázaro Ramos;	O Menino que Fracionava

Vale ressaltar que, ao longo dos trabalhos, foi observado que algumas produções refletiam muito a própria realidade dos alunos, como por exemplo o título “PornoMan Vai à Escola: Subtraindo a Adição”.

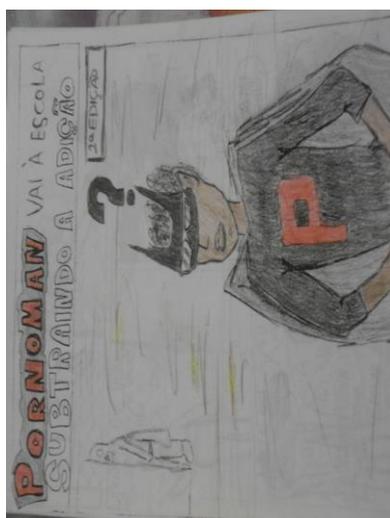


Figura 3: Capa do gibi “PornoMan Vai à Escola: Subtraindo a Adição”.

A produção conta a história de um jovem com três identidades: Um aluno, um super-herói e um garoto de programa. O garoto tem dificuldades na escola, mas precisa ajudar em casa e salvar o mundo. Fica evidente que o aluno tem que se sentir um super-herói para dar conta de tudo o que lhe é cobrado.

O personagem foi interpretado por um aluno do grupo e passou a ser trabalhado em outros componentes curriculares e também esteve em um canal do *Youtube* durante o tempo de permanência dos alunos na escola. Foi observado também, o grande envolvimento com leituras infanto-juvenil dos alunos, visto que em alguns casos, eles criaram histórias com paródias de alguns títulos já existentes.

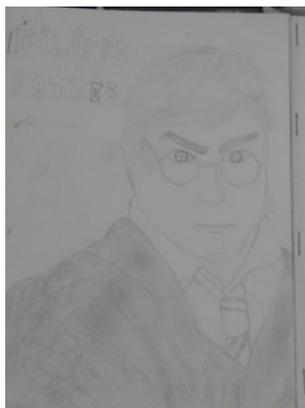


Figura 4: Capa do gibi “Filippo Potter e o enigma de Pitágoras” em referência ao livro Harry Potter e o Enigma do Príncipe de JK Rowling.

Outro fato que não passou despercebido foi a escolha de um trabalho em estilo Mangá, que foi um dos fatores geradores desse trabalho.

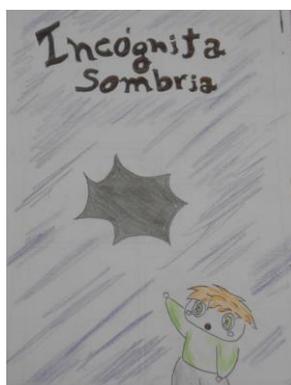


Figura 5: Capa do gibi “Incógnita Sombria” que faz referência ao Mangá

Os alunos também utilizaram de artifícios da tecnologia para a criação dos gibis. Com auxílio de alguns programas, alguns grupos criaram os seus trabalhos de forma digital.

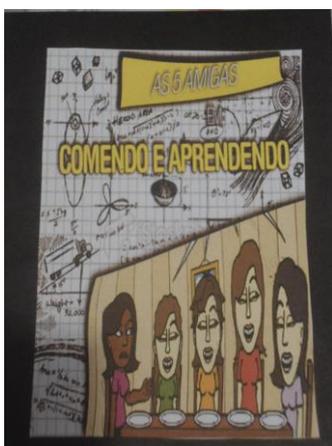


Figura 6: Capa do gibi “As 5 amigas: Comendo e Aprendendo” feito através de programa próprio.

Após as devidas correções e a atribuição das menções, foi organizada uma pequena exposição na sala de aula ambiente para que os demais alunos da escola pudessem conhecer o trabalho desenvolvido e pudessem compartilhar desse novo conhecimento. Em outro semestre letivo, foi proposto aos alunos que fosse realizado gibis para que fossem doados a ONGs locais.

Considerações Finais

Segundo Fiorentini e Miorim (1990), “as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina” e por outro, professores despreparados têm dificuldade em repensar a prática pedagógica. Os autores ainda afirmam que prova disso é “a participação cada vez mais crescente de professores nos encontros, conferências ou cursos. É nesses eventos que percebemos o grande interesse dos professores pelos materiais didáticos e pelos jogos” (FIORENTINI e MIORIM, 1990).

Dois aspectos devem ser levados em consideração ao se trabalhar com esse tipo de projeto: O lúdico e os conhecimentos prévios que os alunos apresentam.

Segundo Groenwald e Timm (2006), “o lúdico é uma necessidade permanente de qualquer pessoa em qualquer idade [...]”. Desde modo, é de grande valia, o seu uso em qualquer fase da aprendizagem.

Em relação aos conhecimentos prévios, muitos professores têm medo de dialogar com os alunos sobre o que já trazem de bagagem, pois acreditam serem os detentores do saber.

Segundo Gadotti (1999, p. 2), para pôr em prática o diálogo com os alunos, o educador não deve colocar-se na posição de detentor do saber, e sim na posição daquele que não sabe tudo e está disposto a aprender reconhecendo que mesmo um analfabeto é portador do conhecimento mais importante: o da vida. Esses conhecimentos prévios, se bem utilizados, podem trazer o aluno a gostar das aulas e do que está sendo tratado.

Segundo Freire (1996, p. 96), “o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma cantiga de ninar. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas”.

Com esse projeto, pode-se perceber uma maior participação por parte dos alunos e o professor precisou se preparar melhor para os temas apresentados pelos alunos. O projeto ajudou a despertar em outros docentes o interesse em trabalhar com essa metodologia. A professora de português, solicitou trabalhar com as correções ortográficas das próximas produções. Os professores de física e química também utilizaram essa metodologia para trabalhar alguns conceitos.

Apesar de ser um processo trabalhoso para o professor no processo de mediação, o uso de histórias em quadrinhos nas aulas proporcionou ao professor se reinventar em sua didática e, progressivamente, atrair a atenção dos alunos que geralmente são desmotivados a aprender a matemática.

Referências Bibliográficas

AFONSO, E. A.; ANDRADE, J. P. S. *O uso das histórias em quadrinhos como recurso didático-pedagógico para o ensino de história e literatura*. Disponível em:

http://www.coped-nm.com.br/terceiro/images/anais/alfabetizacao_letramento/pdf/edna_joao_paulo.pdf.

Acesso em: 22 nov. 2014

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. *Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática*. 1990. Disponível em <http://www.drb-assessoria.com.br/1UmareflexaosobreousodemateriaisconcretosejogosnoEnsinodaMatematica.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2014

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. *Convite à leitura de Paulo Freire*. São Paulo: Scipione, 1999.

GROENWALD, C. L. O.; TIMM, U. T. *Utilizando Curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula*. Canoas: ULBRA, 2006. Disponível em <http://www.somatematica.com.br/artigos/a1/>. Acesso em: 22 nov. 2014

REZENDE, L. A. *Leitura e Formação de Leitores: Vivências Teórico-Práticas*. Londrina: Eduel, 2009

SANTOS, R. E. *A História em Quadrinhos na sala de aula*. In: XVI Congresso Brasileiro de Comunicação, 2003, Belo Horizonte. XXVI Congresso Brasileiro de Comunicação, 2003

Investigando a relação entre pães mofados e função exponencial

Daniela Mendes Vieira da Silva
UFRRJ
danielamvds@ufrj.br

Resumo

Este trabalho apresenta a vivência de uma sequência pedagógica para o aprendizado de funções exponenciais planejada à partir da Taxonomia de Bloom Revisada, fundamentada no aprendizado significativo de David Ausubel e na dedução informal de Mathias. Sequência essa implementada em três momentos distintos. Primeira etapa: exposição de exemplos cotidianos relacionados com o tema. A utilização destes casos específicos, serviu como gatilho disparador da discussão da temática e da construção da generalização do assunto abordado. Segunda etapa: práticas laboratoriais com materiais concretos visando compreender o comportamento de algumas funções exponenciais, tomadas uma a uma como exemplos específicos, e, portanto, definições informais do tema, além de um jogo educacional com o mesmo objetivo, sendo este acrescido da natural ludicidade que a competição propicia. Terceira etapa: modelagem matemática do crescimento de um colônia de fungos. Em cada uma destas vivências, os alunos foram estimulados a alcançar raciocínios cada vez mais complexos até atingirem a etapa mais alta de cognição segundo a referida taxonomia, o sexto degrau, nomeado como criação, onde eles puderam formalizar as funções exponenciais. Esta atividade foi vivenciada em uma escola estadual do Rio de Janeiro com resultados muito satisfatórios, comprovados por avaliações internas e externas, além de ter apresentado baixíssimo custo de implantação, podendo ser replicada com muita facilidade por outros docentes que assim desejarem.

Palavras chave: Didática, Modelagem Matemática, Aprendizagem Significativa

Introdução

No Projeto Laboratório Sustentável de Matemática (LSM), desenvolvido e sediado no Colégio Estadual Hebe Camargo, estou sempre buscando abordagens pedagógicas significativas que facilitem o aprendizado dos alunos. Nesta busca surgiu um desafio: criar uma abordagem pedagógica que os auxiliasse a compreender o abstrato tema, Função Exponencial.

Buscando solucionar esta problemática, encontrei na taxonomia de Bloom (2001) o referencial teórico que nortearia a sequência pedagógica que seria nosso guia para que alcançássemos nosso objetivo. Segundo esta abordagem pedagógica, o aprendizado se dá em níveis cognitivos que crescem em complexidade, iniciando no

conhecimento (nível 1) e alcançando a criação (nível 6), sendo este último degrau o mais elevado de todos, vide quadro 1.

Quadro 1: Estruturação da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo

Conhecimento	lembrar	• Diz respeito ao aprendiz trazer à consciência informações e conteúdos já armazenados.
Compreensão	entender	• Relaciona-se à capacidade de o aprendiz em entender o significado de uma informação ou de um fato.
Aplicação	aplicar	• Envolve a habilidade de o aprendiz usar informações em uma situação nova.
Análise	analisar	• Envolve a habilidade de o aprendiz em separar as partes relevantes e irrelevantes e inter-relacioná-las em busca de compreender o todo.
Avaliação	avaliar	• Diz respeito ao aprendiz julgar a relevância e a organização de um dado material.
Criação	criar	• Relaciona-se à capacidade de o aprendiz juntar os elementos apreendidos em busca de uma nova ideia.

Fonte: Bridon & Neitzel (2014)

Portanto preparei nossa sequência pedagógica tendo estes degraus cognitivos como norteadores das nossas práticas.

Desenvolvimento das atividades/experiências

Conhecimento

Segundo a taxonomia consultada, no primeiro degrau é esperado do aprendiz que se lembre/memorize o que lhe for apresentado. Este degrau se apresentou como um bom ponto de partida para nossas práticas, esta constatação se apoiou em David Ausubel(1982), onde encontrei o esclarecimento de que o aluno só aprende a partir do que já sabe, portanto, para o sucesso desta abordagem pedagógica seria essencial que o trabalho se iniciasse pela ancoragem dos conhecimentos que deveriam ser aprofundados através da apresentação dos mesmos aos estudantes em uma perspectiva memorativa. Isto não deve ser confundido com educação Bancária, árida, mecânica, descontextualizada, tão duramente combatida pelo mestre Paulo Freire (2011).

Meu objetivo aqui foi o de preparar terreno para a escalada dos demais degraus cognitivos, buscando o desenvolvimento do educando caminhando na direção oposta da

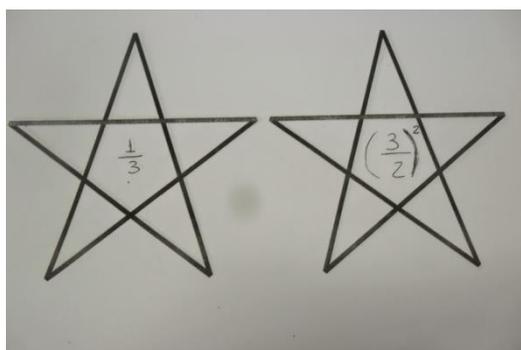
educação mecânica que inicia e termina neste patamar cognitivo, o mais baixo de toda a escala.

Do Conhecimento à Compreensão

Neste estágio (compreensão), espera-se do educando que dê sentido ao conteúdo. Visando levar os nossos alunos a galgarem este degrau, preparei uma oficina onde eles trabalharam, divididos em grupos, as definições estudadas na aula anterior, utilizando jogos e materiais concretos como subsídios.

A primeira parte das práticas do dia foi vivenciada com o Jogo da estrela, adaptado do jogo elaborado pelo [GEMat-UERJ/Lúdica](#), onde os alunos receberam 4 estrelas como as retratadas abaixo, com um número qualquer representado em seu centro:

Figura 1: Jogo da estrela



Fonte: Acervo pessoal

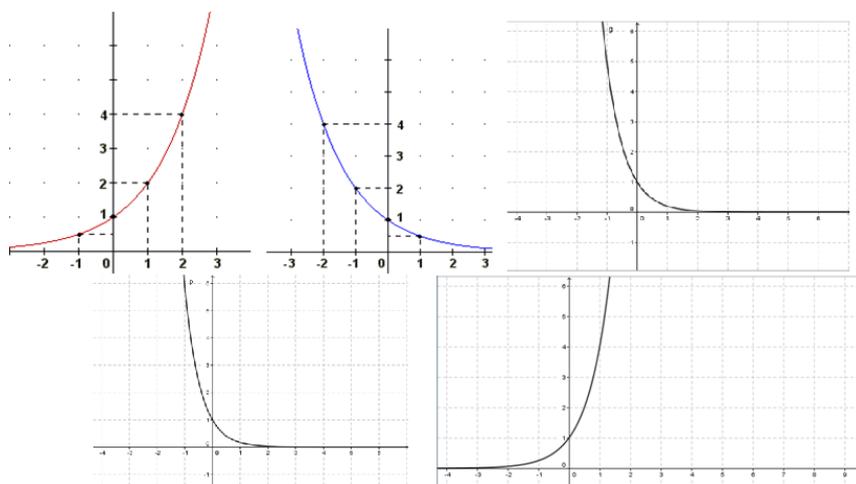
O objetivo do jogo foi o de completar as pétalas de cada estrela escrevendo nas mesmas 5 representações diferentes em forma de potência, calculadas com estratégias diferentes para cada pétala.

Este jogo propiciou uma revisão deste fundamento essencial à compreensão do tema função exponencial a ser trabalhado. Para vivenciá-lo, distribuí duas folhas, totalizando quatro estrelas desenhadas, cada uma com um número diferente em seu centro, e com as pontas em branco para cada grupo. A equipe vencedora foi aquela que completou suas quatro estrelas primeiro de acordo com as regras supracitadas. Aqui estamos trabalhando no primeiro degrau, tal qual a aula anterior.

Após o jogo, iniciei o segundo momento da nossa oficina: trabalhando com material concreto para explorar as funções exponenciais. Inicialmente, as equipes

receberam uma série de funções exponenciais para que descobrissem suas leis de formação. Também esta atividade remonta ao primeiro degrau, e o meu objetivo aqui foi o de fazer a transição entre os estágios de forma natural e intuitiva para o educando.

Figura 2: Funções recebidas pelos alunos



Fonte: Acervo pessoal

Na sequência, os grupos receberam as funções exponenciais: $f(x)=3^x$, $f(x)=(1/3)^x$, $f(x)=3^{-x}$, $f(x)=(1/3)^{-x}$ e $f(x)=1^x$. E também um plano cartesiano milimetrado feito com sucata, onde eles construíram e analisaram em conjunto as funções recebidas de forma concreta fazendo a transição para o segundo degrau (compreensão).

Figura 3: Alunos analisando as funções recebidas com o apoio do plano cartesiano milimetrado.

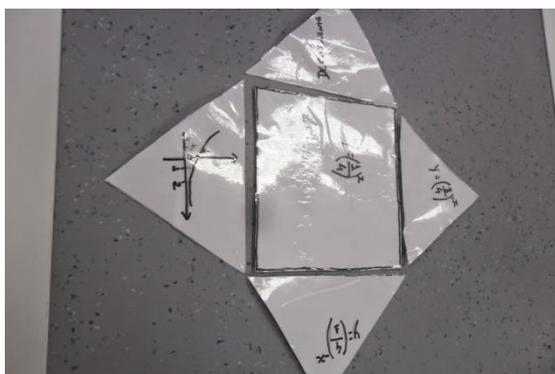


Fonte: Acervo Pessoal

Após a vivência com o material concreto, chegou o 3º momento da atividade do dia, que buscou consolidar o aprendizado de todos os envolvidos. Neste momento, os alunos foram convidados a montar quatro pirâmides planejadas (jogo adaptado a partir do jogo da estrela supracitado), cada qual, em cuja base estava grafada uma função

exponencial, e cada lado da respectiva pirâmide deveria corresponder à função em sua base.

Figura 4: Pirâmide montada corretamente, com lados relacionados à sua base



Fonte: Acervo pessoal

Neste jogo que encerrou a oficina, assim como no que a abriu, ganhou a equipe que montou suas figuras primeiro.

Nesta atividade foi fácil perceber que os alunos haviam construído o aprendizado, pois completaram a atividade muito rapidamente e com muita satisfação, mostrando que esta foi uma atividade agradável e instrutiva para todos.

Da Aplicação à Avaliação

No experimento que fechou a sequência pedagógica, baseado nas pesquisas sobre modelagem matemática de Maria Salete Bienbegut (1999), que afirma que a modelagem matemática procura traduzir de forma simplificada um determinado fenômeno da realidade com o objetivo de compreender este fenômeno, galgamos os 3º, 4º e 5º degraus: **Aplicação** no qual espera-se que o educando utilize os conceitos compreendidos em situações novas; **Análise** onde ele deve comparar, medir, contrastar o conhecimento construído e **Avaliação**, onde ele pode julgar com conhecimento de causa o que aprendeu, respectivamente.

Aplicação

Para tanto, levei para a sala de aula a proposta de acompanharmos o crescimento de uma colônia de fungos (*Aspergillus* sp., bolor de pão. Microorganismo que se desenvolve bem em temperatura ambiente, para o sucesso do experimento é

imprescindível que o experimento aconteça em uma época quente do ano, em ambiente não refrigerado e que os pães sejam mantidos úmidos), atividade que ocorreu em 5 dias corridos. Para a realização desta investigação, contamos com a colaboração dos professores da escola para liberar a aluna Lorena, sempre às 11h, para que ela acompanhasse o experimento.

Iniciamos o experimento em uma sexta feira às 11h, data que foi marcada como dia 0(zero). Convidamos uma aluna a contaminar uma fatia nova de pão de forma com bolor encontrado em um pacote de pão de forma velho. A área inicialmente infectada foi de (valor aproximado) 1cm^2 (área calculada de forma aproximada, considerando as manchas de crescimento das colônias como retângulos).

Figura 5: Momento da contaminação



Fonte: Acervo Pessoal

Nos dias seguintes, a aluna Lorena, no horário determinado (11h) umedeceu os pães, fotografou e anotou o crescimento da colônia, exceto sábado e domingo, pois não há aulas nestes dias.

Figura 6: Aparência da colônia de fungos na segunda feira. Dia 3 do experimento. Contaminação aproximada de 6cm^2 .



Fonte: Acervo pessoal

Figura 7: Aparência da colônia de fungos na terça feira. Dia 4 do experimento. Contaminação aproximada de 18cm^2 .



Fonte: Acervo pessoal

Figura 8: Aparência da colônia de fungos na segunda feira. Dia 5 do experimento. Contaminação aproximada de 38cm².



Fonte: Acervo pessoal

Análise

Com os dados reunidos pela aluna, na aula seguinte ao fim do experimento, montamos a seguinte tabela:

Tabela 1: Dados coletados

Dia	Contaminação
0	1 cm ²
1	sábado (não houve registro)
2	domingo (não houve registro)
3	6 cm ²
4	18cm ²
5	38cm ²

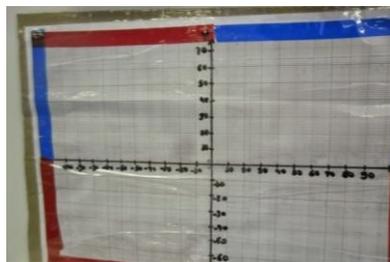
Fonte: Acervo pessoal

A partir destas informações, marcamos estes pontos, no plano cartesiano concreto disponível no LSM. Os pontos A, B, C, D representando os dados coletados a cada dia, estando nas abcissas o dia como variável independente(x) e nas ordenadas a área contaminada como variável dependente (y).

Assim, obtivemos: A=(0,1); B=(3,6); C=(4, 18); D=(5,38) e ao unirmos estes pontos com barbante, obtivemos um gráfico compatível com uma função exponencial. Na sequência, substituímos um dos pares ordenados(x, y) observados acima, na lei geral $y=a^x$ e calculamos o valor de “a” obtendo assim a lei de formação desta função $y=2,06^x$. Com os dados reunidos e a lei de formação da função determinada foi o

momento de modelar matematicamente o crescimento da colônia com o programa GeoGebra a fim de compararmos os dados obtidos e a lei de formação.

Figura 9: Plano cartesiano milimetrado

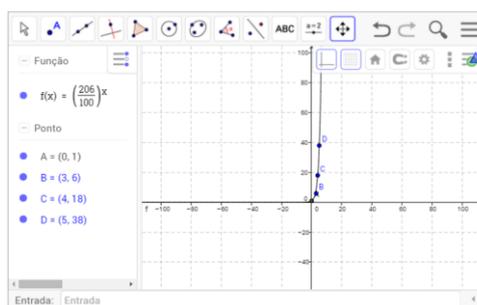


Fonte: Acervo pessoal

Para tanto, marcamos estes pontos no programa GeoGebra (programa que possibilita o desenho de pontos, vetores, segmentos, linhas e funções, e, ainda, a alteração dinâmica deles, ele auxilia no trabalho de aritmética, álgebra, geometria e cálculo), e, como este programa não aceita números decimais no campo de entrada, inserimos a fração decimal $y=(206/100)^x$.

Avaliação

Figura 14: Tela do programa GeoGebra



Fonte: Acervo Pessoal

Observamos que os pontos A, C e D coincidiram com a função plotada, e o ponto B ficou um pouquinho distante da mesma, o que é perfeitamente normal pois, como se trata de Matemática Experimental, uma margem de erro é esperada.

Neste experimento trabalhamos progressivamente com os degraus cognitivos de 3 a 6. O terceiro degrau (aplicação) foi galgado com uma atividade nova, crescimento de uma colônia, que necessitava dos conhecimentos adquiridos nos degraus anteriores para a sua execução e entendimento. O quarto degrau (análise) foi galgado com a análise dos dados coletados e inferência das leis que regiam o fenômeno analisado. O quinto degrau (síntese) foi alcançado com a compreensão do crescimento através da categorização do mesmo em uma função exponencial calculada como $y=2,06^x$, que se provou muito próxima da realidade do crescimento do microorganismo assexuado (Um

organismo assexuado se reproduz através da duplicação em um processo chamado meiose, ou seja se duplica) cuja reprodução pode ser apresentada como $y=2^x$.

Criação

O sexto degrau foi alcançado quando o aluno participante desta sequência significativa pode a partir desta vivência julgar toda a atividade feita e criar novos experimentos a partir desta, o que de fato ocorreu, pois ao findarmos a investigação os alunos conseguiram transpor o conceito para outras situações cotidianas, tais como o crescimento do montante de lixo em aterros sanitários, o crescimento exponencial da população humana, o crescimento de dívidas calculadas à juros compostos, e que tais, e também apresentaram uma visão amadurecida de todo o processo vivido.

Reflexões

A taxonomia de Bloom revisada se mostrou um excelente recurso pedagógico. Com seu apoio foi possível planejar e executar uma sequência pedagógica que levou os alunos ao mais alto patamar de desenvolvimento cognitivo. Esse desenvolvimento foi comprovado pelo excelente desempenho nas avaliações internas e externas das quais estes alunos participaram no bimestre de realização desta sequência pedagógica. Para finalizar, deixo aqui os meus agradecimentos especiais, aos meus companheiros de grupo de pesquisa GEMAT-UERJ, especialmente à Barbara Marinho, Darling Domingos, Bruno Penedo, Karina Costa e Nazareno Passos e ao professor de biologia Anderson Dias Cezar, que atuou como consultor do experimento com o bolor de pão.

Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D. P. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

BIEMBENGUT, M. S., *Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática*, Editora FURB, 1999.

BELHOT, R.V. FERRAZ, A.P.C.M. *Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais*. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2010000200015&script=sci_arttext. Consultado em 21 mar. 2015.

BRIDON, J.; NEITZEL, A. de A. *Competências leitoras no Saeb: qualidade da leitura na educação básica*. *Educ. Real.*, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p. 437-462, June 2014 .

Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362014000200006&lng=en&nrm=iso>. access on 30 May 2015.
<http://dx.doi.org/10.1590/S2175-62362014000200006>.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

_____, *Pedagogia do oprimido*. 12^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

MATHIAS, C. E. M. *Informática no Ensino da Matemática: repensando práticas*. Volume 5 - UFF/UAB/MEC, 2008. Disponível em <www.lanteuff.org/moodle>. Acesso em 24 jun. 2015.

SILVA, D.M.V. Matemática é ciência. *Revista do professor*. Belo Horizonte. Nº 120, 2014.

Aprender Estatística Brincando

Sezilia Elizabete Rodrigues Garcia Olmo de Toledo
Prefeitura Municipal de Campinas - FE / UNICAMP
[*professorasezilia@gmail.com*](mailto:professorasezilia@gmail.com)

Resumo

O objetivo deste trabalho é descobrir como os alunos constroem o conhecimento estatístico por meio de uma proposta de ensino interdisciplinar. Este foi realizado na EMEF Padre Francisco Silva, situada na cidade de Campinas/SP, no ano de 2013, possuindo como objetivo o avanço nos conhecimentos estatísticos, no tocante a construção e interpretação de gráficos e tabelas, para organizar e apresentar dados, e a partir deles elaborar conclusões. Os alunos foram sujeitos ativos na construção deste conhecimento, visto que elaboraram coletivamente os passos a seguir. O projeto buscou descobrir qual a brincadeira preferida dos 5º anos da escola (no total de 4 turmas), e realizar um mini campeonato entre as salas. Para obter dados para essa investigação os alunos participaram de uma investigação estatística, em um processo de ação e reflexão de forma coletiva. O engajamento dos alunos no trabalho proposto mostra que esse tipo de ambiente favorece a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento integral dos sujeitos.

Palavras chave: Educação Estatística; Projeto Brincadeiras; gráficos; tabelas.

Contexto

O maior incentivo para a realização da atividade que vou descrever se deu no GIFEM (Grupo de Investigação e Formação em Educação Matemática) do qual faço parte desde 2013, grupo este que realiza estudos, pesquisas e projetos que envolvam a Educação Estatística. A vivência nesse espaço colaborativo abre um leque de possibilidades para a realização de trabalhos interdisciplinares envolvendo alunos e toda a comunidade escolar, tornando o aprendizado totalmente real e mostrando a sua verdadeira função social.

O GIFEM é coordenado pela Professora Dra. Celi Espasandin Lopes e vinculado ao CEPEME (Centro de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Estatística) da Universidade Cruzeiro do Sul. Todos os membros do grupo tem participação voluntária e se reúnem quinzenalmente, fora do horário de trabalho. As discussões do grupo centram-se em torno das práticas profissionais de seus participantes visando reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática e Estatística no Ensino Básico. O trabalho colaborativo do grupo tem nos conduzido a patamares cada vez

mais elevados de elaboração de ideias, pensamentos e saberes acerca da Educação Estatística.

O projeto foi realizado na EMEF Padre Francisco Silva, escola municipal situada na periferia da cidade de Campinas, no segundo semestre de 2013, em uma sala de 5º ano, com 24 alunos frequentes. As aulas foram videogravadas para posterior análise e discussão no GIFEM.

O Projeto Brincadeiras

Iniciamos com a elaboração de uma lista coletiva das brincadeiras que os alunos costumavam brincar, lhes adiantei que a favorita seria escolhida para junto com os outros 5º anos da escola, brincarem na quadra. Também haveria uma exposição do trabalho realizado no evento “Escola Aberta” (mostra de trabalhos anual aberta à comunidade). Escrevi todas as brincadeiras sugeridas na lousa, até que uma criança falou *futebol* e outra, *basquete*. Coloquei um asterisco na frente das duas, uma vez que ambos são esportes. Os meninos se sentiram indignados, já que desejavam jogar futebol.

Finalizada a relação, pedi que cada aluno votasse em uma brincadeira oralmente, e assim, tivemos as três preferidas do 5º ano A: *Paredão*, *Chute ao Gol* e *Rouba Bandeira*.

Na sequência, coleí na lousa um cartaz com um sistema de retas cartesianas e perguntei às crianças o que imaginavam ser e imediatamente uma aluna opinou dizendo que se tratava de um gráfico. Sendo possível notar que já tiveram algum contato com gráficos.

Ao lado do cartaz com os eixos cartesianos, disponibilizei quadradinhos de cartolina coloridos e fiz a legenda com eles. Solicitei que cada um dos alunos escolhesse sua brincadeira favorita e colasse o quadradinho no local determinado.

Durante a escolha um aluno pegou o seu quadradinho e ao invés de colocar na coluna já iniciada para aquela brincadeira, iniciou uma nova coluna, e ao lhe questionar sobre a atitude, os outros logo gritaram que era em cima e não onde ele estava colocando. Aproveitei a fala de correção para descobrir o entendimento dos alunos a respeito de onde deveria ser colocado o quadradinho, e ele apenas respondeu que era em cima pelo fato de se tratar de um gráfico e ser uma brincadeira escolhida anteriormente.

Cada criança foi colocando o seu voto e quando a disputa ficou acirrada, começaram a “sugerir” brincadeiras para quem ia à lousa, e o gráfico tornou-se altamente competitivo.

Num certo momento, uma brincadeira estava sem nenhum voto. As crianças gritavam, tentavam influenciar a escolha da aluna que iria votar, queriam *Chute ao Gol*. Ela, na maior calma, pegou o quadradinho referente à brincadeira que não tinha ainda nenhum voto, deixando a sala decepcionada. Esta situação mostra que os alunos são capazes de defender sua opinião, mesmo que esta decepcione alguns colegas.

O aluno *K*, ao ver que a votação estava próxima nas brincadeiras *Chute ao Gol* e *Paredão*, se dirigiu à lousa e colocou um quadradinho a mais em sua brincadeira preferida: *Chute ao Gol* e logo as crianças se indignaram. Para resolver o impasse, eu disse que nós contaríamos os quadradinhos assim que o gráfico fosse finalizado, mas uma aluna retirou o quadradinho que o colega colocou antes que eu pudesse realizar a contagem.

O último aluno foi colocar o seu quadradinho, e assim que *K* viu que não era da sua brincadeira preferida, ficou nervoso e novamente colocou mais um quadradinho, que eu mesma retirei. Algumas crianças ainda não desenvolveram o conceito relacionado à democracia, consideram que seu voto não corresponder à brincadeira favorita do grupo é uma derrota.

Nas discussões seguintes apontei a necessidade de descobrir qual era a brincadeira preferida dos outros 5º anos e o quê seria preciso para isso, visto que o produto final do projeto seria brincar na quadra com a participação das outras salas. Eles sugeriram a elaboração de um questionário. Então, construímos este coletivamente, conforme falavam, eu escrevia na lousa as questões. Enquanto isto, um aluno perguntou:

Aluno JP: Vou entrevistar três crianças e se uma criança escolher Chute ao Gol e a outra também?

Professora: Não tem problema.

Para este aluno ainda não havia clareza sobre a finalidade do questionário, uma vez que este aluno imaginava que precisava entrevistar três crianças e cada uma apresentar uma preferência diferente de brincadeira.

A aluna *A* posicionou-se dizendo que poderíamos perguntar se a criança gosta do projeto brincadeira e eu questionei:

Professora: Mas eles não sabem o que é o projeto brincadeira, como vão poder responder?

Aluna A: Mas a gente pode explicar.

Quando vi que esgotaram o repertório, comecei a sugerir questões e possíveis respostas. Ao questionar se julgavam importante saber quem ensinou a brincadeira, os alunos responderam afirmativamente e deram possíveis respostas, como no seguinte diálogo:

Aluno JO: A professora.

Aluno G: A professora de Educação Física.

Professora: A professora de Educação Física também é professora!

Aluno W: A mãe.

Professora: Posso colocar uma alternativa com parentes?
Alunos em coro: Sim!
Aluno JP: O pai!
Professora: Mas o pai está dentro de parentes, assim, como o avô, irmão...

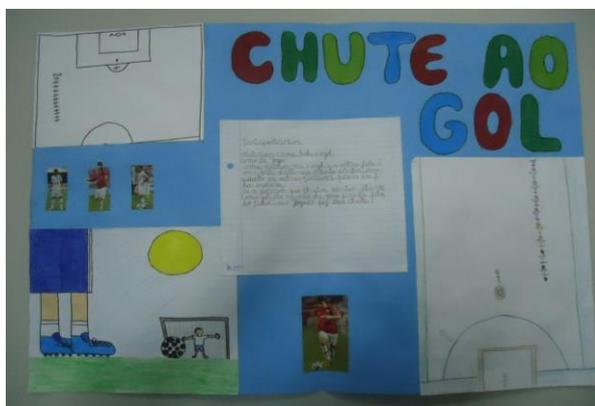
Eles não incluem classes, foi perceptível ao não incluírem a professora de Educação Física no grupo professora, assim como pai no grupo parente.

Ao sugerir para perguntarem se existia outra brincadeira que gostassem, responderam que todos diriam que gostavam de futebol. Assim, mais uma vez conversamos sobre terem que explicar que o futebol era um esporte.

Também questionei se seria interessante saber quem respondeu a pesquisa, a idade e de qual sala eram. Eles consideraram importante e abri algumas questões como:

Professora: Qual a idade mínima e a idade máxima de crianças do 5º ano?
Alunos em coro: 10, 11, 12.
Professora: Será que tem alguém de 9 anos?
Alunos em coro: Sim!
Professora: Então vamos colocar com alternativas, que fica muito mais fácil de vocês colocarem a resposta. E depois que terminarmos de responder todos os questionários, o que vamos fazer?
Aluno JP: No dia seguinte, vamos brincar da brincadeira mais votada.
Professora: Antes disso, vamos fazer outra coisa, quem lembra?
Aluno em coros: Vamos contar os votos.
Professora: Precisamos deixar de um jeito claro, que todo mundo entenda qual foi a mais votada. O que podemos fazer para isso?
Aluno H: Um cartaz. A gente coloca a mais votada no cartaz.
Professora: Vocês se lembram que a gente também vai fazer um texto instrucional de cada brincadeira e a revisão textual, para que este texto seja entendido por todas as turmas? O texto instrucional servirá para todo mundo conhecer as mesmas regras! Adianta irmos para a quadra com todo mundo conhecendo a brincadeira do seu jeito e seguindo as regras que conhece?
Aluna I: Não. Precisa das regras pra não dar confusão.

Na aula seguinte, reuni as crianças em trios para elaborar o texto instrucional, assim como a ilustração da brincadeira descrita. Os desenhos apresentados foram desde representações bem infantis, até aquelas em que o ângulo de visão era o da bola e não o do jogador.



Cartaz feito pelos alunos

O trabalho estava pronto para apresentar para as outras salas e assim realizar as entrevistas. Escolhi uma criança para explicar sobre o projeto, duplas para explicar cada brincadeira e uma para agradecer a participação de todos, possibilitando a maior participação possível. As crianças decidiram que só entraria na sala quem tivesse alguma função na apresentação e depois os outros alunos fariam as entrevistas.

Se mostraram muito motivados a apresentar o trabalho realizado pela sala, treinaram a apresentação para os próprios colegas, e os que assistiram, sugeriram o que falar, mudanças na postura, ou até mesmo no texto.

A menina que realizou a apresentação do trabalho preferiu escrever o quealaria para que não se esquecesse de nada. Quanto às duplas, uma criança leu o texto instrucional e a outra explicou a brincadeira. Durante as entrevistas, cada um entrevistou uma criança.

Ao término da primeira sala, 5º ano B, nos reunimos em nossa sala pra avaliar a apresentação e ver se seria necessário fazer alguma modificação. As crianças julgaram que seria melhor que entrassem todos juntos para a apresentação, não deixando do lado de fora quem fosse fazer somente as entrevistas, visto que atrapalharam a apresentação e a aula das outras salas com o barulho excessivo no corredor. A mudança na apresentação foi positiva, uma vez que não houve mais barulho no corredor e todos participaram. Encerrada a apresentação, cada aluno se dirigiu a mesa de um colega e fez a entrevista. Alguns, que apresentam dificuldades na leitura e escrita, optaram por entregar o questionário para o colega responder, porém, outros mais persistentes, que possuem a mesma dificuldade, realizaram a entrevista com sucesso.

No retorno das apresentações, questionei-os sobre a mesma, e a maior parte disse que se sentiu pressionado, pois apresentar para a nossa sala foi fácil, pelo fato de serem amigos do convívio diário, mas para as outras, e com a presença das outras professoras foi muito diferente.

O momento das entrevistas, foi muito produtivo, pois terminada a apresentação, cada criança se dirigiu a um colega da outra sala para entrevistá-lo e após a conclusão, voltaram para a nossa sala silenciosamente.

Para o levantamento de dados, organizei as carteiras em três grandes grupos. Cada um deles analisou os questionários de um 5º ano. Disponibilizei folhas sulfite e quadradinhos coloridos. Organizei os grupos previamente de acordo com as afinidades, mas como alguns alunos faltaram, a organização foi bem diferente.

A Professora Dra. Luzinete Mendonça acompanhou todo o trabalho realizado, inicialmente à distância. Este fez parte da sua tese de doutorado. Neste dia ela estava presente. Solicitei então que apresentassem o trabalho à ela como fizeram nas outras salas de aula.

Realizei agrupamentos, e na organização de dados que julgassem importantes tiveram dificuldade. O início foi bem difícil, pois não sabiam como começar, então coloquei que deveriam contar cada item que julgassem importante e registrar os resultados.

Um dos grupos logo iniciou o trabalho, embora houvesse alunos alheios ao que era feito.

Outro grupo não conseguia se organizar, primeiro tentaram dividir as entrevistas, para depois decidir o que fariam com elas, como não deu certo, alguns contaram quantas vezes cada brincadeira foi escolhida e fizeram o gráfico sem nenhum tipo de registro anterior ou rascunho. Enquanto isso, uma das alunas ficou contando sozinha os outros dados, e outros alunos ficaram alheios ou brincando.

O terceiro grupo, composto pelas crianças com maiores dificuldades de aprendizagem, foi coordenado por uma aluna que delegou as tarefas, fazendo com que todos trabalhassem de forma produtiva e construtiva. Colocou as outras crianças para organizar as entrevistas e contar cada alternativa, enquanto ela mesma registrava os resultados. E o mais interessante que ela pensou em uma forma de organização mais elaborada que todos os integrantes conseguiram entender o que ela sugeriu e trabalharam colaborativamente.

As crianças apresentaram autonomia para fazer o gráfico referente à questão da brincadeira favorita, uma vez que a mais escolhida seria realizada na quadra com a participação das crianças dos outros 5º anos.

O mesmo não aconteceu com as outras questões presentes no questionário.

Foi possível notar que eles conhecem a organização de um gráfico de colunas, porém lhes faltam alguns conhecimentos para fazê-lo de maneira correta, como por exemplo para nomear e graduar os eixos.

Terminado o levantamento de dados e a organização dos mesmos em cartazes, cada equipe apresentou o que coletou para a sala.

Questionei-os sobre como descobrir a brincadeira vencedora, uma aluna realizou o cálculo mental sem nenhum tipo de registro, e outros também o realizaram, mas na lousa.

Para que pudessem avançar no conhecimento coloquei-os para diferenciar os registros de um grupo e outro, mas não conseguiram notar que um grupo fez por tabela de dupla entrada e os outros a partir de tabelas simples. Também não perceberam que os gráficos estavam com diferentes tamanhos de quadradinhos e distância entre as colunas.

Expus na lousa o gráfico inicial do projeto para que as crianças analisassem quais dados eram importantes estar presentes ali e qual a razão para tal. Após esta discussão, coloquei os gráficos formulados por eles para comparação e eles notaram quais dados faltavam. Perceberam ainda a finalidade da graduação do eixo e o motivo das colunas serem retas (perpendiculares ao eixo x) e não inclinadas como ocorreu em um dos gráficos.

A aluna que fez o gráfico de coluna inclinada tentou provar que não há problema na coluna ser inclinada, que bastaria fazer uma linha inclinada também, ligando a graduação à coluna ou mesmo contar a quantidade de quadradinhos presente. Foi preciso muita discussão para ela perceber o seu equívoco.

Para agilizar o trabalho, organizei os dados coletados pelos alunos em tabelas simples e de dupla entrada. Primeiramente distribuí as tabelas simples, que foram analisadas sem maiores dificuldades, e cada dupla expôs para a sala o que observou. Pedi que as guardassem e distribuí as de dupla entrada. Esta causou algumas dificuldades de análise, pois este tipo de modelo de representação de dados não havia sido trabalhada antes (apenas um grupo a fez de forma intuitiva).

Novamente as duplas expuseram o que conseguiram perceber, e o interessante foi que várias duplas se interessaram em contar quantos alunos participaram das entrevistas, uma dupla fez um gráfico de setores, com divisões incorretas, visto que ainda não possuem conhecimento suficiente para realizar os cálculos. Outro aluno realizou um gráfico de quantos alunos participaram das entrevistas, mas infelizmente somou erroneamente o total de participantes de cada sala.

Foi perceptível que o fato de ter levado as tabelas prontas, dificultou o seu entendimento pelos alunos. Porém pelo fato do prazo para o término do projeto estar próximo, havia julgado que seria melhor assim.

5º Ano D – Professora Rose

Idade	Quantidade
09	0
10	8
11	8
12	2
TOTAL	18

Quem ensinou a brincadeira escolhida	
Professora	3
Colegas	7
Parentes	3
Outros	5
TOTAL	18

Brincadeira preferida	
Paredão	2
Chute ao Gol	8
Rouba Bandeira	8
TOTAL	18

Onde aprendeu	
Escola	7
Rua	7
Casa	3
Outros	1
TOTAL	18

Tabelas feitas pela professora

Expliquei uma das tabelas de dupla entrada na lousa, construindo-a novamente com eles. Ao término da construção, foi possível notar a carinha de satisfação com o entendimento.

Para que pudessem aprender mais sobre a construção de tabelas, construímos coletivamente a tabela das brincadeiras favoritas, cruzada com a quantidade de vezes que brincam na semana. Conseguiram compreender como é a construção de uma tabela ao perceberem que a inserção dos dados da primeira coluna, proporcionou a que tivessem independência para finalizar as outras duas.

BRINCADEIRAS QUANTIDADE DE VEZES	CHUTE AO GOL	ROUBA BANDEIRA	PAREDÃO	TOTAL
1	4	15	4	23
2	2	5	0	7
3	4	6	1	11
4 ou +	8	1	1	10
TOTAL	18	27	6	51

Cartaz para apresentação nas outras turmas

Na sequência, ainda nas duplas, organizaram um gráfico com a informação de quantas crianças escolheram cada brincadeira e descobriram que a favorita dos 5º anos

era a Rouba Bandeira, expuseram o resultado da pesquisa para as outras salas e as convidaram para brincar.

No evento Escola Aberta o trabalho foi exposto apenas parcialmente, pois na data ainda não havia sido finalizado.

Reflexão sobre o trabalho realizado

O trabalho com projetos faz parte da minha rotina. Para este, pensei em algo interdisciplinar, com especial ênfase na matemática, e que fosse de interesse geral das crianças.

Era preciso pensar em algo atrativo para realizar com as crianças e apresentar no evento Escola Aberta, pois este conta com a participação dos pais, fator que muito motivou a participação nas atividades. Antes de iniciar, coloquei o tema e eles se mostraram bem receptivos, sendo assim, nem cheguei a pensar em outras propostas.

Concomitantemente ao projeto Brincadeiras, estava ocorrendo a finalização do projeto Lendas. No segundo, organizei um calendário com as etapas e anexei no mural da sala, o que fez aumentar a organização para a sua realização.

O organograma com a sequência de atividades e datas fez bastante falta, pois após a finalização de cada etapa, eles acreditavam que saíam na quadra para brincar, esquecendo-se que havia outras atividades para atingir este fim.

A etapa inicial, com a confecção coletiva do gráfico na lousa foi uma forma de organização para que nenhuma criança votasse duas vezes e que fosse possível visualizar o voto de cada um, mas no final saiu maior confusão, atitude não prevista para o momento, mas que proporcionou grande emoção e competitividade.

Aproveitei a oportunidade para conversar com eles sobre democracia, sobre as votações que ocorrem nas urnas eletrônicas, que mesmo não contentes com o resultado das eleições somos obrigados a acatar o que a maioria decidiu, e que de nada adianta reclamar. Como se observa, para os estudantes o trabalho foi particularmente relevante em função de possibilitar mais que aprendizagem de conceitos e procedimentos estatísticos, mas sobretudo, desenvolver capacidade para lidar de forma ativa na resolução dos problemas com os quais se deparam no seu cotidiano usando conhecimentos estatísticos. Esse processo compreende uma formação ampla e significativa.

As escritas em grupos foram bem trabalhosas, uma vez que eles são bastante individualistas e dificilmente conseguem ouvir a opinião do outro. Postura que também

procuro trabalhar diariamente, pois é preciso que aprendam que existem opiniões que divergem das suas e nem por isso são incorretas.

O que julgo mais importante na execução de um projeto é a possibilidade de flexibilidade. A liberdade para alterar suas etapas durante a execução, respeitando o movimento de ensino e aprendizagem. As crianças adquirem voz neste processo e podem sugerir atividades, e a decisão sobre o produto final é negociada, a partir do ouvir o colega e também ser ouvida, atos de democracia, presentes em nossa sociedade.

O conhecimento que mais se fez presente nas reflexões finais das crianças, se refere à função social da escrita: é preciso escrever com clareza quando outros vão ler; a aquisição de novos amigos com a aprendizagem do ouvir o outro e respeitar sua opinião; a disciplina da sala, pois a esta era tida como difícil e o trabalho que envolveu a participação de todos, gerou um grupo colaborativo, entre muitas outras aprendizagens.

Cada projeto realizado é um desafio, uma conquista e uma realização para os alunos, permite a eles não só aprendizado de procedimentos e conteúdos conceituais, mas essencialmente a apropriação de valores que ampliam suas possibilidades de exercício de cidadania. Para minha formação como professora é um processo em que me permito aprender com as crianças e ampliar meus conhecimentos profissionais a partir de um processo reflexivo sobre minha prática e sobre como as crianças aprendem.



Matemática Inclusiva: relato de experiência em uma escola de ensino especial

Lucienne Veloso Brito
lucienne.mestrado@gmail.com
IFNMG

Ivonilde Pereira Mota
ivonildemota@gmail.com
IFNMG

Claudinei Camargo Sant'Ana
claudineicsantana@gmail.com
UESB

Resumo

A matemática está em todo lugar, faz parte da nossa vida. Tudo o que fazemos envolve números, cálculos e contas. Porém, os alunos surdos, pelo fato de não ouvirem, deixam de aprender alguns conceitos básicos da matemática que são naturalmente internalizados pelas crianças ouvintes, antes mesmo de irem para a escola. Isso porque estas vivenciam situações corriqueiras que envolvem os conceitos de quantidades e valor monetário, como ir ao supermercado, fazer contas simples. Assim, as crianças surdas, por não serem estimuladas a participar de tais atividades, perdem a oportunidade de uma aprendizagem mais eficaz e natural, o que as prejudica. Este trabalho tem por objetivo relatar uma experiência vivida em uma sala de aula de alunos surdos, da 4ª série do ensino fundamental, em uma escola de educação especial em Montes Claros/MG. Diante das dificuldades dos estudantes, foram desenvolvidas atividades de forma lúdica e significativa, com o objetivo de introduzir o conceito de valor monetário e o uso do dinheiro através de estratégias simples de lógica matemática. Para isso, foram utilizadas, além de réplicas de dinheiro, embalagens de diversos produtos de uso comum na casa dos alunos e tabelas de preços de supermercados. Foram feitas, também, visitas a diferentes estabelecimentos comerciais vizinhos da escola. Um protótipo de supermercado foi criado para que os alunos pudessem: observar, explorar e resolver problemas previamente elaborados pela professora ou surgidos no momento da atividade.

Palavras- chave: matemática, surdos, experiência.

Início de conversa

A matemática está presente na escola bem como em nossas vidas. Constantemente, fazemos uso dela. As crianças entram em contato com a matemática desde muito cedo de forma natural: selecionam os brinquedos que querem brincar, dividem esses com os colegas; compram balas, elaboraram hipóteses sobre valor e troco, etc. Assim, o conceito de número é construído gradativamente pelas crianças, através da apresentação de situações cotidianas. As relações estabelecidas a partir de práticas diárias permitem às crianças internalizar

melhor os conceitos. Por isso, essas devem ser estimuladas a construir conhecimentos ancorados nessas práticas.

Todavia, essa aprendizagem, baseada em atividades cotidianas, não é geralmente oportunizada às crianças surdas, o que as prejudica. Diante do exposto e da observação em sala, percebemos que, muitas vezes, elas chegam ao 4º ano do ensino fundamental sem terem aprendido os conceitos básicos de matemática, como: quantidade, volume ou massa. Antes de relatarmos as nossas atividades, a fim de compreendermos como isso acontece com os surdos, é necessário conhecer um pouco sobre como a criança surda aprende e interage com o mundo que a cerca.

O surdo brasileiro comunica-se através da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS - que foi oficializada através da Lei 10.436/02 e do Decreto 5626/05. Essa lei é o resultado da luta dos surdos pelo reconhecimento da sua cultura e início de uma educação inclusiva, preservando a sua língua natural como primordial em seu ensino.

Entretanto, as leis, decretos e artigos não são garantias de que o surdo terá sua língua respeitada e usada, pois

a maior parte das crianças surdas nascem em famílias ouvintes, que desconhecem a língua de sinais, têm dificuldade de aceitá-la e, por consequência, de usá-la, com seus filhos. Nas suas interações familiares, as famílias privilegiam a linguagem oral, inacessível aos filhos surdos, o que resulta na exclusão destes das conversas, e finalmente no seu isolamento na família. (PEREIRA, CHOI, VIEIRA *et al.* 2011. p. 26)

Sem a língua de sinais esses não adquirem, no convívio cotidiano com a família e com outras pessoas, os conhecimentos referentes a regras, valores, comportamentos, sendo insulado da família e das discussões diárias travadas nesse ambiente. Esses princípios básicos e primordiais não são passados de forma natural e gradativa aos indivíduos surdos, como acontece com os ouvintes. A língua de sinais, para os surdos, tem as mesmas funções que a língua oral, para os ouvintes. Ao serem privados daquela, os surdos “ficam surdos” para todos os ensinamentos.

Segundo Vygotsky (1984), as pessoas aprendem e formam-se a partir das relações que estabelecem no dia a dia que se dão de forma: intrapessoal, consigo, e interpessoal, com outras pessoas. Essa interação favorece a reinterpretação das informações recebidas e a resignificação dos conceitos existentes. Assim, esses vão sendo internalizados de forma natural. Ao mesmo tempo em que o meio exerce influência sobre as pessoas, estas também o influenciam. Pelo fato do sujeito surdo usar um canal de comunicação diferenciado dos ouvintes, as mãos e os olhos, ao invés da boca e ouvidos, quando não se utiliza a língua de sinais para comunicar, perde-se essa relação dialética.

Partindo do pressuposto que a nossa aprendizagem não se limita somente à escola, que nos encontramos em constante formação, aprendendo diariamente na convivência com os outros, com experiências, como ir ao supermercado, fazer um troco, separar e guardar a feira, entre outros, desenvolvemos noções básicas de quantidade, volume, massa, etc., ao vivenciarmos essas situações. Neste contexto, Muniz (2010) considera que a matemática

é produzida pela cultura durante gerações e mais gerações, não sendo essa uma produção de um sujeito isolado. Por consequência, é necessário levar em consideração os espaços de transmissão e de validação do conhecimento matemático, de um sujeito a outro, de um grupo a outro de uma cultura a outra e, enfim, de uma geração a outra. (2010 p. 62)

Logo, compreendemos que a matemática está inserida em vários espaços e que, em atividades corriqueiras do dia a dia, é transmitida de uma pessoa a outra. Essas experiências são importantíssimas para todas as crianças, inclusive para as surdas, para que percebam o mundo e as coisas que as cercam, o que as ajudará a compreender, com mais facilidade, outros conceitos matemáticos que serão ensinados na escola.

Diante disso, vislumbrou-se a proposta de ensinar matemática de uma maneira diferenciada (de modo inclusivo), com o objetivo de resgatar essas experiências perdidas, aproximando cada vez mais o contexto de situações cotidianas com as atividades em sala de aula.

A seguir, será relatada uma atividade aplicada na sala de aula de alunos surdos, da 4ª série do ensino fundamental de uma escola de ensino especial da cidade de Montes Claros, Norte de Minas Gerais. A turma tinha, ao todo, 14 alunos surdos, com faixa etária entre 11 a 16 anos. Entre esses estudantes, somente um não se comunicava fluentemente através da LIBRAS, pois possuía, além da surdez, a deficiência intelectual, com um grau de comprometimento muito grande, o que não o impediu de participar de todas as etapas da atividade.

Mãos à obra...

Diante das dificuldades dos estudantes, foram desenvolvidas atividades de forma lúdica e significativa, com o objetivo de introduzir o conceito de valor monetário e o uso do dinheiro através de estratégias simples de ensino, utilizando a lógica matemática, que descreveremos no decorrer do relatório.

Na aplicação dessa atividade, utilizamos: réplicas de dinheiro, embalagens de diversos produtos de uso comum na casa dos alunos, tabelas de preços de supermercados, contas de água e luz, máquina de calcular, entre outros materiais.

No primeiro momento, foram solicitados aos alunos que trouxessem, para a sala, embalagens de diversos produtos utilizados em suas casas. Após o período de recolhimento

das embalagens, essas foram expostas e foi pedido que os alunos fizessem uma classificação desses materiais, sem dar orientações de como deveriam fazer. Assim, os estudantes foram construindo hipóteses de como esses seriam selecionados, até que chegaram a um consenso e os classificaram e organizaram em: alimentos, produtos de higiene pessoal e de ambiente.

Em seguida, foram feitas listas com itens de alimentação, higiene pessoal, higiene da casa, conservas e alguns supérfluos, como chocolates, balas, etc. Nessas listas, foram deixados espaços para o registro dos preços de 3 supermercados diferentes. A Tabela 1 apresenta uma dessas listas em que há as quantidades dos itens, além de espaços para a marca e os preços dos supermercados.

Tabela 1: Lista de itens de supermercado

Quantidade	Produto	Marca	Supermercado 1	Supermercado 2	Supermercado 3
	Arroz				
	Feijão				
	Macarrão				
	Óleo				
	Açúcar				
	Tempero				
	Chocolate				
	Balas				
	Iogurte				
	Café				
	Biscoitos				
	Milho verde				
	Xampu				
	Condicionador				
	Desodorante				
	Sabonete				
	Sabão em pó				
	Sabão/ barra				
	Detergente				
	Desinfetante				
	Amaciante				

Em um terceiro momento, foram feitos levantamentos de preços em supermercados vizinhos da escola, o que por si só já foi muito divertido, pois muitos nunca haviam participado de tal atividade. Nesta etapa, todos tinham, em mãos, as listas e deveriam anotar os preços das mercadorias nos respectivos lugares, descobrindo, assim, como o supermercado funcionava, organizava suas mercadorias.

Houve ocasiões de interação entre os alunos surdos e os comerciantes em que a professora preferia ficar somente como expectadora, deixando que ali fosse estabelecido algum tipo de comunicação. Em outros momentos, a professora intermediava a conversa como interprete dos interlocutores. Alguns proprietários e empregados relataram que foi uma experiência muito importante para eles, pois os estabelecimentos comerciais eram próximos à escola e, muitas vezes, sentiam-se desorientados ao estabelecerem contato com tais alunos. Cumpre ressaltar que esse sentimento deixou de existir, depois dessa interação. Ao retornarem a sala de aula com as listas de preços em mãos, construíram diversas situações-problema referentes a essas. Os estudantes surdos puderam descobrir, por exemplo: qual supermercado tinha os melhores preços; quais eram os produtos mais caros e os mais baratos da lista; que os preços podem variar de acordo com a marca. Também analisaram a relação proporcional entre preço e quantidade e descobriram que, às vezes, vale mais a pena comprar um produto que está mais caro, uma vez que sua quantidade compensa a diferença entre os preços. Assim, os estudantes foram expostos a inúmeras hipóteses que os fizeram refletir sobre: o valor do dinheiro; a economia feita com base na pesquisa de preços; a supervalorização dos preços, exploração capital, hajam vista as mercadorias idênticas, mas com preços muito diferentes, dependendo do estabelecimento comercial. Foi solicitado a eles, também, a organização de um protótipo de um supermercado, no qual as embalagens deveriam ser colocadas conforme a disposição vista nos supermercados visitados, inclusive, o caixa. Em seguida, esses alunos foram orientados a etiquetar as embalagens, o que gerou muita discussão relacionada aos preços que iriam colocar. Discutiram e chegaram à conclusão de que os preços deveriam ser os menores encontrados na pesquisa feita.

Para o dia seguinte, foi pedido que trouxessem, para a escola, a conta de água e luz de suas casas. Ao entrarem na sala, cada um tinha, sobre a sua mesa, réplicas de notas com a quantia referente a um salário-mínimo, o que é o ganho de muitas das famílias desses alunos. Depois de uma breve exposição da professora a respeito do que é o salário-mínimo e, também, do seu valor, solicitou-se que somassem as contas de água e luz e que, do montante que tinham, fossem retirados os respectivos valores.

Em seguida, a professora levantou as seguintes perguntas:

Além da água e luz, quais os outros gastos que uma família tem em casa?
Vocês já observaram para que este dinheiro é usado?
O que deveria ser feito com o restante do dinheiro?
Como este deveria ser gasto?
Qual a necessidade de guardar um pouco deste dinheiro?
Quais os produtos que deveriam constar na lista de supermercados e por quê?

Infelizmente, nesse momento, pôde ser percebido como a falta de uma comunicação através dos sinais, que deveria ser o canal de comunicação desses alunos, causa a incompreensão a respeito de fatos corriqueiros da vida, uma vez que eles não têm nenhuma ideia dos gastos e dos orçamentos de suas respectivas famílias. A falta de comunicação, em casa, entre os membros familiares e esses estudantes, os deixam totalmente alheios às dificuldades e responsabilidades referentes ao uso consciente do salário. Muitos alunos não tinham a menor noção de como se adquire esse dinheiro. Não compreendiam que esse advinha do trabalho dos pais ou dos irmãos.

Foi impressionante quando uma das alunas, durante as conversas em sala, entendeu o motivo pelo qual a mãe e o pai levantavam tão cedo e saíam; ela não tinha noção da rotina dos pais: o que faziam ao saírem de casa e por quais motivos a deixavam, bem como os irmãos. Expôs, ainda, que tinha raiva da mãe que saía e deixava todo o serviço da casa para ela fazer; pensava que iam passear. Ao descobrir, através dessa atividade, que, provavelmente, nesses momentos que se ausentavam, seus pais estariam no trabalho, sentiu-se envergonhada e teve remorso ao lembrar-se de como brigava com eles, quando saíam de casa.

Após todas as discussões travadas em sala, cada um montou a sua própria lista e foram levados para a biblioteca, para o supermercado montado no dia anterior, com o objetivo de fazer compras. À medida que compravam, anotavam na tabela que fizeram: produtos e valores. A cada momento que um finalizava a sua compra, esse assumia o lugar do caixa do supermercado e, com uma calculadora, ajudava os colegas a somar as compras feitas, muitas vezes, tendo que trocar ou devolver alguns produtos pelo fato dos valores serem maiores do que aqueles previamente estipulados para essas compras.

No início da atividade, houve um momento em que muitos produtos, considerados como supérfluos, foram colocados nas cestas de compra. Porém, ao calcularem os valores gastos, esses eram trocados por outros itens que consideravam como mais necessários. Percebemos que se criava um senso de

responsabilidade em relação aos gastos. Em diversos momentos, observamos que dialogavam e aconselhavam-se a respeito: do que deveriam ou não comprar, da utilidade e necessidade das compras que estavam fazendo.

Além dessa, foram feitas outras atividades, como: cartazes de conscientização sobre gastos e consumos; visitas a uma exposição sobre a história do dinheiro, pesquisas *in loco* sobre os vários tipos de trabalhos; excursões a algumas fábricas da cidade. Organizaram, também, visitas ao local de trabalho de alguns pais, permitindo aos alunos conhecer um pouco sobre o trabalho, feito pelos pais, e a circulação do dinheiro na cidade e no tempo.

Para continuar pensando...

Desenvolver o espírito empreendedor e estimular modos inovadores de raciocínio são fatores essenciais à preparação de nossas crianças e jovens para o futuro. A atividade matemática desenvolvida de forma interativa e lúdica, através da língua de sinais brasileira, a LIBRAS, foi a melhor forma encontrada por essa professora para que os estudantes surdos compreendessem o conteúdo ensinado. Através das atividades desenvolvidas, levantaram hipóteses, testaram, comprovaram e elaboram outras formas para chegar ao resultado.

Durante toda a etapa de desenvolvimento das aulas, os alunos sempre chegavam à sala trazendo novas questões. Interagiam e mostravam-se solícitos com seus colegas, trocavam ideias e ajudavam aqueles com mais dificuldades. Dessa forma, tiveram mais motivação para aprender e fazer as atividades propostas. A nosso ver, todas as atividades desenvolvidas, em sala, com esses alunos só obtiveram sucesso porque, além de trazer a matemática para o cotidiano desses, a sua língua natural, 'LIBRAS', foi utilizada e respeitada.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei 10.436, de 24 de abril de 2002. *Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e dá outras providências.* Disponível em: www.mec.gov.br/seesp/legislacao.shtm Acesso em: 20 de junho 2015.

_____. Decreto nº 5626 de 22 de dezembro de 2005. *Regulamenta a Lei 10.436, de 24 de abril de 2002.* Disponível em: www.mec.gov.br/seesp/legislacao.shtm. Acesso em: 20 de junho 2015.

MUNIZ, C. A.; *Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática.* Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

PEREIRA, M. C. C.; CHOI, D.; VIEIRA, M. I.; GASPAR, P.; NAKASATO, R.

Libras: Conhecimento Além dos Sinais. 1 ed. São Paulo: Pearson, 2011.

VIGOTSKY, L. S. *A formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Práticas de letramento matemático escolar com foco na resolução e elaboração de problemas: construindo significados para o texto matemático.

Kátia Gabriela Moreira
Universidade São Francisco - USF
ktiagabriela@hotmail.com

Resumo

O presente artigo refere-se a um recorte de uma pesquisa de Mestrado, de abordagem qualitativa, realizada em um 1º ano do Ensino Fundamental. Nela buscamos investigar como as crianças do 1º ano do Ensino Fundamental produzem significados matemáticos quando inseridas em práticas de letramento matemático escolar com foco em resolução de problemas. Desse foco principal decorrem os objetivos específicos: (1) Identificar as potencialidades da comunicação oral e escrita para a produção de significados matemáticos; (2) Identificar as potencialidades de ferramentas pedagógicas para a produção de significados matemáticos. A pesquisa se insere no âmbito do Observatório da Educação da USF. Para este recorte, foi selecionada a categoria de análise em que são apresentados os movimentos dos alunos quando envolvidos em propostas de resolução e elaboração de problemas na perspectiva do letramento matemático. As discussões teóricas articulam-se em três eixos: (1) as práticas de letramento e de letramento matemático escolar; (2) a resolução de problemas; e (3) o registro matemático. A documentação foi constituída de: videogravação de momentos de socialização em sala de aula, registros dos alunos e diário de campo da pesquisadora. As análises nos evidenciam que as crianças constroem significados para o texto matemático quando imersas em um contexto de problematização em que a comunicação, a troca de ideias, a mediação e a reflexão ganham espaço na sala de aula.

Palavras-chave: Letramento matemático escolar; resolução e elaboração de problemas; manifestações orais; significação.

Introdução

O presente artigo refere-se a um recorte de uma pesquisa de Mestrado que buscou investigar os significados matemáticos produzidos pelos alunos em práticas de letramento matemático escolar, em contextos de problematização. Nela buscamos investigar como as crianças do 1º ano do Ensino Fundamental produzem significados matemáticos quando inseridas em práticas de letramento matemático escolar com foco em resolução de problemas. Para o recorte aqui apresentado, nos preocupamos em apresentar os movimentos dos alunos quando envolvidos em propostas de resolução e elaboração de problemas na perspectiva do letramento matemático.

O presente trabalho está inserido no projeto do Observatório da Educação (OBEDUC, 2013-2016), intitulado “Estudos e pesquisas e de letramento matemático escolar e de formação docente”. O projeto busca investigar, por meio de um trabalho

colaborativo com professores da educação básica, as práticas de letramento escolares, mais especificamente, o letramento matemático escolar, bem como as práticas de formação docente de professores que ensinam matemática. Sendo assim, desenvolveu-se a investigação em uma sala de aula do 1º ano, numa parceria nossa com a professora responsável pela sala, participante do OBEDUC. Vale ressaltar que, a presente sala pertence a uma escola pública da Rede Municipal de Ensino Básico do Município de Itatiba, interior do Estado de São Paulo.

A documentação foi produzida por meio do diário de campo da pesquisadora, registros escritos produzidos pelos alunos e videogravação dos momentos de socialização das tarefas proposta em sala de aula. O processo de análises se deu em três categorias: O material manipulável e o registro; Resolução e elaboração de problemas; A reta numérica enquanto ferramenta para a aprendizagem. Deste modo, para o processo de análise, selecionamos apenas os excertos que se revelaram mais relevantes para os objetivos da pesquisa. Tais excertos também foram sugeridos pela Banca de Qualificação, visto dispormos de muito material empírico.

Para esta pesquisa, defendemos a alfabetização matemática na perspectiva do letramento matemático em que a construção do conhecimento é priorizada, envolvendo o desenvolvimento do sentido e da compreensão matemática.

A metodologia da resolução de problemas, por sua vez, vem ao encontro dessa perspectiva de letramento matemático, uma vez que quando se trabalha em um ambiente de problematização é possível envolver os alunos no compromisso de saber por que as coisas são e como são, questionar, procurar soluções e solucionar congruências. (HIEBERT et. al., 1997).

Desta forma, o presente artigo está organizado em quatro momentos: Primeiramente apresentamos alguns pressupostos teóricos acerca do letramento matemático na perspectiva da resolução de problemas; posteriormente apresentamos a metodologia adotada para a pesquisa, incluindo os procedimentos de produção, seleção e opções de análises dos dados; na sequência apresentamos análise acerca da elaboração e resolução de problemas na sala de aula de um 1º Ano do Ensino Fundamental; por fim, os resultados da pesquisa e a conclusão.

1) O letramento matemático escolar na perspectiva da resolução de problemas: Alguns pressupostos

As pesquisas frente às questões do letramento têm ganhado cada vez mais destaque nas discussões tanto do meio acadêmico, quanto no ambiente escolar. No que

diz respeito à difusão do termo letramento no Brasil, pode-se afirmar que o mesmo ganha destaque, principalmente, com as pesquisas de Soares (1995), que se dedica à discussão em questão dando ênfase nos processos de leitura e escrita e seus diferentes usos e funções sociais.

De acordo com a autora, a ideia de letramento surge a partir do momento em que as demandas sociais de leitura e escrita evidenciam a insuficiência dos processos de alfabetização que possibilitavam o “saber ler e escrever”. É, neste contexto, que surge a necessidade de ampliação do conceito de alfabetização para incluir nele, o uso competente da leitura e da escrita nas situações sociais, respondendo assim, as exigências e demandas da sociedade acerca da leitura e da escrita.

A fim de clarificar tais questões, Soares (2003) aponta que, aprender a ler e a escrever, envolve os seguintes processos: “relacionar sons com letras, fonemas com grafemas, para codificar ou decodificar. Envolve também, aprender a segurar o lápis, aprender que se escreve de cima para baixo e da esquerda para a direita.” (SOARES, 2003, p. 1). No entanto, “não adianta nada aprender uma técnica e não saber usá-la”. (ibidem), o que reforça a noção de que a alfabetização é parte do letramento.

Deste modo, entendemos o letramento como um conceito amplo que vai além de habilidades ou uma competência do sujeito que lê e escreve. Envolve múltiplas capacidades e conhecimentos, muitos dos quais não têm necessariamente relação com a leitura escolar, e, sim, com a leitura de mundo, visto que, o letramento inicia-se muito antes da alfabetização, ou seja, quando uma pessoa começa a interagir socialmente com práticas de letramento no seu mundo social (KLEIMAN, 2005).

Da mesma forma, entendemos que, no ensino da matemática, além das práticas de codificar e decodificar os símbolos matemáticos – movimentos imprescindíveis – há que se desenvolver um trabalho que possibilite a leitura de mundo, o levantamento de conjecturas e validação das mesmas, argumentação e justificação de procedimentos. Logo, acreditamos em um trabalho com a alfabetização matemática na perspectiva do letramento, ou seja, da forma em que um conceito é complemento do outro. (NACARATO; PASSOS; GRANDO, 2014, p. 6)

O letramento no âmbito escolar é caracterizado, segundo Fonseca e Simões (2014, p.519), “por serem planejadas, instituídas e selecionadas por critérios pedagógicos, com objetivos determinados”. Deste modo, é possível afirmar que as práticas de letramento escolar são identificadas pelo fato de que, tendo como objetos de aprendizagem a leitura e a escrita, visam possibilitar aos alunos a apropriação de certas habilidades letradas, em

geral valorizadas socialmente. Essas práticas se configuram em atividades de leitura e escrita que, ora objetivam o ensino de conceitos e procedimentos, relativos ao registro escrito da língua materna e matemática – alfabetização – ora, objetivam promover o aprendizado de habilidades mais complexas de leitura, de escrita e de matemática. (ROJO, 2009)

Em contrapartida, quando ao aluno é possibilitada a manifestação dos conhecimentos que foram adquiridos em situações de letramento fora da escola, é possível, além de uma valorização do aluno enquanto um sujeito histórico-social, também maior conhecimento da realidade e das práticas de letramento que são adquiridas em seu cotidiano por parte do professor que pode, de forma sistemática, utilizá-los para o ensino conceitual, que é específico do ambiente escolar.

No que diz respeito ao ensino da matemática, assim como em outras áreas, entendemos que o mesmo possui uma função social. Tal função social centra-se no fornecimento de elementos eficazes para que os alunos compreendam e possam atuar no mundo que os cercam. Em outras palavras, diz respeito ao fornecimento de conhecimentos matemáticos para que os alunos, a partir de seu entendimento, possam utilizá-los, de forma crítica, nas diferentes relações sociais. Assim, as práticas devem caminhar para que, a partir dos conhecimentos matemáticos adquiridos, os alunos possam atuar, de maneira autônoma e crítica, nos contextos nos quais estão inseridos.

No entanto, não há como alcançar essa função social se o ambiente da escola não for fundamentado em ações que valorizem as diversas práticas sociais que dizem respeito tanto a processos escolares quanto a processos que não fazem parte deste contexto, mas que foram trazidos pelos alunos. A escola, por si só, sem o estabelecimento de conexões com o social mais amplo, não dá conta de propor uma aprendizagem que vise à formação de cidadãos críticos e responsáveis. Com isso, entendemos que a matemática contribui de forma significativa para os processos de letramento dos alunos.

O letramento no campo da matemática pode ocorrer, dentre tantos outros momentos, a partir de um trabalho voltado para a resolução de problemas, em que o aluno é o ponto central do ensino, uma vez que, torna-se um sujeito ativo em seu próprio processo de aprendizagem e há o reconhecimento de conhecimentos que foram adquiridos em outros contextos, bem como o estabelecimento de relações entre o letramento que se apresenta em diferentes situações. Além disso, também há um trabalho voltado para o desenvolvimento de conceitos específicos da matemática. Com isso, é

possível dizer que a proposta vai além da alfabetização matemática, caminhando para um letramento matemático. (PEREIRA; LUVISON, 2014).

Com isso, entendemos que o letramento matemático envolve atividades que visam ao processo de elaboração conceitual dos alunos, que é característico do ambiente escolar e que ocorrem por meio de atividades intencionalmente planejadas e dirigidas que são marcadas por práticas de letramento: “ler, escrever, desenhar, registrar, argumentar, usar ferramentas de medida e de cálculo, usar ferramentas computacionais, etc. Enfim, estar em contato com diferentes linguagens”. (GRANDO; NACARATO, 2014, p. 6)

Acreditamos que um ambiente de problematização, pautado na perspectiva de resolução de problema se evidencia como fundamental ao desenvolvimento de práticas de letramento matemático escolar na perspectiva até aqui apresentada, pois defendemos a perspectiva de resolução de problemas como ponto de partida, uma vez que centramos nosso olhar para o processo de construção de conhecimento que o aluno evidencia no momento em que elabora suas próprias estratégias de resolução, onde conteúdos emergem como necessidade para se obter avanços significativos. Além disso, tais práticas possibilitam tanto a comunicação quanto a reflexão do conhecimento produzido.

Acreditamos que as práticas de ensino voltadas para a resolução de problemas, possibilitam aos alunos um ensino onde há a construção do conhecimento e, como consequência há atribuição de sentido para o que se aprende. Em outras palavras, um ensino pautado na compreensão, em que os alunos são envolvidos em práticas em que a atribuição de sentido, por parte deles, se torna possível. (HIEBERT et. al. 1997)

Para Hiebert et. al. (1997), o entendimento conceitual é crucial, uma vez que o que é aprendido com compreensão pode ser utilizado de forma flexível em outros contextos, adaptando-o a novas situações e utilizando-o para aprender coisas novas. Para esses autores, aprender matemática significa estar e ficar dentro dela, ver como as coisas funcionam e relacionar essas coisas entre si, bem como promover relações com outros campos. Significa possibilitar leituras de mundo desenvolvendo uma postura crítica em diferentes práticas sociais por meio do conhecimento matemático.

Abordagem Metodológica da Pesquisa

O presente recorte faz parte de uma pesquisa mais ampla caracterizada pela abordagem qualitativa que buscou investigar os significados matemáticos produzidos pelos alunos em práticas de letramento matemático escolar, em contextos de problematização. O objetivo do recorte aqui apresentado é identificar e analisar as

potencialidades do trabalho com a resolução e elaboração de situações-problemas para a significação em matemática em práticas escolares. A pesquisa se insere no âmbito do Observatório da Educação (Obeduc), sendo que a investigação aconteceu por meio da parceria entre a Universidade São Francisco e a EMEB “Professor Benno Carlos Claus”, do município de Itatiba, em uma sala de aula do 1º ano que pertencia ao período vespertino, formada por 26 alunos na faixa etária de 6 anos de idade, na qual a professora Ida, também participante do grupo OBEDUC, é a professora titular. A documentação da pesquisa é composta pelos registros dos alunos construídos a partir do movimento de resolução de problemas; videogravação das aulas as quais foram transcritas; e diário de campo da pesquisadora. O processo de análise dos dados se deu por meio da criação de categoria. No entanto, para esse recorte, selecionamos apenas a categoria “Resolução e elaboração de problemas”.

Resolução e elaboração de problemas

No contexto de práticas de letramento escolar, buscou-se o desenvolvimento de tarefas que priorizassem o trabalho com o texto matemático, de modo específico, o texto da situação-problema. Sendo assim, após a realização de algumas tarefas os alunos foram envolvidos na elaboração de problemas para outra sala – sala da professora Selene – que também participava do projeto OBEDUC. Para análise, selecionamos os movimentos da elaboração de um dos problemas na sala da professora Ida, a fim de evidenciar a prática da professora e da pesquisadora, bem como a participação das crianças nesse processo e a contribuição que a tarefa trouxe para o desenvolvimento do letramento matemático escolar dos alunos.

Quando trabalhamos com um gênero textual, sobretudo, o texto da situação-problema, há que se considerar as experiências que os alunos já tiveram com o mesmo, ou seja, considerar o que os alunos já conhecem sobre o texto. Logo, entendemos que para colocar os alunos no movimento de elaborar textos há que se pensar nas referências que eles possuem sobre o mesmo, uma vez que as crianças precisam se apropriar de alguns aspectos importantes, tais como: a função social (para quê?); qual o destinatário do texto (para quem?); quais aspectos e conteúdos devem-se evidenciar (o quê?); qual a estrutura do texto (como?). Enfim, há que se desenvolver toda uma reflexão acerca do gênero. No contexto dessa pesquisa, as crianças já haviam explorado diversos textos de situações-problema. Nossa discussão se inicia a partir do seguinte diálogo, em que os

nomes dos alunos foram escritos apenas com as iniciais, P se refere à professora e K, à pesquisadora:

T 1:	K: <i>O que é um problema?</i>
T 2:	A: <i>É algo que tem que consertar</i>
T 3:	K: <i>Então nós precisaremos dar algo “errado” para que a outra sala conserte?</i>
T 4:	Sthe: <i>Pode ser...</i>
T 5:	P: <i>Mas, vocês estão falando que problema é algo que precisa consertar. Então, vamos dar algo errado ou quebrado para eles?</i>
T 6:	Sthe: <i>Não, tem que ser a coisa certa e descobrir a quantidade que ganhou, que tem... Não coisa errada. Certa!</i>
T 7:	K: <i>O que vocês fazem quando a prô Ida dá algum problema para vocês?</i>
T 8:	Ta: <i>A gente resolve...</i>
T 9:	P: <i>Resolve que jeito?</i>
T 10:	A: <i>Pensando..., consertando</i>
T 11:	P: <i>Todos os problemas se resolve consertando?</i>
T 12:	A: <i>Não...</i>
T 13:	P: <i>Tem problema que pode resolver como?</i>
T 14:	Elo: <i>Pensando, contando, fazendo continha... Tem vários jeitos.</i>

Percebemos que, neste movimento inicial, há uma negociação do conceito do que é, de fato, um problema e o quanto essa negociação é importante para conhecer os sentidos que os alunos atribuem a esta tarefa. Percebemos que as crianças manifestam um conhecimento que é atribuído à escola, mas que também faz parte de outros contextos se considerarmos que a todo o momento da vida cotidiana nos deparamos com situações que precisam ser solucionadas, ou seja, a todo momento, estamos em busca de soluções para problemas, sejam eles matemáticos ou não.

Para Vygotsky (2001, p. 398) “a palavra desprovida de significado não é palavra, é um som vazio. Logo, o significado é um traço constitutivo indispensável da palavra”. Deste modo, dar significado às coisas, através da análise dos objetos, é o que permite a distinção de algumas propriedades desses objetos e permite que consigamos colocá-los em determinadas categorias; abstraindo e generalizando essas propriedades, podemos dar vários significados a eles, através das palavras. “Portanto, ao abstrair um traço característico e generalizar o objeto, a palavra se transforma em instrumento do pensamento e meio de comunicação” (LURIA, 1991, p. 37)

Desta forma, entendemos que a palavra “problema” possui múltiplos significados e que a função da escola, sobretudo das aulas de matemática é o desenvolvimento da atribuição, por parte dos alunos, de seu significado em um contexto matemático. Com isso, acreditamos que quando a professora oportuniza a discussão por meio da oralidade do que é um problema, há essa negociação de significados e, sobretudo, uma intencionalidade de significação no contexto matemático, a palavra se

transforma em instrumento de pensamento e meio de comunicação, como nos apontou Luria (1991).

Consideramos que as falas das alunas Elo e Sthe apontam uma compreensão do que seja um problema no contexto matemático, ou seja, para elas, até o momento, resolver um problema é algo que necessita pensar, fazer conta para identificação da “quantidade que ganhou, que tem...”. No entanto, para A (T2) resolver problema é algo que precisa “consertar”, ou seja, ele apresenta um conhecimento adquirido nas práticas sociais que ele esteve envolvido.

Diante disso, entendemos que, pelo movimento de interação possibilitado pela oralidade e oportunizado pela prática da professora e da pesquisadora, há um encontro de significados para uma mesma palavra. Significados estes que ora fazem parte de um contexto matemático, ora de outros contextos. Em outras palavras, podemos afirmar que há o encontro de significados que as crianças possuem até o momento.

A partir desse primeiro momento, a discussão toma o rumo da elaboração da situação-problema. “E então, podemos criar qual situação?”. A professora faz o convite, mobiliza os alunos para que entrem no processo de elaboração; negocia com eles, explicitando que aquela seria uma tarefa coletiva, mas o protagonismo seria deles.

Para isso, as crianças tomam como modelo os problemas que já estavam realizando em outros momentos:

T 15:	Ta: <i>A gente pode fazer do saco de maçãs, do saco de pirulitos...</i>
T 16:	A: <i>Do sapo cururu</i>
T 17:	P: <i>Isso, vamos partir de uma ideia e cada um vai ajudando.</i>
T 18:	K: <i>Vocês falaram do Sapo Cururu?</i>
T 19:	A: <i>Sapo cururu, não. Eles não vão entender.</i>
T 20:	K: <i>Porque eles não vão entender a do sapo cururu?</i>
T 21:	Ta: <i>Porque o sapo cururu... Eles não vão entender.</i>
T 22:	Elo: <i>É uma música.. Porque, tipo... alguma coisa do sapo cururu... De patas!</i> (Sugere um contexto)
T 23:	P: <i>O que o Sapo Cururu come?</i>
T 24:	Elo: <i>Mosquito, mosca...</i>
T 25:	P: <i>Então, não podemos criar algo em cima disso?</i>
T 26:	Ta: <i>(risos) eu não....</i>
T 27:	P: <i>Por exemplo... “O sapo Cururu comia...”</i>
T 28:	Elo: <i>Ah, pode!</i>
T 29:	P: <i>Vamos lá, já temos o “chute” inicial.</i>
T 30:	Elo: <i>“O sapo cururu comeu 10 moscas, depois ele comeu mais algumas”</i>
T 31:	P: <i>Espera aí, vou escrever e vamos ver se dá certo.</i> (professora registra na lousa)
T 32:	A: <i>“e comeu mais uma”</i>
T 33:	Elo: <i>“Mais algumas!”</i>

Logo no início do processo, percebemos que as crianças partem de ideias já trabalhadas em outros contextos matemáticos (T15), evidenciando que já possuíam uma

experiência frente ao texto da situação-problema e como consequência possuíam o recurso da referência a outros textos do mesmo gênero: “maçãs, sacos de pirulito, sapos”. No entanto, envolvida com a complexidade da discussão coletiva, Ida não se dá conta de que A propõe um contexto não usual (T 16), mais ainda não dá o pontapé inicial. É quando a pesquisadora intervém, voltando a ideia do “sapo” apresentada pela aluna A (T 18). Neste momento, a aluna afirma que os alunos da professora Selene não iriam entender sobre o “Sapo Cururu” (T 19); provavelmente A quis dizer que, por se tratar de uma música, talvez outras crianças não a conhecessem. Com isso, entendemos que a aluna demonstra o entendimento de que para a resolução e o entendimento do texto do problema, faz-se necessário o conhecimento do contexto do mesmo.

Dando continuidade, percebemos que, enquanto o grupo analisa se faz ou não o problema com a ideia do “sapo”, Elo já está imaginando algo que possibilite a contagem (T 22) “...patas”, sugerindo um contexto para o desenrolar do texto do problema. Na sequência, a professora faz a intervenção e dá um norte para os alunos indicando o contexto da alimentação do Sapo Cururu (T 27). No entanto, busca colocá-los no movimento de elaboração de problemas, analisando com eles a viabilidade da proposta (T 25), garantido o protagonismo dos mesmos na tarefa.

Além disso, observamos que Elo (T 30), novamente se antecipa ao grupo e sugere uma situação-problema de adição com a ideia da “mudança desconhecida”. Assim, quando o colega diz “E comeu mais uma” (T 32), sugerindo um problema com a ideia do “resultado desconhecido”, Elo rapidamente corrige (T 33) para validar a sua ideia inicial. No entanto, a professora percebe que os alunos já haviam elaborado uma proposta semelhante:

Posteriormente, a professora e a pesquisadora notaram que os alunos estavam fazendo uso apenas de números baixos, então, acabaram interferindo na criação do problema no que diz respeito à quantidade apontada pelas crianças. A professora relaciona com uma experiência vivida anteriormente, na qual constatamos que números baixos não representavam situações problemáticas para serem resolvidas por esse grupo de alunos. Não considerávamos que quantidades ou valores mais altos tornariam uma situação problema mais difícil, mas buscávamos com que as crianças utilizassem quantidades diferentes das que já estavam utilizando, ou seja, buscávamos um desafio diferente para elas, uma vez que, ao elaborar os problemas, as crianças também estavam no movimento de resolvê-los.

Mesmo que essas intervenções possam parecer prescrições aos alunos, entendemos que a prática pedagógica, na perspectiva teórica aqui adotada, precisa ter intencionalidade; cabe ao professor o objetivo de saber onde chegar com as tarefas propostas. Como afirmam Hiebert et. al.(1997), a tarefa precisa ser desafiadora para os alunos. Nesse contexto, o desafio tanto era posto aos alunos que elaboravam a situação-problema, quanto para os alunos da professora Selene que iriam resolvê-la.

Constatamos que nossa intervenção trouxe contribuições para discussões que surgiram a partir dela, como apresentado a seguir.

- T 34: A: *Pode ser 40*
T 35: Ta: *É 40, 40! (risos)*
T 36: Elo: *30...*
T 37: P: *“comeu 30 moscas...”*
T 38: Elo: *Aí comeu mais 20...*
T 39: P: *Em que momento ele comeu mais?*
T 40: Sthe: *À tarde!*
T 41: Elo: *Aí ele esperou um pouco... e comeu mais*
T 42: P: *“À tarde” a ideia da Sthe. (registra na lousa) “A tarde ele comeu mais*
T 43: Elo: *5!*
T 44: P: *Eaí, turma? 5?*
T 45: Elo: *20*
T 46: Sthe: *Ah, vai ficar um número a mais*
T 47: K: *Como assim “um número a mais”?*
T 48: Sthe: *Eu não sei...*
T 49: P: *Sabe, você entendeu uma coisa que vai acontecer. Explica pra gente!*
T 50: Elo: *Fica com um a mais. Vai ficar com 50. E aqui só tem 40 (mostra o fio de contas)*
T 51: K: *Será? Me mostra, Doni, na sua cobrinha maluca. Se o sapo comer 30 moscas e depois mais 20. Quantas moscas ele comeu no final?*
T 52: Jú: *30*
T 53: K: *Ele comeu 30 e depois comeu 20*
T 54: Doni: *(pensativo) 50.*
T 55: K: *50?*
T 56: A: *É deu 50. (os alunos manipulam o fio de contas)*
T 57: Elo: *Só sobrou 10. Então, tinha que ser mais 10.*
T 58: K: *E então, será que dá para os amigos resolverem esse problema?*
T 59: A: *Não*
T 60: P: *O que, que vai mudar?.*
T 61: Elo: *O número de moscas*
T 62: Sthe: *Que ele comeu à tarde!*
T 63: P: *O número de moscas que ele comeu à tarde?*
T 64: A: *É*
T 65: Sthe: *Se não, assim vai dar 50 (referindo-se à situação inicial)*
T 66: P: *Então, que número a gente pode por aí?*
T 67: Elo: *Ou o número que comeu cedo...*
T 68: Jú: *Ou à tarde!*

Neste excerto, percebemos o quanto as crianças estavam mobilizadas a realizar a tarefa. A discussão começa com a sugestão de “40 moscas” e, a partir disso, sugere-se a soma $30 + 20$. No entanto, percebemos que Sthe entendeu que não era possível obter essa quantidade no fio de contas (T46) – o fio de contas foi um material construído com o objetivo de dar suporte à contagem; ele foi construído com duas cores de contas inseridas em um fio (daí o nome fio de contas) e com quatro grupos de 10 contas, alternando nas duas cores, totalizando 40 contas – e refere-se “um número a mais” referindo-se a uma dezena a mais; o mesmo argumenta a aluna Elo (T50). Aos poucos, as crianças vão se apropriando da linguagem matemática e de um modo de argumentar característico da matemática. O conceito de “a mais” não é tão simples para crianças dessa idade e aqui, percebemos que elas não só atribuem um sentido para o conceito, como também se apropriam dessa linguagem.

Mais adiante das discussões, Elo retoma sua fala (T57) e afirma “Só sobrou 10. Tinha que ser 10”, ou seja, ao invés de 20 como sugeriu inicialmente, tinha que ser 10, pois assim as 40 contas do fio seriam suficientes. Diante disso, destacamos a força da oralidade para a negociação de sentidos, a retomada de ideias, a reflexão... Por meio desta discussão, os alunos, refletindo sobre suas falas a partir da fala do outro, puderam decidir o melhor caminho para a situação problema.

Destacamos também, o movimento do cálculo realizado pelo Doni (T54) com a soma $30 + 20$. É possível que ele tenha realizado um cálculo ‘de cabeça’, mas de qualquer forma, destacamos a importância da problematização no movimento da resolução de problemas. Nem todos os alunos são comunicativos, espontâneos e participam da aula, assim, em alguns momentos, a problematização assume o papel de dar oportunidades aos alunos que não se manifestam, mas que são pertencentes ao grupo e que também podem contribuir com o processo de resolução de problemas.

Outro ponto a ser destacado, diz respeito à negociação realizada pelos alunos frente às informações para o texto da situação-problema. Para eles, naquele momento, não tinha diferença entre a alteração das quantidades de moscas que o sapo haveria de ingerir cedo ou tarde. De fato, para aquele contexto, tal informação não afetaria a essência do problema. A importância se deu na discussão entre o “passar de 10 moscas” em uma das parcelas.

Entendemos que, nesse caso, embora não fosse o nosso objetivo, o material utilizado – o fio de contas – tornou-se uma importante ferramenta para o pensamento matemático dos alunos. O fato de ele conter apenas 40 contas mobilizou os alunos para

alterarem os dados do problema, de forma que os outros alunos, que seriam os resolvedores, pudessem dispor dessa ferramenta para a contagem.

Com intuito de dar continuidade à discussão e permitir que mais crianças entendessem e participassem, uma vez que nem todos dominavam a estratégia do cálculo mental ou conseguiam resolver prontamente a adição que alguns estavam apontando, a professora sugere que os alunos, utilizando o fio de contas, realizassem a soma $30+15$ como uma possibilidade para a situação problema:

T 69:	P: <i>Vamos lá. 30. Coloca o 30</i> (solicita que os alunos utilizem o fio de contas), <i>ai</i>
T 70:	A: (manipulam o fio de contas)
T 71:	P: <i>Vai dar?</i>
T 72:	A: (continuam manipulando o fio)
T 73:	A: <i>Não</i>
T 74:	Elo: <i>5!</i>
T 75:	Ta: <i>5?</i>
T 76:	Elo: <i>5, dá!</i>
T 77:	P: <i>Não dá também?</i>
T 78:	Elo: <i>Dá, sim...</i> (referindo-se a quantidade 5 mencionada anteriormente)
T 79:	P: <i>Não, 15. Estamos no 15!</i>
T 80:	Elo: <i>Ah... não!</i>
T 81:	P: <i>O que aconteceu?</i>
T 82:	Elo: <i>Só sobra 10.</i>
T 83:	P: <i>E quanto precisa?</i>
T 84:	Elo: <i>Mais 5.</i>
T 85:	P: <i>Tira o 15 também! O que a gente coloca ?</i>
T 86:	Elo: <i>Agora tem que mudar o número</i>
T 87:	P: <i>Onde que muda?</i>
T 88:	Elo: <i>Tem que mudar o 30 colocar para o 20 e aí sobra mais....</i>
T 89:	K: <i>E à tarde, ele vai comer quantas?</i>
T 90:	Elo: <i>15 aí dá certo.</i>
T 91:	Me: <i>Dá!</i>
T 92:	K: <i>Aí ficam quantos?</i>
T 93:	P: <i>Olha, vou colocar o que você falou. De manhã come 20 e à tarde 15.</i>
T 94:	Elo: <i>Aí deu certo.</i>

Aqui observamos que Elo (T74) rapidamente percebe que a soma ultrapassaria o número 40 – quantidade de contas do material – e sugere um número menor: 5. A professora, por sua vez, percebe o movimento da aluna, no entanto, prossegue com a discussão frente à soma $30+15$ com o intuito de que outras crianças se apropriassem do que já estava claro para Elo.

Notamos que quando a professora questiona sobre o que aconteceu com a soma (T81) $30+15$, Elo (T82) reforça seu entendimento da situação e argumenta que o problema centrava-se no fato de que para a segunda parcela da soma, utilizando-se o 30

na primeira, só sobrava a quantidade 10, logo, o 15 ultrapassava esse limite. Para resolver a questão, a aluna sugere a alteração na primeira parcela, assim, teria uma quantidade maior da segunda parcela. Com isso, entendemos que Elo pensa o sinal de igual (=) em seu aspecto relacional na operação diferentemente do convencional em que se concebe o sinal de igual como resultado da operação. Tal pensamento apresenta-se como uma base de um pensamento algébrico.

A partir desses movimentos, o grupo finalizou a elaboração da situação problema que resultou no seguinte texto: *“O Sapo Cururu comeu 20 moscas. À tarde comeu mais 15 moscas. Quantas moscas o Sapo Cururu comeu?”*.

Diante das discussões, acreditamos que a tarefa de elaborar situações-problema foi muito significativa no que diz respeito a alguns aspectos da resolução de problemas. Primeiramente, destacamos as mediações da professora e da pesquisadora, visto que as problematizações foram fundamentais para ricas discussões acerca de conceitos matemáticos.

Percebemos que há um destaque maior de alguns alunos com relação a outros. Acreditamos que alunos que se destacam, que são participativos e, conseqüentemente, contribuem muito para a resolução de problemas na sala, assim como a professora, são referências para outras crianças. No entanto, há que buscar a participação de outros alunos por meio da problematização, uma vez que, consideramos que todos fazem parte do processo de resolver problemas e, acima de tudo, todos podem contribuir para as aprendizagens na sala de aula.

A esse respeito, Hiebert et. al. (1997) apontam que as oportunidades de aprendizagem surgem quando as diferentes ideias e pontos de vista são socializados. Deste modo, na medida em que alguns alunos não participam desta interação, as oportunidades de aprendizagens são limitadas. Em outras palavras, as tarefas se fortificam quando há a participação de todos. Além disso, quando propostas desafiadoras são priorizadas na sala de aula, além de contribuir para o trabalho com a matemática significativa, possibilita uma maior participação dos alunos, tornando assim, a matemática acessível a todos.

Considerações Finais

As análises da tarefa frente à resolução de problemas e elaboração de situações-problemas nos apontaram alguns caminhos indispensáveis para um trabalho que priorize a compreensão nas aulas de matemática. Destacamos as práticas de alfabetização

matemática na perspectiva do letramento que visaram um trabalho sistemático frente à leitura e à significação do texto da situação-problema. As análises nos apontam que a existência de um trabalho específico com o texto do problema, possibilita aos alunos uma maior facilidade na leitura e compreensão dos textos matemáticos, principalmente, dos textos de situações-problema.

A oralidade, por sua vez, se evidencia um instrumento poderoso para a apropriação da linguagem, sobretudo a linguagem matemática, bem como a apropriação de significados. Sendo assim, destacamos o papel da oralidade como um instrumento indispensável para o pensamento e comunicação, uma vez que entendemos que é por meio da interação possibilitada pela oralidade que se concretiza a compreensão de conceitos e significados matemáticos. Tais considerações tomam corpo na medida em que se dedica a analisar o movimento de discussão frente ao texto da situação-problema, o movimento de elaboração dos mesmos, bem como o quanto a interação se evidencia fundamental para a significação de termos, expressões...

As crianças manifestam seus conhecimentos e, por meio deles, a professora caminha para o desenvolvimento da compreensão matemática dos conceitos.

A pesquisa nos apontou que as crianças constroem significados para o texto matemático quando imersas em um contexto de problematização em que a troca de ideias, a comunicação, a mediação e a reflexão ganham espaço na sala de aula. Com isso, ganha-se destaque um trabalho sistemático frente à **leitura e à significação** do texto da situação-problema; o **trabalho específico** com o texto do problema, possibilitando aos alunos uma **maior facilidade na leitura e compreensão** dos textos matemáticos; bem como, o papel da **oralidade como uma ferramenta indispensável para o pensamento e comunicação**, uma vez que entendemos que é por meio da interação, possibilitada pela oralidade, que se concretiza a compreensão de conceitos e significados matemáticos.

Referencias

FONSECA, M. F. R.; SIMÕES, F. M. *Apropriação de práticas de numeramento na EJA: valores e discursos em disputa. Educação em Pesquisa*. São Paulo. V. 40. n. 2, p. 517-532, abril/ junho, 2014.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. *O letramento matemático escolar: práticas de professoras dos anos iniciais*. Anais. V Colóquio Internacional Letramento e Cultura Escrita. Belo Horizonte 12 a 14 de agosto de 2014.

- HIEBERT, J. et al. *Making sense: teaching and learning mathematics with understanding*. Portsmouth: Heinemann, 1997.
- KLEIMAN, Â. N. *Preciso ensinar o letramento? Não basta ensinar a ler e a escrever?* Campinas: CEFIEL/UNICAMP, 2005.
- LURIA, A. R. *A atividade consciente do homem e suas raízes histórico-sociais. Curso de psicologia geral*. Tradução de Paulo Bezerra. 2. Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991.
- NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B.; GRANDO, R. C. *Organização do trabalho pedagógico para a alfabetização matemática*. In: Pacto Nacional pela alfabetização na idade certa. Caderno 1: Organização do trabalho pedagógico. Brasília, 2014.
- PEREIRA, C. C. M.; LUVISION, C. da C. *As concepções de Letramento no Livro Didático de Matemática dos Anos Iniciais: Algumas Controvérsias*. Revista Intercâmbio, v. XXVIII: 89-110, 2014. São Paulo: LAEL/PUCSP.
- ROJO, R. *Letramentos múltiplos, escola e inclusão social*. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
- SOARES, M. *Letramento e alfabetização*. São Paulo: Cortez, 1995.
- _____. *A reinvenção da alfabetização*. Presença Pedagógica, V. 9, N. 52, jul/agosto, 2003.
- VIGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Resolvendo problemas numéricos por meio de jogos

Cláudia Maria Pinotti de Almeida
claudiapalmeida@professor.sp.gov.br

Nielce Meneguelo Lobo da Costa
nielce.lobo@gmail.com
Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN

Resumo

Este é um relato de uma atividade, aplicada em classes de 7º ano que propõe aos alunos descobrirem um código, conectado a uma mensagem que identifica o esconderijo de um valor em dinheiro. Para desvendar o mistério os alunos resolvem 12 problemas usando a reta numérica dos inteiros, neles há um valor desconhecido e os números informados no problema indicam o sentido para o qual devem se deslocar, para a direita ou esquerda, e indiretamente realizando a operação de adição e subtração na reta para encontrar a solução. Esse valor desconhecido pode ser representado por uma letra, para o aluno criar intuitivamente a ideia de incógnita e verificar se conseguem a transposição entre a linguagem corrente para a linguagem algébrica. O número da solução corresponde a uma letra do código que precisam descobrir.

Palavras-Chaves: Jogos, problemas, números inteiros, valor desconhecido, operações.

Introdução

Durante um curso sobre resolução de problemas foi proposto aos participantes que criassem um jogo para os alunos a partir da discussão uma sequência de atividades sobre problemas com números inteiros proposta pela equipe da professora Terezinha Nunes - Universidade de Oxford - Departamento de Educação. Como no curso, o conteúdo sobre números inteiros teria que estar presente na atividade que seria criada. Havia um jogo, Segredo do Cofre, com três níveis, que em cada problema se descobria uma parte da senha do cofre e outro com expressões numéricas onde um valor em branco teria de ser completado. Cada valor correspondia a uma letra de um código que mostrava o lugar onde o tesouro estava escondido. A partir dessas duas atividades foi feita a atividade proposta pela formadora do curso. Foram criados doze problemas, cada um deles com um valor desconhecido, que sua solução correspondia a uma letra e essa letra ajudava a descobrir onde estava escondido um dinheiro roubado (ver anexo1 – Jogo de Detetive).

Para aplicar o Jogo de Detetive, a professora escreveu um plano de aula que contribui para organizar o desenvolvimento da atividade e explicar de que forma os alunos poderiam realizar o jogo; os recursos materiais necessários; a duração; as habilidades a serem verificadas; a análise da aplicação e a avaliação.

Em relação às habilidades citadas no plano de aula, a professora usou a matriz de referencia do SARESP (anexo 2 – plano de aula).

Aplicação da Atividade

A atividade foi pensada para as classes de 7º ano e aplicada na EE Conselheiro Ruy Barbosa na cidade de São Paulo. A professora propôs o Jogo de Detetive a seus alunos depois de ter ensinado o conteúdo de números inteiros e antes de introduzir equação de primeiro grau.

Na aplicação da atividade entregou para cada aluno uma folha com os problemas, uma folha para os registros, pediu que escolhessem suas duplas e leu o primeiro problema com eles:

1. O criminoso pensou em um número. Em seguida, ele acrescentou quatro. O resultado foi $+1$. Que número ele pensou?

Em seguida foi para a lousa mostrar que para resolver o enigma poderiam usar a reta de números inteiros, marcar um ponto em qualquer lugar da reta representada para o valor desconhecido, “andar” para a direita se o próximo número do problema fosse para adicionar/acrescentar e para a esquerda se o próximo número fosse para tirar/diminuir. Assim a representação para o primeiro problema seria:

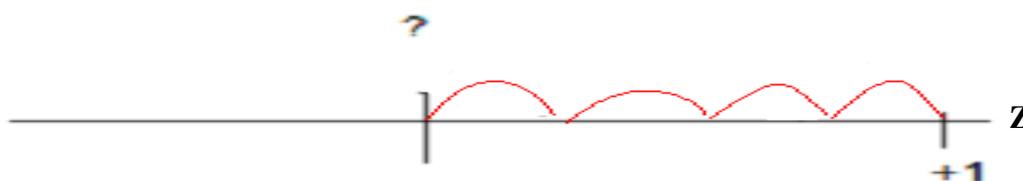


Figura 1: Representação da reta dos números inteiros e um ponto de interrogação para o valor desconhecido. (Fonte: Acervo das autoras)

Na representação da figura1, o aluno descobre o valor da “?” observando que antes de $+1$ tem o zero, depois o um negativo, dois negativo e três negativo, que, no caso, é o número procurado e a letra correspondente, que deve ser atribuída a esse número, de acordo com a atividade, é “N” (ver anexo 1 – Jogo de Detetive).

Na figura 2 temos a atividade de uma dupla de alunos com o registro das resoluções dos problemas e descoberta do código.

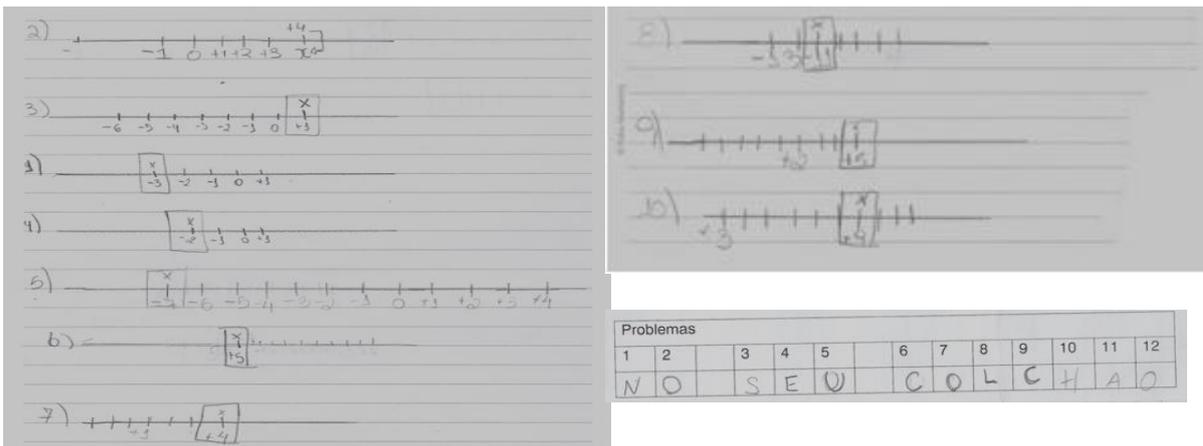


Figura 3: Resolução dos problemas e a representação da solução na reta dos inteiros

Quando recebem a atividade e são orientados a resolverem os problemas usando a reta de números inteiros, tem dúvidas nesse primeiro momento, mas ao perceberem como é “andar” na reta a maioria dos alunos participa da resolução, começa a fazer os cálculos mentalmente e passam a discutir com os pares como deve ser a representação. Nos últimos problemas, quando estão quase decifrando o código, os alunos passam a competir para ver quem descobre o enigma primeiro.

Considerações em relação à aplicação da atividade

O plano de aula foi modificado, pois na primeira vez em que a atividade foi aplicada os alunos a fizeram em grupos de quatro (ver figura 3) e nem todos participaram da resolução dos problemas. Após a aplicação, a professora observou que seria melhor fazê-la em duplas para obter registros das resoluções por parte dos alunos e durante a realização do jogo, ela poder passar pelos grupos para escutar as discussões que acontecessem entre os pares. Outra modificação foi o acréscimo de valores e letras que não eram solução do enigma para não induzir, caso o aluno encontrasse uma resposta numérica errada, pois antes, no primeiro plano de aula, só estavam considerados os números com as letras correspondentes a solução do enigma.

No plano de aula também foram incluídas as habilidades relativas à matriz de referência do SARESP.

Dos objetivos propostos, a professora observou que na atividade, mesmo depois de sugerido, os alunos não usaram letras para representar valores desconhecidos nem escreveram expressões para encontrar a solução. Desde o primeiro momento a professora mostrou a reta numérica para resolver os problemas, assim os alunos seguiram esta orientação e não propuseram outros caminhos para a solução. Como

sugestão, a formadora orientou que os alunos apresentassem inicialmente as maneiras que resolveram o primeiro problema e se não houvesse a solução pela reta numérica, ela fosse incluída depois de discutida as demais soluções.

Apesar de a atividade ter sido feita pensando em alunos do 7º ano, ela pode ser aplicada em outros anos, colaborando para descobrir dúvidas e outras formas de resolução para o jogo.

Referência bibliográfica:

BRYANT, P.; NUNES, T.; EVANS, D.; GOTTARDIS, L.; TERLEKTSI, M. *Teaching mathematical problem solving in primary school*. Department of Education, University of Oxford, 2012.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Observatório da Educação (OBEDUC), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do Projeto 19366/12 pela concessão de bolsas e demais subsídios para o desenvolvimento deste trabalho.

ANEXO 1: Jogo de Detetive (com a solução)

Agora você é o detetive e tem que descobrir o código que o criminoso criou para informar seu comparsa sobre o local onde estava escondido o dinheiro roubado. Acompanhe os cálculos do criminoso, decifre o código e encontre o dinheiro primeiro que o comparsa do criminoso.

1. O criminoso pensou em um número. Em seguida, ele acrescentou quatro. O resultado foi +1. Que número ele pensou? (-3)
2. O criminoso pensou em um número. Em seguida, ele tirou 5 e o resultado foi -1. Que número ele pensou? (+4)
3. O criminoso pensou em um número. Em seguida, ele tirou 7. O resultado foi -6. Que número ele pensou? (+1)
4. O criminoso pensou em um número. Em seguida, ele acrescentou 3. O resultado foi +1. Que número ele pensou? (-2)
5. O criminoso pensou em um número. Em seguida, ele adicionou 5 e, depois, mais 6. O resultado foi +4. Que número ele pensou? (-7)
6. O criminoso pensou em um número e acrescentou 9 e, em seguida, tirou 4. O resultado foi +10. Que número ele pensou? (+5)
7. O criminoso pensou em um número. Em seguida, ele tirou 6 e, depois, adicionou 3. O resultado foi +1. Que número ele pensou? (+4)
8. O criminoso pensou em um número e acrescentou 4 e, em seguida, tirou 6. O resultado foi -13. Que número ele pensou? (-11)
9. O criminoso pensou em um número e tirou 8, depois, adicionou 4 e adicionou 1. O resultado foi +2. Que número ele pensou? (+5)
10. O criminoso pensou em um número e acrescentou 3, em seguida, tirou 7 e depois tirou 2. O resultado foi +3. Que número ele pensou? (+9)
11. O criminoso pensou em um número e tirou 10, em seguida, adicionou 5 e novamente tirou 4. O resultado foi -1. Que número ele pensou? (+8)
12. O criminoso pensou em um número e adicionou 8, em seguida, tirou 5 e tirou 6. O resultado foi +1. Que número ele pensou? (+4)

Use os resultados dos problemas para achar a letra correspondente:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	N	O	S	U
+ 8	0	+ 5	- 1	- 2	+ 3	+ 7	+ 9	- 5	- 11	- 3	+ 4	+ 1	- 7

Problemas	1	2		3	4	5		6	7	8	9	10	11	12
Letras	N	O		S	E	U		C	O	L	C	H	Ã	O

ANEXO 2: Plano de Aula

DISCIPLINA: Matemática - **SÉRIE:** 7º ano

CONTEÚDO: Números Inteiros e Equação de 1º grau

JUSTIFICATIVA: A atividade propõe aos alunos descobrirem um código, cuja mensagem mostra onde o criminoso escondeu o dinheiro. Para desvendar o mistério os alunos resolverão doze problemas onde há um valor desconhecido e a adição e subtração com números inteiros. O valor desconhecido leva os alunos a utilizar o conceito de equação de 1º grau. Na realização da atividade será observado a competência da área 1 e as habilidades relativas para o 7º ano (matriz de referência do SARESP):

Desenvolver o raciocínio quantitativo e o pensamento funcional, isto é, o pensamento em termos de relações e a variedade de suas representações, incluindo as simbólicas, as algébricas, as gráficas, as tabulares e as geométricas. Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas. – Tema 1: Números, Operações, Funções, Iniciação a Álgebra. Habilidades: H11: Efetuar cálculos com adição e subtração com negativos (competência para realizar), H14: resolver equações de 1º grau (competência para realizar).

OBJETIVOS:

- Representar os números inteiros geometricamente na reta numerada.
- Resolver um problema de adição e subtração usando a reta dos números inteiros.
- Resolver problemas que envolvam a adição e subtração de números inteiros com um valor desconhecido.
- Compreender o uso de letras para representar valores desconhecidos.
- Fazer a transposição entre a linguagem corrente e a linguagem algébrica.

RECURSOS MATERIAIS: folha com os problemas impressos e folha para os registros.

DESENVOLVIMENTO:

- Dividir os alunos em duplas e entregar os problemas.
- Fazer a leitura do primeiro problema e mostrar como resolver usando a reta dos números inteiros.
- Pedir uma sugestão de como indicar o valor desconhecido no problema.
- Incentivar os alunos para a descoberta da solução do problema e a discussão entre eles.
- Orientar as duplas para que façam os registros das soluções em uma folha.
- Socializar com a classe os diferentes registros para um mesmo problema.
- Promover a discussão e a curiosidade dos alunos para descobrir o código do criminoso e ajudar o detetive.
- Decifrar o código do criminoso.

ANÁLISE E AVALIAÇÃO: O professor pode utilizar os registros dos alunos, a participação deles durante a discussão e resolução da atividade para avaliar.

O entendimento da atividade será analisado pelos registros feitos pelos alunos e pelas discussões em sala de aula, observando as competências da área 1 e as habilidades relativas

Papel de um *puff* em forma de cubo na construção do conhecimento geométrico

Darling Domingos Arquieres
SEEDUC/RJ
reidarling@gmail.com

Karina Costa do Nascimento
IFRJ – campus Paracambi/RJ
karinascimento.costa@gmail.com

Resumo

Relato acerca de um plano de aula sobre prismas ministrada em 3 turmas do 2º ano do ensino médio, com cerca de 30 alunos em cada turma, do Colégio Estadual Brasil situado em Mesquita – Rio de Janeiro. As atividades foram elaboradas com o objetivo de trabalhar planificação e área de paralelepípedo através da construção de um objeto, um *puff*, em forma de cubo, que é um caso especial de paralelepípedo reto retângulo, feito de garrafas PET. Durante a execução da construção desse objeto, útil em qualquer ambiente, e das atividades realizadas por grupos de alunos, as discussões e o comportamento deles demonstraram ampliação da visão espacial e compreensão dos conceitos de face, aresta, vértice e área, sendo esta a partir da planificação do paralelepípedo. Portanto o uso deste recurso facilitou a construção do seu conhecimento acerca do tema. É um fato que muitos conceitos matemáticos da geometria não apresentam facilidade na sua abstração, o que torna a sua compreensão dificultada pela falta de apoio tátil e visual. Por isso o professor tem a necessidade de usar recursos pedagógicos apropriados na mediação do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Didática. Materiais Concretos. Educação Matemática

Introdução

Ao perceber a dificuldade dos alunos na visualização e conceituação dos sólidos geométricos buscamos uma alternativa pedagógica que promovesse o aprendizado significativo deste tema. Pensando como Freire (1996) que menciona que ensinar vai além de uma concepção bancária de aprendizado, sendo necessário que criemos condições pedagógicas para que ele ocorra.

Com este intuito encontramos subsídios a este objetivo no curso de formação continuada para professores da rede estadual do Rio de Janeiro (Curso Virtual de Formação Continuada para Professores de Matemática da rede SEEDUC RJ convênio com a Fundação CECIERJ), no qual selecionamos um dos roteiros de ação (são planos de aulas sugeridas pela coordenação e organizadas em arquivos disponíveis na

plataforma do curso com sequências de atividades a partir de um texto gerador e de acordo com os descritores do currículo mínimo estadual, o ano de escolaridade e o bimestre no qual o professor está lecionando e se inscreveu para participar do curso), pois este atendia às nossas necessidades pedagógicas ao abordar o tema em questão, segundo os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio:

“[...] o desenvolvimento das habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e capacidade de solucionar problemas na geometria provém de resultados de um plano pedagógico adequado, somente assim, observa-se que o aluno terá condições de usar os conceitos geométricos para representar e visualizar certas situações do cotidiano”(PCNEM, 1999, p44).

Com a intenção de sair da rotina de apresentação de conteúdo e aplicação de fórmulas, foi realizada a construção do *puff* como um estímulo para apropriação gradativa do conteúdo e com o objetivo de mostrar que a Matemática está presente em cada etapa da construção do objeto, pois segundo Piaget (1998) o conhecimento é fruto de um desenvolvimento num meio interativo.

Desenvolvimento das atividades/experiências a serem relatadas

Organização do trabalho

Para o desenvolvimento desta atividade, uma semana antes houve a separação dos grupos de alunos e pedimos que selecionassem em casa os seguintes materiais para construção do *puff* na sala de aula:

- 32 garrafas PET (PoliTereftalato de Etileno) de formato igual;
- 1 almofada ou travesseiro velho;
- 3 rolos de fita adesiva adesiva transparente;
- 1 estilete;
- 1 tesoura;
- papelão para envolver o prisma;
- jornal para desenhar o molde da capa.

Construindo o *puff* e o conhecimento

Com os materiais em mãos demos início à construção: Primeiramente cortamos 16 garrafas na altura em que afunilam, desconsideramos os bicos e encaixamos nas outras 16 garrafas (figura 1).

Apesar da variedade de tipos de garrafas PET no mercado, não houve dificuldade no corte e no encaixe das garrafas, já que houve um aviso prévio de seleção de garrafas iguais e durante a execução do trabalho houve muita conversa entre os

componentes dos grupos. Algumas equipes juntaram mais garrafas, com o objetivo de doar para os grupos que necessitassem.



Figura 1

Separamos as garrafas duas a duas, mantendo uma de bico para cima e outra para baixo e prendemos com fita adesiva.

Organizamos duas fileiras com 2 garrafas e prendemos com fita adesiva, mantendo a alternância dos bicos (figura 2). O trabalho em grupo foi necessário para a construção do objeto e assim eles se sentiram bem, em um trabalho cooperativo e que promoveu o bem-estar mútuo.



Figura 2

Repetimos este processo até que terminassem as garrafas, formando um cubo com 4 fileiras com 4 garrafas (figura 3). Até aqui, todos os grupos da turma chegaram juntos até esta etapa.

Reunimos as 4 fileiras constituindo um cubo e passamos fita adesiva (figura 3). A união entre os componentes do grupo foi importantíssima, pois para juntar as 4 fileiras de 4 garrafas e prender com fita adesiva foi preciso que dois integrantes segurassem e outro membro do grupo cercasse com fita adesiva o prisma a ser formado, no caso o cubo.

Nesse momento o trabalho em equipe foi imprescindível e eles gostaram muito desta condição, além disso, todos os grupos se auxiliaram mutuamente para que todos chegassem ao mesmo objetivo, com o esqueleto (figura 3) do cubo pronto.



Figura 3

Na sequência, colocamos a almofada ou travesseiro na parte de cima e prendemos com fita adesiva. Envolvermos a lateral do cubo com papelão e prendemos com fita adesiva (figura 4). Em relação ao papelão, teve um grupo que não trouxe e buscou uma alternativa, verificaram na escola e encontraram este material disponível.



Figura 4

Para confeccionar a capa, fizemos um molde utilizando jornal, no qual desenhamos um quadrado com as medidas da face do assento e 4 quadrados com as medidas das faces laterais (figura 5).

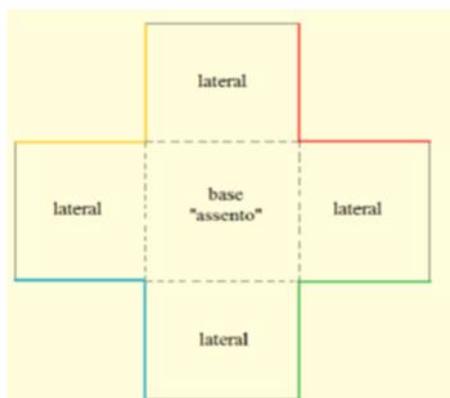


Figura 5

Reunimos as faces mantendo 1 cm de folga entre as laterais e cole com fita adesiva. Vestimos o molde no *puff* e verificamos que as medidas estavam corretas. Então confeccionamos a capa e finalizamos o *puff*.

Para confecção da capa foram necessários os seguintes materiais:

- napa de couro;
- linha de costura;
- agulha para costurar napa.

Finalizando a construção: De forma geral desenhamos o molde na napa, recortamos e costuramos na folga de 1cm nas laterais (figura 6). Com pequenas alterações para cada grupo, pois, alguns confeccionaram a capa em outro dia no pátio da escola, outros preferiram pedir auxílio de mãe, tia, avó ou vizinhas para costurar a capa na máquina de costura. Cada grupo escolheu a cor ou estampa da napa para confeccionar a capa.



Figura 6

Na data marcada, uma semana depois, os grupos trouxeram os *puffs* e foram levantados alguns questionamentos sobre o cubo como, por exemplo, quantas arestas, vértices e faces ele possui, de que polígonos ele é formado e qual a área total do cubo construído. Tal conversa aconteceu na Biblioteca, que foi o lugar eleito pelos alunos para doar os *puffs* construídos por eles (figura 7).



Figura 7

Reflexões

Em uma aula expositiva em que o aluno está sentado e agindo de forma passiva, está ocorrendo apenas um processo de cópia e de memorização. Assim, Beatriz D'Ambrósio nos alerta que neste sentido:

"[...] alunos passam a acreditar que a aprendizagem de matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. Regras essas que foram transmitidas pelo professor." (D'AMBRÓSIO, B,1989, p.1)

Para ela, ao oferecer situações que deem direito ao aluno de pensar, de ser curioso e ativo na aprendizagem de matemática no ambiente escolar colabora de forma decisiva para o processo de construção de seu conhecimento. E que quando o professor escuta o que o aluno diz e dá importância no que é dito, a autoestima do aluno é reforçada, pois numa atividade como essa descrita aqui que dá ao estudante a oportunidade de ser criativo e investigativo em seu processo de aprendizagem, em uma atividade onde a cooperação mútua é imprescindível, e além disso, em uma tarefa onde o fracasso não existe traz a esse discente uma nova dimensão do que seja aprender matemática.

Concluimos através dessa experiência, que os materiais manipuláveis são ferramentas que auxiliam na aprendizagem da geometria espacial, motivando os estudantes nas aulas de matemática, tornando o ensino do conteúdo mais prazeroso para todos. Além disso, o uso deste recurso facilitou a construção do seu conhecimento acerca do tema, pois é um fato que muitos conceitos matemáticos da geometria não apresentam facilidade na sua abstração, o que torna a sua compreensão dificultada pela falta de apoio tátil e visual.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Educação. *Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- D'AMBROSIO, Beatriz S. *Como ensinar matemática hoje?* Disponível em http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf. Acesso em 04/07/15.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

PIAGET, J. *A psicologia da criança*. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 1998.

O uso da informática como forma de aprender funções

Josane de Jesus Cercal

josane.cercal@univali.br

Centro Educacional Municipal Presidente Médici.

Resumo

O Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova, ocorrido em 1932, subscrito por um grupo expressivo de intelectuais da época, como Fernando Azevedo e outros, propugnava que o ensino, para maior aproveitamento dos alunos, deveria ser complementado, além da biblioteca, por noticiários de jornais, rádio e televisão, meios mais tarde acrescidos pela TV, pelo vídeo e por gravações. No entanto, estas idéias foram muito pouco adotadas e agregadas à sala de aula, que ainda hoje se encontra contida entre quatro paredes, o quadro de giz, o livro e a fala do professor. Este trabalho tem como proposta apresentar a informática como um recurso que pode ser incorporado na disciplina de Matemática, procurando investigar de que forma a informática interfere no processo de aprendizagem matemática. Aliado a esta dinâmica, foi possível oportunizar aos alunos de 9º ano do Centro Educacional Municipal Presidente Médici de Balneário Camboriú – SC, formas de construção gráfica e algébrica de função do 1º e 2º grau, através do software Excel.

Palavras-chaves: educação matemática; software matemático; informática na educação.

Introdução

“O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, ‘alfabetização tecnológica’. Tal alfabetização deve ser vista não como um curso de informática, mas sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. E, nesse sentido, a Informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas a cidadania” [BORBA, 2001, p.143].

A proposta inicial é a de apresentar a informática como um recurso que pode ser incorporado na escola independentemente da linha metodológica traçada pela instituição. O que segue é uma reconstrução observada por *Seymour Papert*, em seu livro *A Máquina das Crianças*, apresentando a experiência vivida por Joe, um professor de quinta série:

“Desde o momento em que os computadores surgiram, comecei a temer o dia em que meus alunos saberiam mais sobre programação do que eu jamais saberia. Evidentemente, no início eu tinha uma grande vantagem. Eu acabara de voltar de um *workshop* de férias sobre LOGO, e os estudantes estavam recém-começando. Durante o ano, porém, eles estavam me alcançando, pois

estavam despendendo mais tempo do que eu podia. Na verdade, eles não me alcançaram no primeiro ano, mas eu sabia que a cada ano as crianças saberiam mais porque teriam tido experiências nas series anteriores. Além disso, as crianças estão mais sintonizadas aos computadores do que nós, adultos. As primeiras poucas vezes que percebi que os estudantes tinham problemas que eu não conseguia nem mesmo entender, quanto mais resolver, lutei para enfrentar o fato de que não poderia manter minha posição de saber mais do que sabia. Eu estava com medo de que desistir destruiria minha autoridade como professor. A situação, no entanto, piorou. Por fim, sucumbi e disse que não entendera o problema – “vão e discutam-no com alguns dos colegas de classe que poderiam ajudar” - o que eles fizeram. E ocorreu que juntas as crianças conseguiram encontrar uma solução. Agora, a coisa espantosa é que o que eu temia terminou sendo uma liberação. Eu não tinha mais medo de ficar exposto. Eu estava. Eu não tinha mais que fingir. E a coisa maravilhosa foi que percebi que meu blefe chamou à cena mais do que computadores. Senti que não podia mais fingir saber tudo sobre as outras matérias também. Que alívio! Isso mudou meu relacionamento com as crianças e comigo mesmo. Minha classe tornou-se muito mais uma comunidade colaborativa onde estávamos todos aprendendo juntos” (PAPERT,1994,p.63)

Fazendo uma reflexão sobre esta história, verificamos que no sistema escolar, muitos professores apresentam as mesmas dúvidas, medos e angústias como estas apresentadas por Joe, ao experimentarem o computador como um instrumento de mudança. Mas, como nos diz Thurler (2001), convidar os professores a abandonarem suas rotinas relativamente eficientes por uma inovação, sem dúvida promissora, mas que ainda não deu provas disso, significa pedir-lhes esforços e tomada de riscos que não estão prontos a aprovar. Por outro lado, inúmeros estudos mostram a capacidade dos professores de absorver as reformas dos planos de estudos e de conseguir adaptá-las às suas próprias prioridades.

Conforme Nóvoa (2000) cada professor tem o seu modo próprio de organizar as aulas, de se movimentar na sala, de se dirigir aos alunos, de utilizar os meios pedagógicos, um modo que constitui uma espécie de segunda pele profissional.

Os saberes de todo profissional da educação são construídos a partir dos conhecimentos adquiridos antes e durante a formação inicial e em outros momentos de formação, como também reconstruídos pelo professor no decorrer de sua prática.

Esses são saberes necessários, mas não os únicos, para o professor desenvolver seu trabalho docente. Com a utilização de novas tecnologias no ensino, a forma de desenvolver essas novas competências não fez parte do currículo de formação inicial da maioria dos professores. Por essa razão, tem-se que considerar o professor como um componente fundamental para o processo de introdução do computador como forma de ensinar e aprender.

É importante e necessário conhecer como se processa a aprendizagem e como a mesma está filiada a diferentes dimensões do conhecimento humano, especialmente no fazer dos educadores e suas repercussões nos alunos e no contexto do ambiente de aprendizagem.

Quanto às tecnologias de comunicação, percebemos que transformam espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, como também a de trabalhar, a de pensar. Podemos perceber que o uso do computador passou a ser importante e útil, pois está associado ao desenvolvimento das muitas inteligências do ser humano.

Atualmente, as reflexões quanto às possibilidades de mudança pedagógica com referência à Matemática indicam a necessidade de repensar a relação do aluno com a disciplina, a sua participação em sala de aula considerando-se os aspectos afetivos e cognitivos, como também o enfoque dado à Matemática para que ela se torne objeto de conhecimento e saber – pessoal e interpessoal- dos alunos.

Além disso, o ambiente que se propõe a este tipo de ação pedagógica deve ser positivo, encorajando os alunos a propor soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses validando suas próprias conclusões. Como afirma D’Ambrósio (1996) até as respostas “incorretas” devem constituir a riqueza do processo de aprendizagem e devem ser exploradas e utilizadas de maneira a gerar novos conhecimentos, novas questões, novas investigações ou um refinamento das idéias existentes.

Nessa perspectiva, entendemos que o conhecimento matemático deve ser o resultado da construção humana em sua interação constante com o contexto natural, social e cultural, presenciando e vivenciando a Matemática de forma a não ser mais vista como uma ciência imutável, podendo transformar-se em uma disciplina em que novos conhecimentos são produzidos para resolver problemas científicos, tecnológicos e aqueles relacionados ao nosso dia-a-dia, gerando um saber para construir a cidadania.

A proposta inicial é a de apresentar a informática como um recurso a mais para o professor ensinar Matemática, independentemente da linha metodológica traçada pela escola.

Justificativa

Nos últimos anos, as instituições particulares e públicas de ensino têm dado prioridade a novos projetos físicos em suas instalações, para proporcionar maior conforto aos alunos, bem como a aquisição de equipamentos de multimídia. Sendo assim, o computador já é um elemento natural ao ambiente escolar, mas a sala de aula ainda está baseada na comunicação oral e centrada no professor.

Diante das importantes e rápidas mudanças que vêm ocorrendo nos meios de comunicação, a forma tradicional de adquirir conhecimento e os processos de ensino-aprendizagem, baseados apenas na transmissão e acúmulo de informações tendem a ficar obsoletos. A produção no campo do saber com as novas tecnologias aumentou significativamente e continua a aumentar com extrema rapidez, ocasionando um acúmulo de informações em todos os campos.

Para tanto, é importante e necessário conhecer como se processa a aprendizagem e como a mesma está filiada a diferentes dimensões do conhecimento humano, especialmente no fazer dos educadores e suas repercussões nos alunos e no contexto do ambiente de aprendizagem.

Gardner (1994), idealizador da Teoria das Inteligências Múltiplas, define inteligência como a capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que sejam valorizados em um ou mais ambientes culturais. A inteligência não pode ser medida, ela não é um produto acabado, pois, dependendo do contexto sócio, econômico e cultural, uma ação pode ser valorizada em um ambiente e em outro ambiente não ter nenhuma importância.

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis na maioria das escolas, as experiências escolares que fazem uso dele têm mostrado que seu emprego pode levar a um novo relacionamento professor-aluno, marcado por uma maior proximidade, interação e colaboração.

Na disciplina de Matemática, o computador pode servir como fonte de informação; como recurso auxiliar no processo de construção do conhecimento; como meio para desenvolver a autonomia, porque possibilita pensar, refletir e criar soluções; e como ferramenta para realizar atividades (como usar planilhas eletrônicas, processadores de texto ou bancos de dados).

Além disso, a computação gráfica estimula a compreensão do comportamento de gráficos de funções, como as alterações que eles sofrem quando ocorrem mudanças nos parâmetros de muitas equações. Ou melhor, a computação gráfica é interativa, uma

vez que proporciona ao usuário uma forma de controlar o conteúdo, a estrutura e a aparência dos objetos e suas imagens visualizadas na tela, utilizando dispositivos como o teclado e o *mouse*.

Ao contrário dos adultos que precisavam adaptar-se ao computador, muitas vezes com dificuldades, as crianças e jovens têm facilidade e gostam de usá-lo. Papert (1994) chama o computador de *máquina das crianças* e diz que elas são a geração da informática.

Na verdade, as crianças de uma forma geral estão sendo preparadas para aprender a lidar com o computador como continuidade de sua capacidade humana, numa relação mais dialógica com a máquina, sem o medo e a aversão tão marcantes no final do século passado.

Portanto, a proposta desse estudo é a de avaliar o interesse que o computador desperta nos alunos, a fim de tornar esta ferramenta uma aliada nas tarefas de ensinar e aprender Matemática.

Referencial Teórico

As Novas Tecnologias na Educação. O uso das novas tecnologias da comunicação e informação vem contribuindo para acelerar crises de identidade dos profissionais da educação. Há muito tempo, a aparição do livro questionou a legitimidade do professor como depositário do saber; hoje, as novas tecnologias remetem à discussão sobre o papel do professor no processo de ensino/aprendizagem.

Sendo assim, a inovação na educação requer um “olhar” sobre o uso e os tipos de uso das novas tecnologias da comunicação nas instituições de ensino. O computador é uma ferramenta importante à qual a escola não pode fechar as portas.

Em Matemática, o computador serve como fonte de informação; como recurso auxiliar no processo de construção do conhecimento; como meio para desenvolver a autonomia, porque possibilita pensar, refletir e criar soluções; e como ferramenta para realizar atividades matemáticas. Além disso, a computação gráfica estimula a compreensão do comportamento de gráficos de funções, como as alterações que eles sofrem quando ocorrem mudanças nos parâmetros de suas equações. Ou melhor, a computação gráfica é interativa, uma vez que proporciona ao usuário uma forma de controlar o conteúdo, a estrutura e a aparência dos objetos e suas imagens visualizadas na tela, utilizando dispositivos como o teclado e o *mouse*.

Lévy (1996) propõe o uso criativo do computador, deslocando-se a preocupação do objeto – computador, programas, módulos técnicos – para o projeto, o ambiente cognitivo, a rede de relações humanas que se quer instituir, as competências intelectuais que são possíveis desenvolverem, enfim, as relações entre diferentes áreas do conhecimento. Ao contrário dos adultos que precisavam adaptar-se ao computador, muitas vezes com dificuldades, as crianças têm facilidade e gostam de usá-lo. Seymour Papert (1994) chama o computador de *máquina das crianças* e diz que elas são a geração da informática.

Conforme Villardi (2005), embora já possa ter tido experiências anteriores com o computador, é na faixa etária de 6 aos 12 anos que a criança geralmente vivencia com ele as primeiras experiências educativas formais. O computador sofre um deslocamento de sentido: do plano lúdico, passa para a significação de um recurso de aprendizagem. O computador passou a fazer parte do cotidiano da criança e a habilidade em sua utilização é valorizada pelo grupo e pela sociedade.

É fácil perceber que as tecnologias de informação e comunicação, com destaque para o computador, propiciam, de forma progressiva, todas as formas de interação (desde a forma síncrona, quando o grupo interage ao mesmo tempo e no mesmo lugar, até a modalidade assíncrona, em que a interação ocorre em diferentes tempos e lugares), permitindo sempre encontros educacionais plenos. Em todas as circunstâncias, as interações promovidas quando o computador é utilizado como recurso educacional promove forte mediação entre o homem e o conhecimento, afetando intensamente a identidade de quem aprende.

Similarmente ao que faz o adulto, interfere no que Vygotsky (1997, apud Villardi 2005) chama de zona de desenvolvimento proximal.

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de frutos do desenvolvimento.

No dizer de Villardi (2005), a interação com o computador facilita, através da ativação de funções da zona de desenvolvimento proximal, o alcance de níveis mais elevados de desenvolvimento real. Nunca substitui o adulto/educador ou o grupo, mas multiplica as situações em que a citada zona é ativada.

Conforme Dall’Asta (2006) segundo a teoria de Vygotsky, o desenvolvimento está intimamente relacionado com o contexto sociocultural em que a criança se insere e

processa-se de forma dialética. Sendo assim, é necessário que a escola se modernize e acelere o processo de informatização, já que os recursos computacionais estão presentes na sociedade e são múltiplos, principalmente através da internet e seus serviços de comunicação.

São serviços que proporcionam um ambiente de construção do conhecimento, enriquecido pela troca de informações entre os sujeitos, professores e alunos, alunos e alunos, professores e professores, podendo interagir dentro e fora de suas instituições.

Ambientes Informatizados e a Matemática. No dizer de Milani (2001), nenhum *software* é válido por si só; as interferências que o professor fará e o ambiente criado a partir delas determinarão a qualidade do trabalho. Para o professor, é possível criar situações na sala de aula que motive os alunos a compreenderem e se familiarizarem mais com a linguagem matemática, estabelecendo ligações cognitivas entre os conceitos da vida real e a matemática.

Aliado a esta dinâmica, é possível aplicar os recursos da informática, a fim de complementar uma aula, oportunizando ao aluno escrever e falar sobre o vocabulário matemático, além de resolver problemas enquanto desenvolve noções e conceitos matemáticos.

Conforme o dizer de Coscarelli (2009) é importante deixar claro que os bons resultados da nova tecnologia dependem do uso que se faz dela, de como e com que finalidade ela está sendo usada. Não se pode esperar que o computador faça tudo sozinho. Ele traz informações e recursos, cabe ao professor planejar a aplicação deles em sala de aula.

É muito importante que o professor da turma tenha objetivo e estratégias claras para iniciar o trabalho no Laboratório de Informática, acompanhando todo o desenvolvimento das atividades propostas, como também avaliando seus alunos durante todo o processo de aprendizagem. É importante que o professor ao iniciar o projeto se aproprie de alguma sugestão e que construa sua prática pautada na realidade em que se encontra.

O ideal é ter como referência, programas que têm em seus projetos de construção um caráter pedagógico. Deverão ser ferramentas direcionadas para a aprendizagem da Matemática, e que, por sua vez, procurem oferecer recursos que viabilizem as ações mentais; que possam auxiliar os alunos na superação de obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem da Matemática.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em cima de propostas de ensino de Matemática, que foram adotadas utilizando o computador (mais precisamente o *software* Excel[®]), com o objetivo de procurar tomar como referência, planilhas que têm em seus projetos de construção um caráter pedagógico. É uma ferramenta direcionada para a aprendizagem da Matemática, e que, por sua vez, procura oferecer recursos que viabilizem as ações mentais; são recursos que podem auxiliar os alunos na superação de obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem da Matemática.

Sujeitos da Pesquisa

Esta iniciativa foi aplicada a oitenta e cinco alunos de 9º ano do Centro Educacional Municipal Presidente Médici, situado na cidade de Balneário Camboriú (SC), durante o 2º semestre do ano de 2013.

O referido estabelecimento de ensino apresentava 4 turmas desse nível, com cerca de 23 alunos por turma e um Laboratório de Informática, com dezessete computadores e acesso à internet.

Instrumento de pesquisa

Os instrumentos de coleta de dados consistiram em um questionário - cujo modelo pode ser observado no Anexo I – que foi respondido durante a aula de Matemática, pelos oitenta e cinco alunos matriculados nas quatro turmas; nas produções escritas, referentes às atividades realizadas na planilha e disponibilizadas na Rede.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas quatro atividades no Laboratório de Informática, sendo duas destinadas ao estudo de função do 1º grau e duas para a aprendizagem de função do 2º grau. Os encontros foram distribuídos em intervalos semanais, durante os meses de outubro e novembro. É importante salientar que todos os alunos que compareceram às aulas, nos dias de atividades no Laboratório de Informática, realizaram todas as atividades, sob orientação da pesquisadora.

Análise do questionário

O primeiro bloco de perguntas teve como objetivo conhecer o perfil das turmas quanto às atividades que realizam no computador, bem como a média de horas destinada a realização dessas tarefas. Na seqüência, foi proposto analisar a freqüência com que são utilizados o processador de texto, a planilha, a apresentação no PowerPoint, o correio

eletrônico e a Internet. Houve também a análise de algumas características da turma, como sexo e escolaridade dos pais.

Os dados iniciais apontam que 44% dos alunos (37) eram meninos e 56% eram meninas (48), conforme Figura 1.

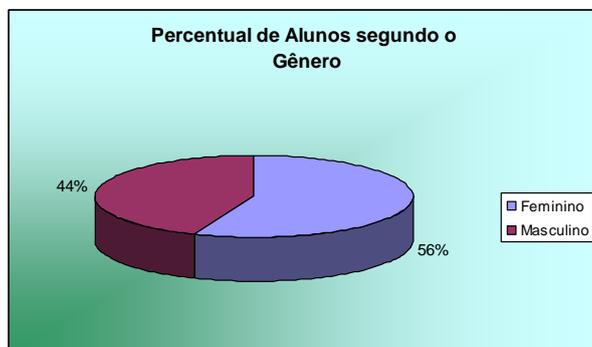


Figura 1 – Gênero dos Alunos

O referido grupo de alunos, na sua grande maioria possui computador em casa (78%), enquanto que apenas 22% ainda não tem, conforme Figura 4.

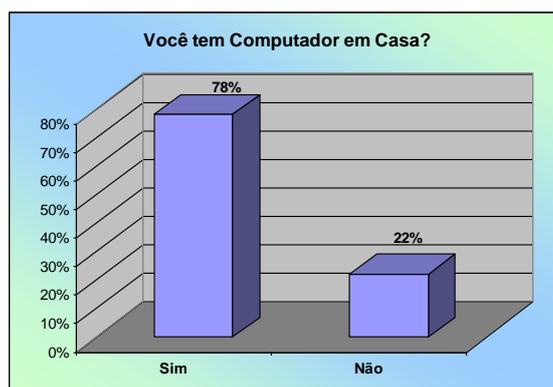


Figura 4 – Possui Computador em Casa

Com relação ao tempo destinado na utilização do computador, 78% o utilizam por mais de uma hora, enquanto que 22% usam o computador por menos de uma hora, conforme Figura 5.

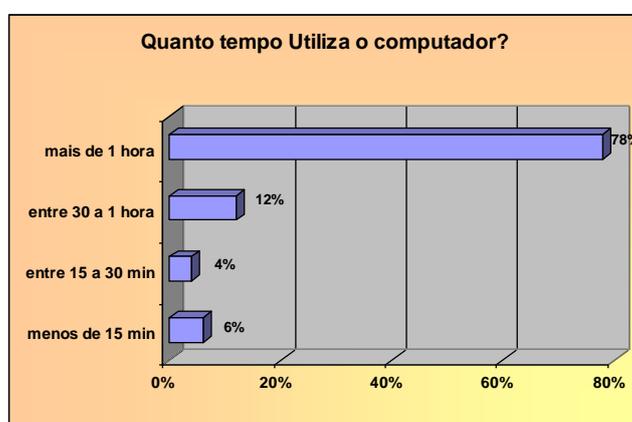


Figura 5 – Tempo de Utilização do Computador

Em relação à utilização do processador de texto, os alunos afirmaram que fazem uso desse recurso “às vezes”, com 42%; “sempre”, com 31% e “muitas vezes”, 23%, demonstrada na Figura 6.

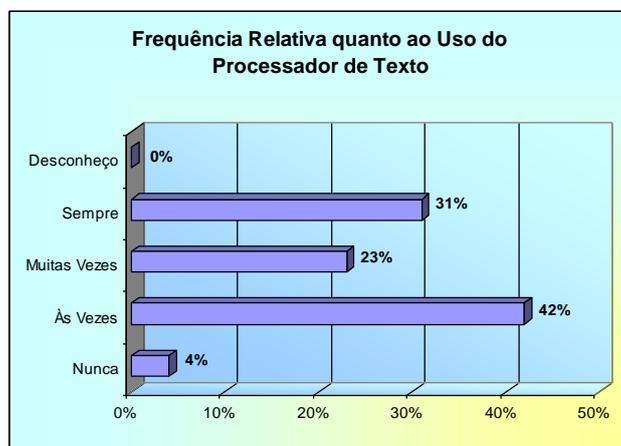


Figura 6 – Utilização do Processador de Texto

Segundo aponta a Figura 7, 46% dos alunos utilizam “às vezes” a planilha eletrônica, enquanto que 25% “nunca” fizeram uso dessa ferramenta, 15% “desconhece” e 10% “sempre” a utilizam.

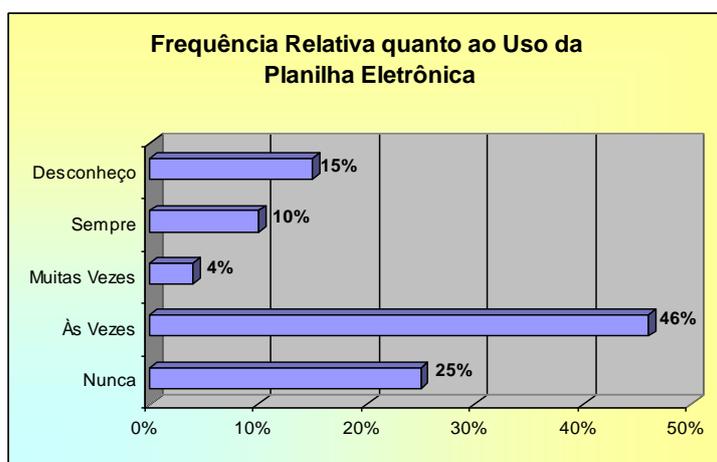


Figura 7 – Utilização da Planilha Eletrônica

Quanto ao recurso do PowerPoint, 46% a utilizam “às vezes”, ao mesmo tempo em que 25% “nunca” fizeram uso dessa ferramenta, 15% “desconhecem” e 10% “sempre” a usaram, conforme indica a Figura 8.

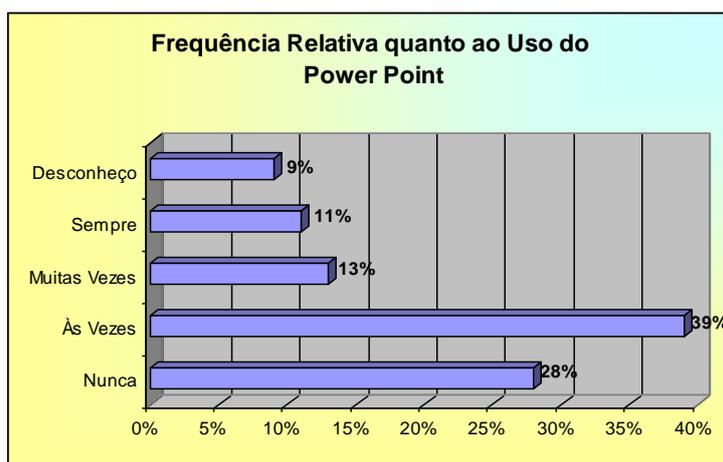


Figura 8 – Utilização do PowerPoint

Segundo aponta a Figura 9, 31% dos respondentes utilizam “às vezes” o correio eletrônico, 26% “nunca” o utilizam, 24% “sempre” fazem uso desse recurso, e apenas 13% “muitas vezes” recorrem ao auxílio do mesmo.

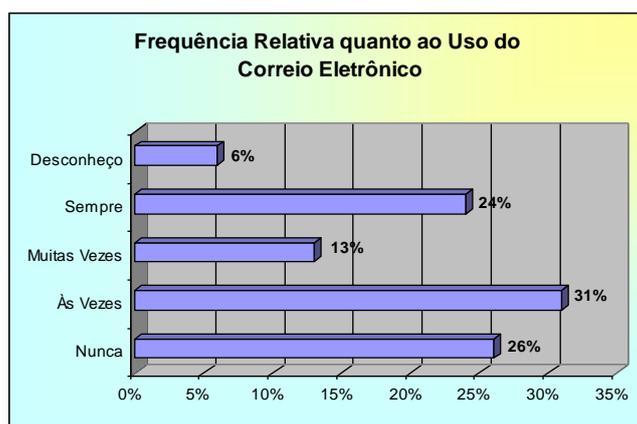


Figura 9 – Utilização do Correio Eletrônico

A Figura 10 mostra que 81% dos alunos “sempre” usam a Internet, enquanto que 11% a utilizam “às vezes” e 7% “muitas vezes”.

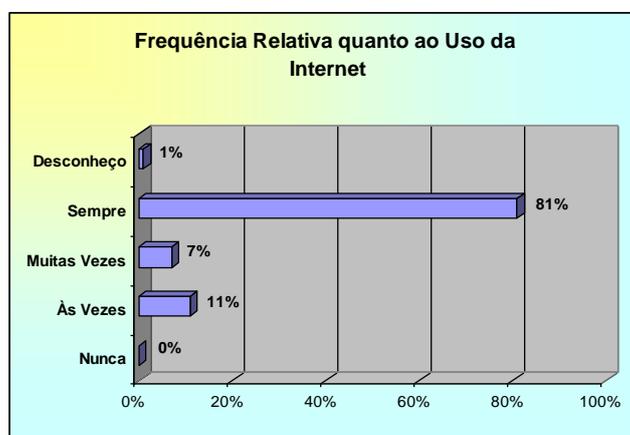


Figura 10 – Utilização da Internet

Ainda nesse bloco de questões, foi solicitado aos alunos que respondessem a seguinte questão: “Você gosta de aprender matemática na escola?”, e 49% responderam que “às vezes”; 37% disseram que “sim” e 14% optou pelo “não”, conforme Figura 11.

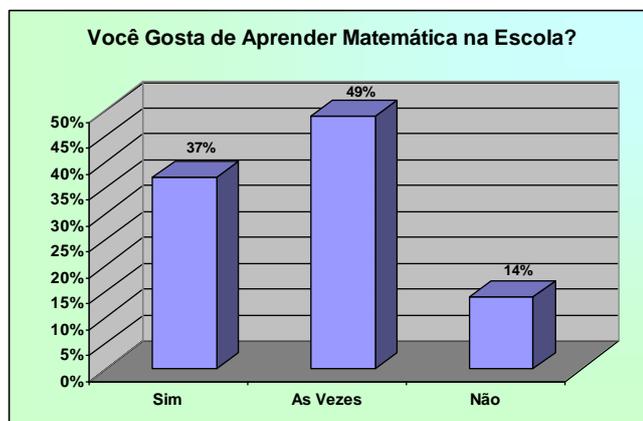


Figura 11 – Aprendizagem Matemática na Escola

Sendo assim, continuamos com a seguinte pergunta: “Você gostaria de aprender Matemática através da informática?”, e 91% dos alunos responderam que “sim”, e apenas 9% que “não” gostariam, conforme a Figura 12.

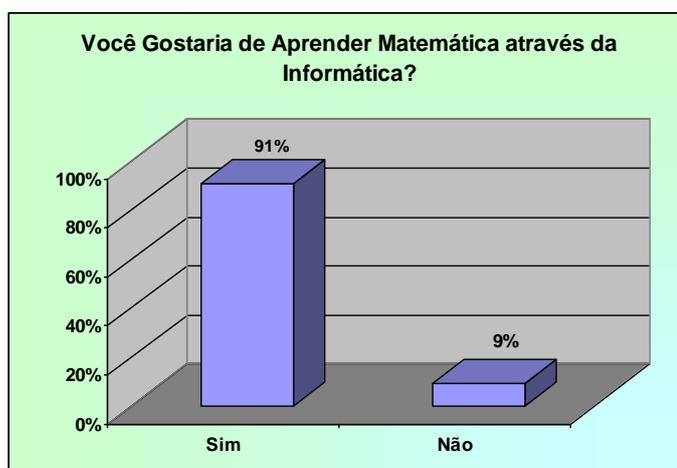


Figura 12 – Aprendizagem Matemática Utilizando a Informática

Através de pergunta aberta sobre o *por quê?* que o aluno gostaria de aprender matemática através da informática, algumas das respostas obtidas foram:

- *Porque é uma forma diferente de aprendizado e muito interessante.*
- *É uma forma interessante de tirar as aulas da monotonia.*
- *Porque já aprendemos em sala de aula e é complicado, talvez ir para o computador possa nos ajudar.*
- *Acho matemática um pouco complicada, por isso não me interessa muito. Mas acho que através da informática seria legal, pois eu me interesso por informática e acho que seria até mais fácil.*
- *Porque o mundo está se modernizando, e então seria bom aprender matemática usando a tecnologia.*

Análise das atividades

A) FUNÇÃO DO 1º GRAU

As atividades foram realizadas durante as aulas da disciplina de Matemática. Foram ao todo disponibilizadas quatro aulas, com duração de 45 minutos cada. Foi escolhido o dia da semana em que os encontros eram aulas faixa. Primeiramente, foi apresentado aos alunos o software Excel e seus comandos básicos. Em seguida, associou-se a matéria desenvolvida em sala de aula -função do 1º grau- com os comandos deste *software*. Os alunos foram então instruídos a calcular algebricamente a imagem, bem como gerar gráficos de funções de 1º grau no Excel®.

A Figura 13 apresenta o passo a passo elaborado pela professora para que os alunos gerassem gráficos de funções do 1º grau utilizando o software Excel®:

Aula1 - Função do 1º Grau Usando o Excel

Aluno(s): _____

1) Represente graficamente as funções abaixo:

x	y = 3x
-3	
-2	
-1	
0	
1	
2	

Atenção!
Para a construção do gráfico, siga as instruções:
1º. selecione toda a tabela
2º. menu Inserir e Gráfico
3º. Assistente de gráfico - Dispersão
4º. escolher 2º subtipo de gráfico
5º. avançar

Insira o gráfico aqui ao lado!!

Digite o sinal de (=) antes de substituir o "x". O sinal de multiplicação corresponde ao asterisco(*). A função ficará:
 $y = 3*x$

Verifique se esta é uma função crecente ou decrecente!

Figura 13: apresentação do *software* Excel ® para geração de funções do 1º grau.

Fonte: própria desta pesquisa

Foram apresentadas várias funções de 1º grau, a fim de que o aluno fosse calculando a imagem (os resultados da variável y), tendo sido dados os valores da variável x. Foram escolhidas funções, cujas fórmulas continham os coeficientes, “a” e “b”, tanto positivos quanto negativos, conforme Figura 14.

Aula1 - Função do 1º Grau Usando o Excel

Aluno(s): _____

1) Represente graficamente as funções abaixo:

x	y = - 4x + 4
-3	
-2	
-1	
0	
1	
2	
-3	

Atenção!
Para a construção do gráfico, siga as instruções:
1º. selecione toda a tabela
2º. menu Inserir e Gráfico
3º. Assistente de gráfico - Dispersão
4º. escolher 2º subtipo de gráfico
5º. avançar

Insira o gráfico aqui ao lado!!

Digite o sinal de (=) antes de substituir o "x". O sinal de multiplicação corresponde ao asterisco(*). A função ficará:
 $y = - 4*x + 4$

Verifique se esta é uma função crecente ou decrecente!

Figura 14: apresentação do *software* Excel ® para geração de funções do 1º grau.

Fonte: própria desta pesquisa

TABELA 2 - NÚMERO DE ALUNOS QUE CLASSIFICAM UMA FUNÇÃO DO 1º GRAU

	9º ano A	9º ano B	9º ano C	9º ano D
Reconhecem, sem dificuldades, uma função de 1º grau crescente ou decrescente	21	22	21	17
Reconhecem, com dificuldades, uma função de 1º grau crescente ou decrescente	2	-	-	2
Total	23	22	21	19

É possível observar que grande número de alunos não teve dúvidas quanto a classificação de uma função.

B) FUNÇÃO DO 2º GRAU

As atividades sobre função do 2º grau foram realizadas durante três aulas, com duração de 45 minutos cada. Foi escolhido o dia da semana em que os encontros eram aulas faixa. Inicialmente, foram apresentadas na planilha do Excel algumas funções de 2º grau, com os valores de “x” pré-estabelecidos. Logo após, em dupla, os alunos foram realizando os cálculos algébricos necessários para a construção da tabela, e consequentemente, do gráfico. O gráfico proposto na planilha foi o de Dispersão. A figura 16 apresenta o gráfico construído por duas alunas.

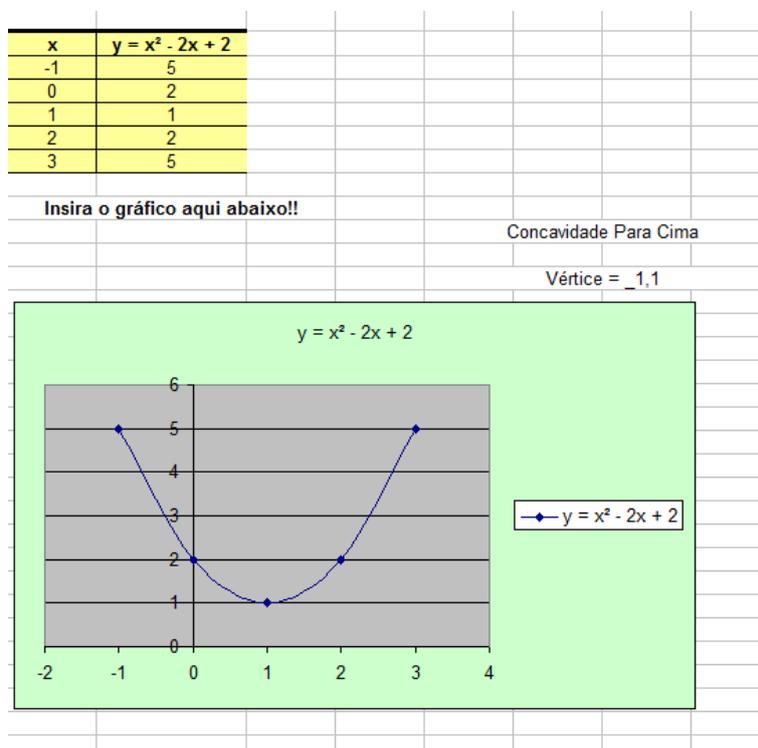


Figura 16: gráfico gerado por duas alunas de 8ª série A

Integrada a construção tabular e gráfica, houve interesse por parte da pesquisadora e professora da turma, abordar os tipos de concavidade, bem como a determinação do vértice da parábola.

A seguir, a demonstração tabular e gráfica de um aluno, conforme Figura 17.

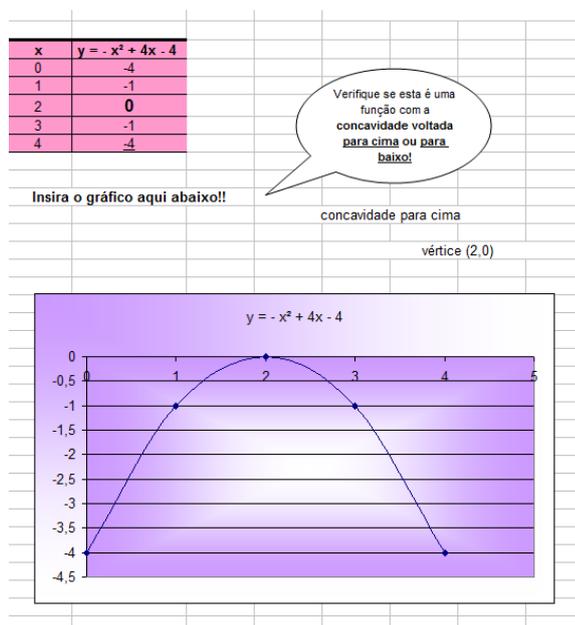


Figura 17: gráfico gerado por duas alunas de 8ª série A

A seguir, uma demonstração das turmas, quanto aos resultados das aulas sobre função do 2º grau, utilizando o software Excel. A Tabela 3 foi construída através de arquivos dos trabalhos finalizados pelos próprios alunos que estavam presentes.

TABELA 3 - NÚMERO DE ALUNOS QUE CONSTRUÍRAM GRÁFICOS DE FUNÇÃO DO 2º GRAU

	9º ano A	9º ano B	9º ano C	9º ano D
Construíram os gráficos das funções de 2º grau sem dificuldades	15	13	14	16
Construíram os gráficos das funções de 2º grau com dificuldades	7	6	6	3
Total	22	19	20	19

Procurou-se destacar neste trabalho, a grande importância que determinados ambientes informatizados, como o Excel, representam na construção do conhecimento matemático. Para que houvesse progresso no “fazer matemático” foi importante planejar cada atividade a ser desenvolvida para poder consolidar a construção do conhecimento.

Análise dos resultados e discussão final

A utilização de planilhas eletrônicas para o ensino da matemática instigou, motivou e trouxe inovações para a maioria dos alunos, sendo que foi apresentado nos resultados do questionário que os alunos nunca tinham utilizado esta ferramenta ou tinham pouco conhecimento das potencialidades do *software* Excel[®]. As atividades realizadas na planilha objetivaram o trabalho de diferentes representações das funções de 1º e 2º grau. Ficou constatado que o importante em utilizar um software como o Excel é que este proporciona tanto a construção gráfica como também as demonstrações algébricas na tabela, que resultam nas modificações ocorridas nos gráficos.

Foi possível destacar um comprometimento de todas as turmas em explorar cada exercício, observando com atenção às mudanças ocorridas para cada função. Vale ressaltar que a construção de gráficos de função no papel, é válida, porém ao utilizar um software como o Excel, o poder de observação e de visualização, tanto algebricamente como graficamente, é bem mais dinâmica. Isso se justifica durante uma construção gráfica, quando o aluno ao digitar errado um número, conseqüentemente este seu erro é verificado instantaneamente no gráfico, que passa a não representar mais a função em questão. Ao realizar essa análise, o aluno tem a chance de corrigir seu erro e obter o gráfico correto automaticamente.

O ideal é que o contato aluno-computador seja facilitado pela família e pela escola, sem acentuar a dinâmica de aceleração do desenvolvimento que vem sendo presente em nossa sociedade, mas em ambientes de aprendizagem cuidadosamente preparados para esse fim.

Referências Bibliográficas

BORBA, M. C. e PENTEADO, M. G. *Informática e a educação matemática*. Editora Autêntica: Belo Horizonte, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

DALL'ASTA. *A formação de conceitos e as novas tecnologias*. In: TEIXEIRA, A. C.; BRANDÃO, E. J. R. (Org.) *Tecendo caminhos em informática na educação*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006.

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1996.

NÓVOA, A. “*Os professores e as histórias da sua vida*”. In: NÓVOA, A. (org.) *Vidas de Professores*. Porto: Editora Porto, 2000.

PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: ArtMed, 1994.

THURLER, M. G. *Inovar no interior da escola*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001

VILLARDI, R.; OLIVEIRA, E. G. *Tecnologia na educação: uma perspectiva sócio-interacionista*. Rio de Janeiro: Dunya, 2005.

COSCARELLI, C. V. O uso da informática como instrumento de ensino aprendizagem módulo multimídia educacional.

Sistema de numeração decimal: as contribuições de um processo de reflexão sobre a prática docente com professoras dos 4ºS e 5ºS anos do ensino fundamental

Leila Pessoa Da Costa
dacosta.leila@gmail.com

Regina Maria Pavanello
reginapavanello@hotmail.com
Universidade Estadual de Maringá.

Resumo

Números e Operações (NO) é um dos conteúdos para o qual o ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) tem destinado um tempo maior, contudo, a avaliação realizada mediante a Prova Brasil de matemática, aplicada aos alunos dos 5ºs anos do EF, evidencia a baixa proficiência deles nesse conteúdo. Considerando que as pesquisas realizadas acerca da formação na e da docência mostram que os professores apresentam dificuldades no ensino deste tema além da importância da reflexão no processo de formação da docência, investigamos as possíveis contribuições de um processo de reflexão sobre a prática em sala de aula de um grupo de professores com referência a esse tema. Participaram dessa investigação dez professores atuantes no 4º e 5º ano em escolas de uma rede municipal de ensino no Paraná. O processo de reflexão aqui relatado se deu a partir da análise da produção dos alunos dessas professoras na resolução do algoritmo da multiplicação e ocorreu em diferentes momentos: horas atividades, intervalos de aula, em sala de aula e no contra turno. Observou-se que a prática docente dessas professoras estava pautada em procedimentos e não na compreensão dos conceitos relativos ao tema investigado. Verificou-se que o processo reflexivo empreendido possibilitou às professoras o aprofundamento dos seus saberes relativo às características do Sistema de Numeração Decimal e resultou em mudanças na prática e na concepção delas sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem de Matemática. Anos iniciais do Ensino Fundamental. Números e Operações. Reflexão sobre a prática.

Introdução

Este trabalho é decorrente de uma pesquisa de doutorado (DA COSTA, 2015) do programa de Pós Graduação em Educação para Ciência e a Matemática da Universidade Estadual e Maringá cujo objetivo foi o de investigar possíveis contribuições de um processo de reflexão sobre a prática em sala de aula tendo como referência o conteúdo Números e Operações (NO) para o conhecimento e a ação docente de professoras de 4ºs e 5ºs anos do EF.

Escolheu-se tema NO por ser ele um dos conteúdos para o qual o ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) tem destinado um tempo maior por ser ele considerado indispensável tanto para as atividades da vida diária, como para o desenvolvimento das estruturas lógicas do sujeito. Contudo, as avaliações do sistema educacional brasileiro, entre elas a Prova Brasil, evidenciam a baixa proficiência dos alunos nas avaliações, as quais têm orientado as práticas escolares.

Pesquisas realizadas acerca da formação **na** e **da** docência (MELLO, 2000; CURI, 2004; CURI e PIRES, 2008; LIMA, 2007; GATTI *et al*, 2011; ANDRÉ *et al*, 1999; ANDRÉ, 2009; GATTI *et al*, 2008; BATISTA e LANNER, 2007; GUALBERTO e ALMEIDA, 2009; GATTI *et al*, 2010; entre outros) mostram que os professores apresentam dificuldades no processo de ensino deste tema.

Consideramos nesse artigo que a formação do professor ocorre em dois momentos que denominamos de formação **da** e **na** docência. A formação **da** docência está relacionada à formação profissional, ou melhor dizendo, à preparação desse profissional para o exercício de uma determinada função que, no nosso caso, é sua atuação nos anos iniciais do EF, e, mais especificamente, à formação deste para o ensino da Matemática.

O outro momento, a formação **na** docência, refere-se aos processos formativos, institucionalizados ou não, dos quais esses profissionais, depois de formados, participam no decorrer de sua atuação e é nesse momento que essa pesquisa se insere.

Adotamos neste trabalho o estudo de caso de natureza reflexiva na vertente da pesquisa qualitativa. Lüdke e André (1986, p. 18-20) destacam algumas características acerca do estudo de caso, que estiveram presentes em nossa escolha, entre elas o fato de “[...] visar à descoberta; enfatizar a interpretação em contexto; usar uma variedade de fontes de informações e representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista”, entre outros.

Uma pesquisa de cunho reflexivo pressupõe que nesse processo ocorra uma interação. Monereo e Gisbert (2005) apoiando-se em Piaget para discutir esse processo de aprendizagem, avaliam que

[...] a *interação entre iguais* provoca o confronto entre pontos de vista moderadamente divergentes, o que se traduz no conflito social (melhora da comunicação, consciência, pontos de vista alheios) e cognitivo (reexame das próprias ideias, sua modificação, *feedback* com os outros). Esse conflito, fundamental na teoria genética, pressupõe um desequilíbrio que o sujeito deve superar alcançando, através do conhecido processo de equilíbrio, esquemas cognitivos mais estruturados e, portanto, obtendo aprendizagem (Piaget, 1978 *apud* Monereo e Gisbert, 2005, p. 12, grifos do autor).

Por outro lado, apoiando-se em Vygotsky (1989, 1991) os autores salientam a contribuição da teoria sociocultural ao evidenciar que uma série de processos evolutivos internos são despertados quando existe interação e cooperação entre sujeitos (Vygotsky, 1989, p. 108-109 *apud* MONEREO E GISBERT, 2005, p. 12).

A pesquisa por nós realizada considerou que pesquisados e pesquisador são pares na busca de um aprimoramento da ação a partir da compreensão do fazer pedagógico em um processo reflexivo decorrente da interação e da cooperação entre eles.

Em relação à reflexão sobre a prática, Freire (1996) aponta que o momento fundamental na formação permanente dos professores é o da reflexão crítica sobre a prática: “[...] É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (FREIRE, 1996, p. 44).

A partir da década de 80 do século passado, várias produções sobre o processo reflexivo têm adjetivado o professor como: “crítico reflexivo”, “pesquisador”, “investigativo”. Tais expressões enfatizam a prática como elemento fundamental no processo de mudança, seja por meio da “reflexão na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação” (Schön, 1992), ou como “professor pesquisador” (Zeichner, 1993), ou “professor intelectual” (Giroux, 1997), ou ainda como “crítico-reflexivo” (Nóvoa, 1992), o que tem corroborado com uma concepção que considera competir ao professor, como sujeito de sua própria história, a construção da sua identidade profissional.

Considerando a importância dessa reflexão acerca do conhecimento em relação à NO, acreditamos que para que ela ocorra se faz necessária a existência de uma interlocução que possibilite a explicitação de alguns aspectos desse processo, daí a presença de pares com diferentes experiências, vivências e conhecimentos que se somam nesse processo.

Por certo existe a possibilidade de uma interlocução com os colegas que atuam na mesma escola. Além disso, sabemos existir, em geral, nas escolas um pedagogo que desempenharia essa função, contudo, não sabemos se e de que modo essa interlocução é realizada. Esse foi o motivo de nos questionarmos sobre a possibilidade de realizar a interlocução em um processo reflexivo com vistas a contribuir para o aprofundamento do saber desses profissionais.

Da pesquisa

A pesquisa foi realizada em duas escolas situadas na região noroeste do Paraná pertencentes à rede municipal de ensino e contou com a participação de dez professores atuantes nos 4ºs e 5ºs anos do Ensino Fundamental.

Com relação aos saberes dos professores em relação à NO, utilizamos os descritores de D13 ao D20 do Tema III – NO da Prova Brasil. Consideramos que os conteúdos da PB relacionados à noção de NO envolvem não só as atividades mentais associadas à Matemática e ao funcionamento do cérebro, como também os conhecimentos necessários subjacentes a esses conteúdos.

As dificuldades das professoras, observadas tanto na entrevista inicial como nas observações e análise dos diferentes tipos de materiais, foram categorizadas tendo como referência os conhecimentos necessários para a docência propostos por Shulman (1987), ou seja, os relacionados ao conteúdo da disciplina; ao conhecimento pedagógico da disciplina e o conhecimento curricular, por considerar, como o autor, que esses são os aspectos que compõem a base intelectual, prática e normativa para a profissionalização da docência.

Com o objetivo de identificar as dificuldades que as professoras apontavam em relação ao conteúdo NO, bem como averiguar como elas realizavam seu trabalho com os temas relativos a esse conteúdo em sala de aula utilizamos, como instrumentos de coleta de dados, duas entrevistas, uma antes do início do processo reflexivo e, outra, ao final dele; observações em sala de aula; análise de materiais utilizados pelas professoras e pelos alunos, e documentos administrativos e pedagógicos que subsidiam o trabalho escolar.

A intervenção procurou verificar as possibilidades oferecidas pelo processo de reflexão realizado para a superação das dificuldades apontadas pelas professoras e para o aprofundamento dos saberes dos participantes da pesquisa. Esse processo ocorreu em diferentes momentos: horas atividades (HAs), intervalos de aula, em sala de aula e no contra turno.

Acho que aqui você já está fazendo a análise dos dados coletados Então poderia haver um item com esse nome aqui

Pelos dados coletados nas entrevistas, percebemos a necessidade de articular a teoria e a prática, visto que alguns dos conhecimentos que embasavam a docência das professoras eram provenientes do senso comum ou parte de uma prática baseada nas experiências prévias como estudantes e não considerava as dificuldades apresentadas pelos alunos. Decidimos então realizar as intervenções a partir dos dados obtidos na

avaliação da produção dos alunos, o que, acreditávamos, iria contribuir para ampliar o conhecimento das professoras sobre os conteúdos que estavam desenvolvendo.

Os primeiros materiais com os quais tivemos contato estavam corrigidos pelas professoras ou pelos alunos, pois elas acreditavam que eles deveriam ser assim apresentados à pesquisadora. Esse procedimento reforça a crença de que toda produção do aluno deve ser corrigida antes de socializada. Esse procedimento, comum na prática escolar na qual o erro é visto como algo que será sistematizado caso não seja corrigido, implica em tê-lo como referência para a avaliação do trabalho do professor, muitas vezes classificando-o entre aqueles que acompanham e os que não acompanham o desenvolvimento do aluno.

Durante as Reuniões de Planejamento realizadas nas escolas, pudemos também perceber a dinâmica do trabalho, visto ser nesses momentos que, na maioria das vezes, as orientações são apresentadas e as dúvidas evidenciadas. Um dos aspectos que nos chamou a atenção foi a discussão do planejamento sem que se tivesse uma avaliação diagnóstica que justificasse a opção por um conteúdo ou a opção por determinados procedimentos metodológicos, como podemos observar em algumas falas das professoras:

Dentro desta proposta eu posso passar operações assim, soltas?
Não pode! ((risos)) Só se for situação problemas.
Eu faço para casa, às vezes, é bom evitar.

Percebe-se nessas falas, que as professoras gostariam de trabalhar “as contas soltas”, os algoritmos especificamente, por acreditarem que o treino e a exercitação deles é a metodologia mais adequada para que os alunos consigam dominá-las.

Tendo compreendido determinado procedimento, se faz necessário exercitá-lo para que se possa dominá-lo e realizá-lo com tranquilidade, mas o exercício sem a compreensão dos procedimentos envolvidos acaba por confundir os alunos, como observaremos na cadeia de ações desenvolvidas por uma aluna, ao realizar o algoritmo relativo à multiplicação:

Figura 1: Produção da aluna do 5º ano da Escola B: problemas na sequência das ações na execução do algoritmo.

A handwritten multiplication problem on a grid background. The problem is 1275×23 . The student's work shows several errors in the sequence of steps:

$$\begin{array}{r} 1275 \\ \times 23 \\ \hline 3847 \\ 24200 \\ \hline 28047 \end{array}$$

The errors are: 1) The first partial product is 3847 instead of 3825. 2) The second partial product is 24200 instead of 25500. 3) The final sum is 28047 instead of 29250.

A: multiplico o 3 pelo 5 e somo o resultado ao número 2 (dezenas do multiplicador), tenho 17, coloco o 7 e vai um. Multiplico o 3 pelo 1 e somo o que foi e dá 4. Multiplico o 3 pelo 2, dá 6 e somo o 2 e dá 8, e multiplico o 3 pelo 1 e dá 3. Depois para multiplicar o 2 pelo 5, dá 10, coloco o 0 e vai 1, multiplico o 2 pelo 1 e dá 2 (não faz o reagrupamento), depois multiplico o 2 pelo 2 que dá 4 e depois o 2 pelo 1 que dá 2. Depois somo tudo (Aluna do 5º ano da Escola B).

Percebe-se, pela explicação da aluna, que ela demonstra conhecer as ações necessárias para a resolução do algoritmo, isto é, que deve multiplicar e somar os algarismos, mas não tem claro o como e o porquê dessas ações, visto desconhecer as características do SND.

A preocupação das professoras em relação às “contas” mostrou-nos que elas estavam sensíveis ao fato de os alunos não compreenderem os algoritmos, mas não conseguiam identificar o que ocasionava essas dificuldades.

As dúvidas relacionadas a essas dificuldades foram observadas entre as professoras das duas escolas e, para podermos discutir as questões relacionadas a tais dificuldades procedemos a uma avaliação diagnóstica com todos os alunos dos 4ºs e dos 5ºs anos, cujo objetivo era o de identificar a natureza dos possíveis erros apresentados pelos alunos.

Essa proposta tinha como objetivo evidenciar às professoras a importância da avaliação diagnóstica como instrumento para a seleção e a organização dos procedimentos e recursos necessários ao ensino.

O exame desse material confirmou o que havíamos constatado nos resultados das avaliações da PB: os alunos apresentavam dificuldades em relação ao conteúdo avaliado nos descritores escolhidos como base para nossa pesquisa.

Para as professoras as dificuldades apresentadas pelos alunos estavam relacionadas ao que observam na fala deles na proposição de um exercício, como por exemplo: “é difícil este!” ou “não sei fazer pro!” ou ainda “não estou conseguindo pro!”, entre outros comentários. Além disso, analisavam as respostas dadas pelos alunos tendo como referência o resultado correto a ser apresentado, ou seja, se o resultado dado pelo aluno correspondia àquele esperado por elas. Atribuíaam as dificuldades ao “dom” ou “disponibilidade” dos alunos: alguns estão mais propensos a aprenderem e outros não.

A análise da produção dos alunos nos permitiu eleger para a discussão dos conteúdos matemáticos a compreensão do SND, bem como a importância do

desenvolvimento do sentido do número, sua contextualização e representação, além do cálculo mental, da estimativa e dos algoritmos, visto que se apoiam nas propriedades do Sistema de Numeração Decimal (SND) e das operações.

Essa escolha se deu também a partir das observações sobre as atividades propostas aos alunos dessas professoras que, muitas vezes, reduziam a riqueza das características do SND à escrita dos números e à sua nomenclatura na ordem que ocupam (centena – dezena – unidade) em uma determinada classe (unidades – milhares – milhões), sem que se explorassem os princípios aditivo e multiplicativo do sistema.

No processo de intervenção abordamos ainda o ensino focado na Resolução de Problemas (RP) e sua contribuição não só para a contextualização das ideias subjacentes às operações e à resolução de seus algoritmos - em especial de adição e subtração - envolvendo a composição e decomposição dos números nas diferentes ordens e classes - por ser uma metodologia, que tem no processo de comunicação uma ferramenta poderosa no desenvolvimento das estruturas mentais de pensamento e na avaliação da aprendizagem dos alunos.

Para que o conhecimento das professoras sobre os objetos da Matemática fosse aprofundado foi necessária uma reflexão que conduzisse à explicitação dos “porquês” das atividades, ou seja, à explicitação da relação desta atividade para a construção de determinado conhecimento matemático e não a focar simplesmente os resultados e os procedimentos de ensino.

Examinar a produção do aluno buscando compreender as respostas dadas por eles a certa atividade foi o elemento desafiador para que a mudança fosse iniciada, visto que despertou a curiosidade das professoras e trouxe o desenvolvimento do aluno para o centro da discussão, além de considerar a articulação entre os aspectos teóricos e práticos no desenvolvimento do conteúdo e dessa forma possibilitar a mudança das atitudes e crenças das professoras.

Contudo, ao discutir as possibilidades de mudança da aprendizagem na docência é importante não nos esquecermos do que diz Guskey (2002):

[...] a mudança de atitudes e crenças dos professores ocorre principalmente em função de um resultado de mudança nos resultados de aprendizagem dos alunos, e não uma causa. Na ausência de evidência de uma mudança positiva na aprendizagem dos alunos, parece improvável uma mudança significativa nas atitudes e crenças dos professores. (GUSKEY, 2002, p. 386, tradução nossa).

Nosso trabalho apontou também a importância de fortalecer o apoio dado às professoras, pois a ampliação das HAs não basta para garantir que esse tempo seja

usado para a formação na docência: é preciso fortalecer a equipe que atua com os professores para que esse suporte seja garantido.

Algumas considerações

Ao nos propormos a realizar esta pesquisa, tínhamos a intenção de desenvolver um trabalho em um grupo que agregasse os professores dos 4ºs e 5ºs anos de cada uma das escolas, com vistas a discutir os conteúdos relacionados a NO pertinentes a esses dois anos de escolarização. Dada a organização das escolas, isso não foi possível e tivemos que trabalhar com os professores de cada ano, até individualmente em alguns casos.

Essa dinâmica é o que em geral ocorre no contexto escolar: o professor realiza um trabalho quase que solitário, porque a gestão escolar, com foco nos aspectos administrativos, não possibilita a discussão em grupo de aspectos pedagógicos presentes no processo de ensino e de aprendizagem e nem oportuniza um interlocutor para abordar questões necessárias para o aprofundamento do conhecimento. Isso que acaba por se refletir na prática desenvolvida com os alunos: a ausência de um processo comunicativo cujo objetivo é o de contribuir para a ampliação do saber na relação entre seus pares, com diferentes concepções, em prol de um objetivo comum, não só como orientação metodológica para o ensino e a aprendizagem, mas também como uma capacidade a ser desenvolvida.

Ora, qualquer projeto que envolva a reflexão sobre o ensino e a aprendizagem precisa de tempo! Tempo para que se constitua um grupo que se proponha olhar a realidade, “desopacizando-a”, de acordo com a expressão utilizada por Paulo Freire, cujo significado abarca o sentido de desmitificar, de clarear a consciência.

Ao fazermos parte de um grupo, entendido como pessoas em interação uns com os outros, possuidoras de direitos e deveres para com as determinações desse grupo, com o qual compartilham uma identidade comum, presumimos que ele nos qualifica, nos protege e nos oferece suporte para que o coletivo se instaure. E é nesse sentido que o coletivo se efetiva como um espaço no qual é possível acolher e ser acolhido tornando possível que cada um possa se expor na discussão, num processo comunicativo capaz de modificar a prática e contribuir para a formação na docência, tal como proposto.

Embora as professoras tenham se mostrado responsáveis e comprometidas com o seu trabalho, observamos que elas estão focadas o tempo todo naquilo que acreditam ser o que se espera delas, buscando formas para enfrentar os problemas que encontram

em sua prática, por respostas às dúvidas que têm e na procura de um norte que seja capaz de reconhecer o esforço que empreendem. Buscam principalmente apoio, pois estão isoladas em suas salas de aula, fragilizadas pelas dificuldades que têm quanto ao conhecimento do objeto de ensino, do desenvolvimento dos alunos e acuadas pelas cobranças que seguem ao largo da realidade que enfrentam.

Ribeiro (1988) aponta que o cientista trabalha com o óbvio e que, ao desmascará-lo, descobre outros aspectos, mais óbvios ainda. Temos que concordar com ele porque, mesmo não tendo todas as respostas para nossas indagações iniciais, pudemos aprofundar e evidenciar alguns pontos situados entre o discurso e a ação, entre a formação da docência e na docência, entre o que se sabe e o que se precisa saber para ensinar, entre a teoria e a prática, enfim, de ‘desopacizar’ a obviedade para que a indiferença em nós não se instaure.

Saramago (2002, p. 81) diz ter havido “[...] quem afirmasse que todas as grandes verdades são absolutamente triviais e que teremos de expressá-las de uma maneira nova e, se possível, paradoxal, para que não venham a cair no esquecimento”. Esperamos, com esse trabalho, termos contribuído para isso.

Referências Bibliográficas

BATISTA, F. D.; LANNER, A. R. *A formação para o ensino de matemática nos currículos de pedagogia das instituições de ensino superior do Estado de São Paulo: características e abordagens*. In: Anais do 16º COLE - Congresso de leitura do Brasil, 16., 2007, Campinas, 2007. p. 1-11.

BATISTA, F. D.; LANNER, A. R. *A formação para o ensino de matemática nos currículos de pedagogia das instituições de ensino superior do Estado de São Paulo: características e abordagens*. In: Anais do 16º COLE - Congresso de leitura do Brasil, 16., 2007, Campinas. Campinas, 2007. p. 1-11.

CURI, E. *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. 2004. 278 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) –, São Paulo, 2004.

CURI, E.; PIRES, C. M. C. *Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições*. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 151-189, 2008.

- DA COSTA, L. P. *Números e operações: as contribuições de um processo de reflexão sobre a prática docente com professoras dos 4ºs e 5ºs anos do Ensino Fundamental*. 286f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e para a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 2015.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. RJ: Paz e Terra, 1996.
- GATTI, B. A.; DAVIS, C. L. F.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. de. *Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros*. Relatório final. São Paulo: Fundação Victor Civita, jun. 2011.
- GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Orgs.). *Formação de professores para o ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos*; relatório de pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas; Fundação Vitor Civita, 2008.2 v.
- GATTI, B. A.; TATUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. Albieri de. A atratividade da carreira docente no Brasil. *Estudos & Pesquisas Educacionais*. nº 1, pp. 139-210. São Paulo: Fundação Victor Civita, maio 2010.
- GIROUX, Henry Armand. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- GUSKEY, Thomas R. Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching*, 8:3, 381 — 391, 2002.
- LIMA, V. M. M. *Formação do professor polivalente e os saberes docentes: um estudo a partir de escolas públicas*. São Paulo, 2007. 282 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade São Paulo, São Paulo, 2007.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MELLO, G. N. de. *Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical*. *São Paulo Perspec.* São Paulo, v. 14, n. 1, Mar. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100012&lng=en&nrm=iso. Acesso em 20 Aug. 2014.
- MONEREO, C.; GISBERT, D. D. *Tramas: procedimentos para a aprendizagem cooperativa*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- NÓVOA, António. (Coord) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

RIBEIRO, Darcy. Sobre o óbvio. In: CORTELLA, Mário Sérgio. *A paixão pela Razão – Descartes*. São Paulo: FTD, 1988, pp. 64-68. Disponível in http://www.biolingagem.com/biolingagem_antropologia/ribeiro_1986_sobreobvio.pdf. Acesso em 28 ago 14.

SARAMAGO, José. *O homem duplicado*. São Paulo: Cia das Letras, 2002.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António. *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SZTAJIN, Paola. O que precisa saber um professor de matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. *Educação Matemática em Revista – Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, nº 11A – Edição Especial, abril de 2002.

VYGOSTKY, Lev Semenovich. *Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Texto-base digitalizado por: Funcionários da Seção Braille da BPP - Curitiba – PR. Disponível in: <http://cristianopalharini.wordpress.com/2011/04/20/a-formacao-social-da-mente-vygotsky-livro-download/>. Acesso em 19 mai. 2014.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1989.

ZEICHNER, Kenneth M. - *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

A utilização dos jogos para o desenvolvimento da criança e a aprendizagem de matemática

Flávia Pimenta de Souza Carcanholo
flaviapimentasouza@yahoo.com.br
Universidade Federal de Uberlândia

Resumo

O presente artigo é fruto de uma dissertação de mestrado do programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia e relata parte da pesquisa realizada. Tem como objetivo discutir a importância dos jogos protagonizados e dos jogos com regras, como uma alternativa metodológica ao ensino de Matemática, voltado às crianças entre cinco e sete anos de idade. Ressalta os jogos como a atividade principal para o desenvolvimento infantil, como potencializador da abstração e da simbolização, necessários para aprendizagem de conceitos teóricos dos conteúdos de matemática. Utiliza como base teórica os pressupostos da teoria Histórico-cultural e fundamentam-se nos estudos de Vygotsky, Leontiev e Elkonin. A metodologia utilizada é a pesquisa teórica e qualitativa, utilizando de documentos e bibliografia referente a temática em questão. Tem o intuito de esclarecer e contribuir na formação de professores que buscam uma reformulação do ensino de matemática e uma compreensão da importância do uso dos jogos ao cotidiano da sala de aula.

Palavras- chave: Jogos. Aprendizagem. Desenvolvimento. Teoria Histórico-Cultural.

1. Introdução

Ao mencionar a palavra *Jogo*, o significado que lhe é atribuído, diversifica, de acordo com a situação, o contexto histórico e social. Se partir para a compreensão do que significa o jogo para o senso comum, podem-se ouvir diversas atribuições, que se diferenciam entre um conceito lúdico, de descompromisso, o sentido metafórico (como o jogo político; jogo de palavras) até a competição, o esporte. Costumeiramente, o jogo pode ser entendido como: brincadeira, faz de conta, passatempo, atividade livre, disputas, vídeo game, imaginação, regras, enfim, sua concepção abrange uma pluralidade de definições que estão subtendidas, muitas vezes, na cultura, no modo de vida e no tempo histórico das pessoas.

A palavra *jogo*, então, pode ter uma variedade de atribuições e significações. Sobre a questão de uma palavra significar tantos conceitos e explicações, foi estudada por Brougère (1998) que remeteu seu estudo sobre a história da humanidade e a sua relação com o jogo.

Estamos lidando com uma noção aberta, polissêmica e às vezes ambígua. [...] o que há de comum entre duas pessoas jogando xadrez e um gato empurrando uma bola, entre dois peões preto e branco em um tabuleiro e uma criança embalando uma boneca? No entanto, o vocábulo é o mesmo (BROUGÈRE, 1998, p. 14).

Por esse motivo, existe a dificuldade em definir *jogo* em um conceito único, uníssono que satisfaça todas as pessoas, em todos os contextos históricos e sociais. Para uma definição do termo *jogo* na abordagem teórica Histórico-cultural, cabe incluir em tal discussão, os teóricos Vygotsky (1991), Leontiev (2001) e outro estudioso e pesquisador desta teoria, Daniil B. Elkonin (1904-1984). Ele é conhecido pelo seu livro *Psicologia do Jogo* (1998) e por seu vasto estudo sobre o desenvolvimento humano. Elkonin começou a trabalhar com Vygotsky e estudava os problemas da brincadeira no desenvolvimento infantil. Além disso, “Elkonin recorre à Teoria da Atividade de Leontiev para amarrar suas hipóteses. Afirma a relevância da atividade dominante na periodização do desenvolvimento quando seu condicionante se encontra na esfera objetiva” (LAZARETTI, 2013, p. 210).

Após Elkonin (2009, p.13) pesquisar diversas definições da palavra e conceito de jogo, de diferentes povos, conclui que não existe um conceito científico *stricto sensu* para tal palavra e considera que, “não temos, até hoje, uma delimitação satisfatória dessas atividades e uma explicação, também satisfatória, das diferentes formas de jogo”, mas garante que é por meio dele que se reconstroem as relações sociais.

O jogo protagonizado e sua importância para a aprendizagem e desenvolvimento infantil

Elkonin faz referência ao jogo protagonizado, isto é, a brincadeira que a criança assume diante da realidade que observa e por condições inerentes ao contexto que a limita agir de acordo com esta realidade, faz com que a criança crie ou protagonize papéis. Nesse processo de jogo protagonizado, a criança transforma suas ações e atitude diante da realidade. Esse processo de jogo protagonizado se refere à idade pré-escolar, localizado entre a atividade objetal manipulatória e a atividade de estudo. Elkonin formula uma periodização dos processos de desenvolvimento psíquico e organiza os tipos de atividades de acordo com a atividade principal, da seguinte forma:

a) primeira infância: comunicação emocional direta (1º grupo) e atividade objetal manipulatória (2º grupo); b) segunda infância: jogo (1º grupo) e atividade de estudo (2º grupo); e c) adolescência: comunicação íntima pessoal (1º grupo) e atividade profissional de estudo (2º grupo) (FACCI, 2004, p.72).

Elkonin explica que o jogo protagonizado surge após uma evolução histórica-social, na qual o lugar da criança na sociedade sofre uma constante transformação e assume gradualmente diferentes papéis. Esses papéis desenvolveram-se a partir da atuação da criança junto à família no manejo de ferramentas, em atividades laborais. Em seguida, direcionou-se para uma mudança de lugar, isto é, as crianças foram perdendo esse espaço, ficando alheias ao exercício do trabalho. Isto se deve ao fato do desenvolvimento da produção dos equipamentos de trabalho, impedindo-lhes o seu manejo. Restava-lhes a manipulação de instrumentos que foram adequados para facilitar seu uso às crianças que, com o tempo, puderam ser denominados de brinquedos. A partir desse resgate histórico, Elkonin formula a tese mais importante para a teoria do jogo protagonizado:

Esse jogo nasce no decorrer do desenvolvimento histórico da sociedade como resultado da mudança de lugar da criança no sistema de relações sociais. Por conseguinte, é de origem e natureza sociais. O seu nascimento está relacionado com condições sociais muito concretas da vida da criança na sociedade e não com a ação de energia instintiva nata, interna, de nenhuma espécie (ELKONIN, 2009, 80).

Ao relatar tal tese, Elkonin se dirige em oposição a premissas de outros autores que fazem referência ao jogo puramente biológico, proveniente da energia a ser gasta pela criança. Além disso, contraria a hipótese de que a criança brinca devido à sua natureza, sem fazer menção ao seu meio social, ou às condições ambientais que lhe são impostas. No entanto, “As teorias biológicas do jogo, que partem dos instintos e impulsos primários da criança, não podem explicar de maneira satisfatória seu conteúdo social” (ELKONIN, 2009, p. 36).

Como consequência de tais colocações, Elkonin mantém sua hipótese da relevância primordial do fator social, que implica a necessidade da criança ao jogo, uma vez que existem situações sociais em que há a ausência do jogo protagonizado, as quais “deve-se à situação especial das crianças na sociedade” (ELKONIN, 2009, p. 59).

Lazaretti (2013, p. 213), baseada em Elkonin, explica que, “no final da primeira infância, com o amplo desenvolvimento da atividade objetual manipulatória, as ações com os objetos vão desembocando em novos tipos de ações que são a base para o surgimento do jogo de papéis”. A ideia desse tipo de jogo se dá pelo fato de que a criança necessita, por meio da imaginação, realizar-se, a partir de situações sociais das quais presencia em seu contexto. “O jogo traz, portanto, oportunidade para o preenchimento de necessidades irrealizáveis e também a possibilidade para exercitar-se no domínio do simbolismo” (RITZMANN, 2009, p. 30). A criança em idade pré-

escolar, no final da primeira infância, amplia suas relações sociais, modifica suas necessidades e inicia um desenvolvimento do jogo de papéis, na ânsia pela compreensão do mundo adulto e pela realização de ações imaginadas que, no momento, não poderiam ser realizadas.

Esta condição de imaginação para a realização dos desejos, bem como a simbolização de situações reais que a criança realiza, contribuem para o seu desenvolvimento. Vygotsky preconizava o valor do jogo pela imaginação no sentido do favorecimento da abstração. “O jogo se apresenta como necessário e útil ao processo de ensino-aprendizagem na medida em que representa um percurso à abstração, à compreensão de conceitos a partir de situações imaginárias” (GRANDO, 1995, p. 45). “Sendo assim, a atividade de brincar pode ajudar a passar de ações concretas com objetos para ações com outros significados, possibilitando avançar em direção ao pensamento abstrato” (SILVA, 2010, p. 97).

A função simbólica é considerada primordial para a abstração de conteúdos e a aprendizagem de conceitos científicos. Para tanto, no jogo, a criança tem a oportunidade de concretizar esta ação, representando um objeto por outro, ou uma situação. Tal atitude revela o berço preparatório para a abstração de conceitos necessários para a aprendizagem dos conteúdos na idade escolar. “A preparação para os estudos escolares requer certa ‘maturidade’ da função simbólica. Com efeito, tanto para aprender a ler como para assimilar os rudimentos da aritmética é preciso compreender que o signo significa uma certa realidade” (ELKONIN, 2009, p.327).

Esta representação é considerada por Vygotsky e Elkonin, um caminho importante para seu desenvolvimento intelectual, a partir de uma forma simbólica de realização de desejos que são impossíveis de serem realizáveis no momento e a criança passa a representar papéis baseados em vivências pessoais. De acordo com a periodização do desenvolvimento, no primeiro grupo da segunda infância, considerada a idade pré-escolar, o jogo protagonizado se manifesta de maneira embrionária, na qual a criança representa papéis de seu contexto, com argumentos da situação, preponderantemente, imaginária, mas, desde o início, com regras que estão implícitas à situação. “À medida que as crianças de idade menor vão se afastando da atividade conjunta com os adultos, aumentam a importância para o desenvolvimento da criança das formas mais evoluídas do jogo de papéis” (ELKONIN, 2009, p.21).

Ao estar imersa no jogo protagonizado, promove situações que criam zona de desenvolvimento proximal, pois a criança age além do seu comportamento usual.

Vigotski (1998, p.134) dizia que, “no brinquedo é como se ela fosse maior do que é na realidade. Como no foco de uma lente de aumento, o brinquedo contém todas as tendências do desenvolvimento sob forma condensada, sendo, ele mesmo, uma grande fonte de desenvolvimento”.

Na oportunidade do jogo, a criança pode mudar sua posição frente ao mundo em que está imersa, criar e coordenar novos mecanismos de ação e abrir “o caminho para que o pensamento passe a um nível mais elevado e constitua novas operações intelectuais” (ELKONIN, 2009, p.413). A partir desse momento, a criança utiliza das vivências que observou para, por meio desta imitação, regular seu comportamento. A imitação se torna uma prática elementar para o desenvolvimento, pois é a partir dela que a criança apropria de regulações de comportamento observadas em seu meio social. Conforme Vygotsky (1991, p. 89), no desenvolvimento da criança “a imitação e o aprendizado desempenham um papel importante. Trazem à tona as qualidades especificamente humanas da mente e levam a criança a novos níveis de desenvolvimento”. Logo, o papel da brincadeira, na qual está latente a atividade de imitação de situações reais, observadas em suas vivências, se torna uma situação potencializadora do desenvolvimento das crianças e traz vantagens sociais, cognitivas e afetivas.

Segundo Vygotsky, a brincadeira, ou o jogo protagonizado, possui três características: a imaginação, a imitação e as regras. Conforme Ritzmann (2009, p. 31), essas características “estão presentes em todos os tipos de brincadeiras infantis, tanto nas tradicionais, naquelas de faz-de-conta, como ainda nas que exigem regras; estas mesmas características podem aparecer também no desenho, como atividade lúdica”. A imaginação e a imitação já foram mencionadas anteriormente, entretanto, torna-se necessário mostrar a importância da regra, que é inerente ao jogo.

2. A utilização dos jogos com regras

Independente de este ser protagonizado, ou não, existem regras que estão implicitamente envolvidas no enredo da brincadeira, na própria situação imaginária. Estas se referem a condutas sociais, aos argumentos utilizados, os quais as crianças utilizam muitas vezes sem perceber. Sendo assim, “não existe brinquedo sem regras. A situação imaginária de qualquer forma de brinquedo já contém regras de comportamento, embora possa não ser um jogo com regras formais estabelecidas a priori” (VIGOTSKI, 1998, p.124).

A simbolização de um objeto pela ideia que este representa se torna uma situação regrada, pois modifica a ideia contida no objeto em questão e amplia sua função, tornando novo símbolo abstraído pela criança. A ação surge das ideias e não das coisas, “um pedaço de madeira torna-se um boneco e um cabo de vassoura torna-se um cavalo. A ação regida por regras começa a ser determinada pelas ideias e não pelos objetos” (VIGOTSKI, 1998, p.128).

Esta conceituação de regra é o primeiro passo que a criança, no início de sua idade pré-escolar, vivencia para desenvolver sua capacidade de compreender regras apenas simbólicas do jogo, sem o apelo da situação imaginária, do faz-de-conta. A partir desta situação, a compreensão de regras se amplia, como relata Vigotski (1998, p. 124), “sabemos que o desenvolvimento do jogar com regras começa no fim da idade pré-escolar e desenvolve-se durante a idade escolar” (VIGOTSKI, 1998, p.124).

A ênfase inicial dada aos jogos protagonizados, de faz-de-conta, é que eles iniciam a criança na compreensão da situação imaginária, a partir da imitação, e implicitamente origina-se uma vivência com regras e condutas sociais que lhe permitirão seu devido avanço, à medida que for se desenvolvendo. Leontiev (2001, p.133) afirma este valor, e relata que, “a principal mudança que ocorre no brinquedo durante seu desenvolvimento é que os jogos de enredo com uma situação imaginária são transformados em jogos com regras”.

No início da idade pré-escolar, por volta dos três anos, é preciso primeiramente introduzir jogos que tenham um argumento, isto é, uma situação como a de faz-de-conta, para facilitar o acatamento às regras. “Nisso se apoia o mecanismo fundamental que faz com que a introdução do argumento ou a dramatização eleve a capacidade de dirigir as ações e, por conseguinte, o acatamento das regras” (ELKONIN, 2009, p.367).

Nos experimentos realizados por Elkonin, ficou perceptível que o acatamento às regras acontece gradativamente, à medida que a criança desenvolve, sendo que, a importância em se ter um argumento dramatizado, diminui progressivamente também com a elevação da idade. No caso de seu experimento utilizando o jogo de “esconde-esconde”, este não possuía nenhum argumento, isto é, alguma dramatização ou elemento que sugere a imitação, sendo necessário o acatamento às regras determinadas. No jogo “gato e rato” além das regras do jogo, existiam os argumentos: o gato e o rato, para ser imitado. A base da regra é a mesma em ambos os casos: esconder-se e permanecer quieto, sem falar para não delatar sua presença.

Os resultados do experimento, descrito por Elkonin (2009, p. 369) mostram que a existência de argumento fez toda a diferença para as crianças de três anos e algumas com quatro anos, no acatamento às regras da brincadeira, “parece-nos que a introdução do argumento acelera a objetivação das ações e ajuda a dirigi-las” (ELKONIN, 2009, p. 367). No caso das crianças com cinco anos, a presença de argumento não difere na compreensão e acatamento às regras, com condições de executá-las. Consequentemente, conclui-se que, “nas fases mais adiantadas da idade pré-escolar, os jogos com regras preparadas ocupam um lugar bastante considerável e, por último, na idade escolar, relegam-se para segundo plano os jogos de argumento protagonizados” (ELKONIN, 2009, p.372).

Isto posto considera-se que a fase após os cinco anos, até a idade que se inicia a fase escolar (sete anos no caso das escolas russas), é o período oportuno para a introdução de jogos com regras preparadas que possam auxiliar na aprendizagem e no desenvolvimento intelectual da criança. Isso acontece com uma transição, de uma fase para outra, na qual considera o desenvolvimento do jogo para a criança.

Para Leontiev (2001, p. 139), “dominar as regras significa dominar seu próprio comportamento, aprendendo a controlá-lo, aprendendo a subordiná-lo a um propósito definido”. Elkonin (2009, p. 363) considera que este domínio acontecerá por volta dos sete anos, visto que, “o essencial na conduta das crianças de sete anos, em comparação com as de cinco, é que se dão conta de seu impulso e, por conseguinte, já acatam conscientemente a regra”.

Vigotski (1998, p. 126) também se ocupou em descrever sobre essa transição da evolução do jogo para a criança, e relatou que seria “o desenvolvimento a partir de jogos em que há uma situação imaginária às claras e regras ocultas para jogos com regras às claras e uma situação imaginária oculta”. A partir desse momento, a criança acata a regra de maneira diferente, independente do controle externo, pois essa passa a ser interna a criança. “A regra figura como compromisso adquirido, e seu acatamento não depende da presença de controle externo por parte de um adulto ou de uma criança associada. A regra, antes exterior, converte-se em norma interior de conduta” (ELKONIN, 2009, p.377).

Logo, o jogo percorre para um caminho interno na criança, considerado como, “a fala interna, a integração, a memória lógica, o pensamento abstrato (sem coisas, mas com conceitos), o principal caminho do desenvolvimento; quem entender esta conexão

compreenderá o principal na transição da idade pré-escolar para a escolar” (ELKONIN, 2009, p.430).

Diante de sua exposição teórica acerca dos jogos existentes, Elkonin utiliza exemplos de seus experimentos com crianças e diversos tipos de jogos, para demonstrar como a protagonização e a compreensão das regras influenciam no desenvolvimento psíquico da criança. Revela a estas ponderações, o surgimento da abstração de conceitos, da representação, do descentramento e a superação do egocentrismo infantil e da importância das relações sociais estabelecidas pelas crianças como princípio e conteúdo dos jogos.

O papel do professor na utilização dos jogos

Cabe ao professor o papel de mediador, na incumbência de promover um ambiente estimulante ao jogo, com recursos adequados e a valorização desta atividade como a principal no espaço e tempo escolar. O professor define sua própria função no processo educativo, como mentor, facilitador ou mediador, dependendo da teoria de ensino na qual se baseia. Por este motivo, é ele quem faz as intervenções e mediações pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem.

No caso de o professor fazer a opção pela utilização dos jogos como um recurso metodológico, baseando-se nos estudos descritos anteriormente, cabe a ele uma observação atenta da realidade de seus alunos, compreendendo o contexto no qual está imerso e adequando os jogos que sejam compatíveis ao desenvolvimento emocional, social e cognitivo de seus alunos.

A função do professor não se restringe apenas na escolha e proposição dos jogos. Ele precisa estar atento ao desenvolvimento do jogo, antes, durante e após as partidas. Desta maneira, será possível perceber se o jogo proposto está promovendo, de fato, a interação, a abstração, a aprendizagem, o confronto de ideias, a curiosidade e demais objetivos que possam ser almejados pelo professor em seu planejamento.

A organização do espaço, bem com a seleção de material para concretização e confecção do jogo, deve ser algo para o professor estar atento. Desta forma, precisará organizar a quantidade de material suficiente, a diversidade, e propiciar elementos que favoreçam a criatividade das crianças.

Conseqüentemente, o professor carrega a incumbência em encontrar materiais e metodologias que desafiem o interesse dos alunos e estejam em consonância com suas necessidades. A função do professor como mediador e como facilitador do processo de

desenvolvimento da criança, ganha cada vez mais espaço e, dessa maneira, a intensificação de sua formação continuada caminha para além da experiência do cotidiano.

Proporcionar momentos em que os jogos se façam presentes na prática educativa, como uma estratégia metodológica em prol do desenvolvimento dos alunos da Educação Infantil e primeiros anos do Ensino Fundamental, está intrinsecamente relacionado com a maneira pela qual o professor reconhece essa prática, sendo uma ação importante em sua aula. Os professores precisam ser incitados a olhar os processos de aprendizagem da criança, para descobrir indícios para seu apoio e propor jogos adequados e motivadores. Além disso, precisam proporcionar momentos de investigação, de descoberta, de levantamento de hipóteses, de trocas, de busca pela solução de um problema, de planejamento e de ação.

Em consequência disto, é importante que, na formação do professor de educação básica, exista a oportunidade de contato com o uso dos jogos atrelado à prática do cotidiano da sala de aula, para que, desta maneira possa, além de conhecer, aprender e vivenciar esta estratégia metodológica, buscar referenciais teóricos para construir e sugerir outros jogos que complementarão seu trabalho com o intuito de propiciar o desenvolvimento da criança.

Considerações finais

A teoria Histórico-Cultural foi apontada como a que ampara e subsidia as ações em promoção da aprendizagem e do desenvolvimento infantil, assegurando que as questões do contexto sócio histórico sejam contempladas. A reflexão sobre esta teoria baseada nos estudos de Vygotsky (1991; 2001; 2005), Leontiev (2001) e Elkonin (2009) proporcionaram a compreensão do que esta abordagem sugere, esclarecendo que a criança pense de forma crítica, sistêmica, criativa, lhe dando vez e voz no processo educativo, sendo ouvida e vista. O professor permanece no papel de mediador, entre sujeito/criança e objeto/conhecimento, oportunizando ações para que a mediação aconteça de maneira favorável ao desenvolvimento.

A utilização dos jogos foi considerada uma estratégia metodológica estabelecendo uma relação próxima à infância. É por meio do jogo, primeiramente o jogo protagonizado, que a criança compreende o mundo adulto e se adianta ao seu próprio desenvolvimento. Por meio desta estratégia de ensino, é possível a criança se projetar em situações que não seriam disponíveis naturalmente em seu cotidiano, lhe

possibilitando as primeiras abstrações, iniciando seu processo simbólico. À medida que a criança é incentivada a se envolver no jogo protagonizado, elabora formas de pensamento e linguagem, que elevam as condições de seu desenvolvimento.

Enquanto brinca, a criança interage socialmente, percebe padrões e regulações de comportamento, imagina, imita, descentraliza e se coloca na perspectiva do outro. Essas ações contribuem significativamente para o seu desenvolvimento, oportunizando a zona de desenvolvimento proximal.

As regras, embora nem sempre explícitas, fazem parte de todas as brincadeiras, ou jogos protagonizados. Todavia, quando a criança é pequena, por volta dos três anos de idade, os jogos que utilizam um argumento imaginativo se fazem mais necessários e as regras, implícitas aos jogos, são elementos secundários. No decorrer do seu crescimento, o argumento inverte sua função. Ele passa a ser algo menos importante, e as regras se tornam a peça chave para o jogo. A partir desta fase, é possível incluir os jogos cada vez mais elaborados, que exijam estratégias e lógica. Os jogos se tornam um grande aliado do desenvolvimento do pensamento abstrato, do raciocínio e da aprendizagem.

Durante a infância, os jogos são reconhecidos como a atividade principal. Isto não significa que o jogo ocupa a maior parte de tempo do cotidiano da criança. Mas ele exerce a principal influência nas atividades psíquicas da criança, promovendo a apropriação da cultura e o desenvolvimento das funções psicológicas.

Devido a estas considerações, a atividade principal da criança, o jogo, durante a infância, precisa ser relevado no contexto educacional, como uma metodologia primordial à aprendizagem. Quando a criança entra no ensino fundamental, por volta dos seis anos de idade, o jogo precisa continuar presente, juntamente com a atividade de estudo, a fim de consolidarem estratégias de ensino. A criança, que inicia no primeiro ano, ainda precisa do jogo como atividade que favoreça seu aprendizado e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento, no intuito de criar situações que provoquem a abstração e a simbolização, necessárias à aprendizagem de conceitos matemáticos.

O jogo se torna um aliado nas aulas de matemática e, conseqüentemente a outras demandas. Isto porque o jogo oportuniza a aprendizagem de outros aspectos, não somente conteudista, mas como, por exemplo, a interação social, o colocar-se no ponto de vista do outro, a elaboração de estratégias, antecipação do pensamento e, até mesmo, lidar com frustrações ao não obter êxito em suas jogadas.

Após este estudo, espera-se que professores e formadores compreendam melhor a utilização dos jogos, não como um passatempo, mas como um real aliado ao desenvolvimento infantil. Este é, de fato, um recurso a ser utilizado, necessário às crianças. Almeja-se que os jogos sejam vistos para além do senso comum, ou mesmo por uma visão biológica da criança, na tentativa de suprir estágios de seu desenvolvimento. Os jogos, sejam eles protagonizados ou de regras, precisam ser compreendidos como elementos preciosos e necessários à infância, como atividade principal ao seu desenvolvimento psíquico e social, baseados na perspectiva histórico-cultural.

Referências Bibliográficas

- BROUGÈRE, G. *Jogo e educação*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- ELKONIN, D. B. *Psicologia do jogo*. Trad. Álvaro Cabral. 2 ed. São Paulo: Ed. WMF Martins Fontes, 2009.
- FACCI, M. G. D. *A periodização do desenvolvimento psicológico individual na perspectiva de Leontiev, Elkonin e Vigotski*. Caderno Cedes. Campinas. v. 24, n. 62, p. 64-81, 2004. Disponível em: < www.cedes.unicamp.br >.
- GRANDO, R. C. *O jogo suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da Matemática*. 1995. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas. 1995.
- LAZARETTI, L. M. Daniil Borisovich Elkonin: *A vida e as produções de um estudioso do desenvolvimento humano*. In: LONGAREZI, A. PUENTES, R. (Org.). Ensino Desenvolvimento: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 203-231.
- LEONTIEV, A. N. *Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil*. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 7. ed. Tradução de Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 2001. p. 59-102.
- LEONTIEV, A. N. *Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar*. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 7 ed. Tradução de Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 2001. p. 119-142.

RITZMANN, C.D. S. *O jogo na atividade de ensino – um estudo das ações didáticas de professores em formação inicial*. 2009. 191 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2009.

SILVA, E. A. *O jogo na perspectiva da teoria Histórico-cultural na Educação Infantil de Cuba*. 2010. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Unesp, Presidente Prudente, SP. 2010.

VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. *Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar*. In: LURIA, A. R. et al. *Psicologia e Pedagogia: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. Tradução de Rubens Eduardo Frias. 1 ed. São Paulo: Moraes Ltda. 1991. p. 1-18.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.



Relato de experiência sobre o ensino de Matrizes no contexto do PIBID/UFRJ

Nedir do Espírito Santo
Universidade Federal do Rio de Janeiro
nedir@im.ufrj.br

Andreia Ferreira Fernandes
Universidade Federal do Rio de Janeiro
andreia.ferreira@ufrj.br

Janilson Felix Duarte Pinheiro
Colégio Estadual Sargento Wolff
jpinheiorj@hotmail.com

Resumo

Neste trabalho é apresentada uma proposta de atividade para a fixação e revisão de conceitos no ensino da Matemática da Educação Básica. A atividade foi elaborada e aplicada num grupo de alunos do Ensino Médio em experiência realizada por alunos da licenciatura bolsistas do PIBID, após observação de dificuldades de aprendizado, a princípio no conteúdo de matrizes. Utiliza-se materiais didáticos produzidos com papel cartão e E.V.A para montar um jogo de tabuleiro que induz os alunos a manterem uma rotina de estudos e também uma competição saudável entre eles. A relevância do trabalho está na essência da elaboração do produto que foi produzido em união dos alunos da escola com bolsistas do PIBID, ambos orientados pelo professor supervisor. A eficiência do produto foi verificada através do crescimento do desempenho escolar e seu padrão pode ser utilizado em diversas áreas.

Palavras-chave: matrizes, jogo, questões.

Introdução

O presente trabalho faz parte do conjunto de atividades realizadas pela equipe da Área de Matemática do Programa da Iniciação à Docência (PIBID), da CAPES, na Universidade Federal do Rio de Janeiro. O PIBID surgiu como elemento determinante para a valorização dos cursos de licenciatura e sua função é a motivação para a profissão docente. O programa fomenta a atuação do aluno da licenciatura (*Bolsista de Iniciação à Docência-BID*) na escola com participação ativa no ensino, sendo orientado pelo professor da universidade (*Coordenador de Área-CA*) e professor da escola (*Professor Supervisor-PS*). A atuação do bolsista ID nas escolas, além de motivadora deve contribuir efetivamente para o bom desempenho do aluno da Educação Básica. O subprojeto de Matemática atua de maneira diferenciada visto que se inseriu nas escolas

propondo atividades no contra turno. O objetivo é complementar o trabalho realizado pelos professores por meio de recursos alternativos para fixação de conceitos e prática. As turmas são formadas com participação voluntária e por recomendação dos professores das escolas aos alunos. Após o primeiro ano de atividades do PIBID nas escolas, a divulgação ocorreu entre os próprios alunos.

Durante as atividades, os alunos externam suas dificuldades em conteúdo e a equipe PIBID-Matemática (CA e BIDs) discute, nas reuniões semanais, a elaboração de recursos e atividades de contribuam para sanar tais deficiências. As atividades são preparadas pelo coordenador com alunos de licenciatura e professores supervisores e são aplicadas pelos bolsistas de iniciação à docência. Apresenta-se um dos recursos utilizados, fruto do diálogo entre os quatro atores: alunos das escolas; alunos do curso de licenciatura; professor da escola; e professor coordenador de área.

O conteúdo de matrizes no Ensino Médio

O ensino do conteúdo de matrizes no Ensino Médio está fortemente ligado ao avanço tecnológico, pois é, por exemplo, ferramenta para cálculos computacionais, junto com o conceito de determinantes e propriedades. No entanto, como ocorre em qualquer nível de ensino-aprendizagem da Matemática, a introdução ou a resolução de problemas referente a um conteúdo novo, requer o aprendizado e amadurecimento de conceitos anteriores. Os livros de Ensino Médio apresentam os tópicos do conteúdo de matrizes a serem desenvolvidos e, realizar operações nesse novo conjunto pode tornar-se muito difícil para o aluno que não tem domínio de operações no conjunto dos números reais. De um modo geral, os tópicos abordados nos livros são: conceito de matriz e representação; tipos de matrizes; igualdade de matrizes; adição (condições para realização da adição, propriedades, elemento neutro e inverso aditivo); multiplicação (condições para realização da multiplicação); matrizes quadradas (as operações e propriedades, ou seja, a estrutura de álgebra com as operações adição e multiplicação); e determinantes (cálculo e aplicações em resolução de sistemas).

Em relação ao ensino desses conteúdos, cita-se algumas orientações dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (BRASIL), que elegem três grandes competências nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, como metas a serem perseguidas durante essa etapa da escolaridade básica e das quais destaca-se:

Investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências.

Particularmente, na Matemática, destacam-se as habilidades: em Representação e Comunicação:

Ler e interpretar diferentes tipos de textos com e informações apresentadas em linguagem matemática.

Expressar-se com clareza, utilizando a linguagem matemática.

Expressar-se da forma oral para comunicar ideias, aprendizagens e dificuldades de compreensão; por exemplo, explicando a solução dada a um problema, expondo dúvidas sobre um conteúdo ou procedimento, propondo e debatendo questões de interesse.

em Investigação e Compreensão – Estratégias para enfrentamento de uma situação-problema

Identificar os dados relevantes em uma dada situação-problema para buscar possíveis resoluções.

Identificar as relações envolvidas e elaborar possíveis estratégias para enfrentar uma dada situação-problema.

na Contextualização Sócio-cultural

Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história. A exigência de rapidez e complexidade dos cálculos fez com que a Matemática se desenvolvesse e, por outro lado, as pesquisas e avanços teóricos da Matemática e demais ciências permitiram o aperfeiçoamento de máquinas como o computador, que vêm tornando os cálculos cada vez mais rápidos.

Esses elementos são referências para o desenvolvimento do trabalho apresentado.

A ideia do trabalho e motivos que levaram a produção do material

O trabalho foi desenvolvido e aplicado numa das escolas participantes do PIBID, o Colégio Estadual Sargento Wolff. Localizado no município de Duque de Caxias, RJ, o colégio, além de uma receptividade ímpar ao PIBID, seu corpo docente valoriza o trabalho realizado pela equipe PIBID-Matemática, resultando na participação expressiva dos alunos da escola nas atividades propostas.

As atividades são realizadas com os alunos em sintonia com o que já lhes foi apresentado pelos professores da escola e sempre procura-se fazer uma avaliação oral das atividades realizadas, o que é muito produtivo, pois gera discussões sobre os conteúdos abordados, os alunos externam suas dificuldades e, por vezes, nos fazem solicitações de atividades explorando determinados assuntos.

Próximo ao período de realização das provas do primeiro bimestre dos alunos das escolas, o grupo de alunos do 2º ano, que participava das atividades do PIBID, relatou que, mesmo com todos os esforços para o aprendizado, estavam tendo muita dificuldade no conteúdo de matrizes.

Os relatos são feitos para a reunião de equipe e são preparadas atividades de revisão de conteúdo específico, no caso, matrizes. Eram atividades de apoio curricular que consistiam em explicar o conteúdo e, em seguida, realizar exercícios de fixação. Na véspera da prova os alunos fizeram listas de exercícios e suas dúvidas em multiplicação de matrizes e cálculo de determinantes, que eram pontos de maior dificuldade, foram respondidas. Os resultados das provas não foram satisfatórios. Quando estas foram observadas, verificou-se que as questões eram muito parecidas com os exercícios que seus professores haviam passado e também com aqueles que haviam feito conosco. Diante esse resultado passou-se a busca por estratégias para mudar esse quadro de não assimilação do conteúdo. Estava-se diante de um quadro de grande aprendizado para o bolsista ID: aprendizado da postura docente diante do resultado das avaliações de seus alunos, com auto avaliação de metodologias de ensino e avaliação.

A parcela de erro, por parte das atividades da equipe, pode ter sido por trabalhar apenas os tópicos de matrizes e não incluir outros conteúdos a eles relacionados. Verificou-se que os alunos não tinham estudado de forma completa, pois os erros eram oriundos do Ensino Fundamental. Eles ocorriam na subtração de matrizes quando elementos da primeira matriz eram menores que os elementos da segunda, que resultaria num número negativo, e no cálculo de determinantes - eles se esqueciam de alterar o sinal da diagonal secundária ou, quando lembravam e encontravam um valor negativo, não sabiam o como operar com os dois sinais negativos. Quanto ao produto de matrizes havia mais confusão do que falta de conhecimento.

Para verificar se os alunos conseguiam detectar seus pontos de dificuldade, observados pela equipe PIBID, abriu-se um debate para que externassem suas opiniões sobre as atividades realizadas e as dificuldades da prova. Dentre os apontamentos dos alunos uma parte falou que fez confusão na hora de alterar sinais e de multiplicar elementos, enquanto outra admitiu que ainda não tinha entendido o conteúdo. Foi então que uma das alunas, que já participara do PIBID desde o seu 1º ano, questionou se no Laboratório havia alguma atividade sobre matrizes (a aluna refere-se ao Laboratório da Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática da UFRJ, que é o espaço de

elaboração de recursos concretos para o ensino de Matemática desenvolvidos em disciplinas práticas, projetos, eventos e é também o espaço onde estão os materiais produzidos pelos bolsistas PIBID).

Procurou-se durante a semana algum produto no Laboratório e nada foi encontrado. O supervisor de área sugeriu a consulta do material que a escola havia recebido, “Cadernos do Mathema” (DINIZ), que traz para o professor do Ensino Médio sugestões de jogos de matemática do 1º ano ao 3º ano. Baseado neste produto que resolveu-se elaborar um trabalho diferente, transformando uma atividade simples num conjunto de experiências que valem a pena compartilhar.

Na semana seguinte foi levada aos alunos a proposta de criação de um jogo em equipe.

Os primeiros formatos da atividade

Começou-se a projetar o tipo do jogo e sua forma de apresentação. Os alunos pensaram num jogo configurado em um grande tabuleiro, com percurso e etapas a vencer, vinculadas a perguntas e respostas sobre o tema. Foram pensados alguns formatos, materiais para confecção e optou-se por aquele mais econômico e prático.

Um grande tabuleiro em forma de tapete foi confeccionado em placas de E.V.A. de 30cm x 30cm, para formar as casas do tabuleiro, atadas umas às outras com elásticos amarrados na pontas formando um grande tapete com cerca de três metros quadrados (36 placas).

O próximo passo foi pensar nas perguntas que seriam apresentadas ao longo do jogo. Transformou-se essa etapa numa atividade proveitosa para o enriquecimento de conteúdos e desenvolvimento de atividades em grupo. A existência de biblioteca ativa na escola, com livros didáticos variados, foi extremamente importante. Os alunos realizaram empréstimos de livros de Matemática do Ensino Médio e foram orientados para pegarem livros de editoras diferentes. A tarefa foi: escolher, no mínimo, cinco questões do livro, fazê-las e conferir suas respostas com as do livro. Independente da resposta, certa ou errada, as resoluções eram analisadas pelos BIDs a fim de verificar o raciocínio de cada. Depois disso os alunos usavam as questões que já haviam resolvido para montar outras novas. Podiam alterar valores e enunciados, mas teriam que resolvê-las novamente e entregar o enunciado e a resposta para que fossem produzidas as cartas do jogo.

O resultado dessa atividade foi muito interessante, pois foi possível verificar o que eles consideravam como dificultoso. Uma mudança ocorreu nos enunciados que

ficaram curtos e objetivos. Mas a principal ocorreu com os números de entrada nas matrizes das questões: após as alterações, os alunos passaram a usar somente inteiros não negativos e se a operação consistia na subtração $A-B$ (A e B matrizes), colocavam os valores de entrada de forma que, em posições correspondentes, as entradas em A fossem maiores ou iguais às entradas em B . Percebe-se que os alunos colocaram poucas questões que envolvessem produtos entre matrizes. Os grupos que colocaram não estavam com a resposta certa.

Nesta etapa aconteceram algumas surpresas bastante felizes. Alunos que apresentavam grande dificuldade no conteúdo e que até tinham tirado nota baixa na prova fizeram questões envolvendo todo o tipo de operação da maneira certa. O desenvolvimento da atividade contribuiu para o aprendizado de cálculo de determinantes e produto entre matrizes, pontos de maior dificuldade. Estava pronto o primeiro banco de questões para o jogo.



Figura 1

Alunos preparando questões para o jogo.



Figura 2



Figura 3

Alunos bolsistas de ID preparando o tapete.



Figura 4

O tapete continha uma tarefa em cada placa, com respostas sob as respectivas tarefas. Um dado foi confeccionado (em equipe) e o supervisor sugeriu a

colocação de algumas tarefas extras, em forma de brincadeiras, para que os alunos realizassem ao longo do caminho. Alunos da manhã e da tarde ficaram responsáveis pela elaboração dessas tarefas, colocando num papel uma imagem para representá-las e o que deveria ser feito. Foram diversos encontros com preparação de questões envolvendo somas, subtrações, produtos, cálculo de determinantes e discussões sobre propriedades de operações no conjunto dos números reais.

As primeiras jogadas e suas consequências

A turma foi dividida em grupos com três ou quatro alunos. O dado era lançado e a equipe que tirasse mais pontos era a primeira a jogar. Um aluno de cada grupo ficava responsável por lançar o dado, pegar a questão e ler para a equipe, com cinco minutos para respondê-la. A pontuação variava de um a três pontos. Caso a equipe errasse devolvia ao tapete, caso resolvesse passar a questão o grupo seguinte ganhava a oportunidade de respondê-la valendo um ponto a menos. Na última casa do tapete havia uma questão de lógica valendo cinco pontos. No jogo colocou-se também o direito de pedir ajuda aos universitários, técnica oriunda de outros jogos de tabuleiro. Cada equipe tinha direito de solicitar essa ajuda duas vezes ao longo do jogo e, independentemente do valor da questão, o acerto dos universitários acrescentava somente um ponto.

Nas primeiras rodadas quando a ajuda era solicitada, lia-se e explicava-se o desenvolvimento da questão no quadro. Percebeu-se que algumas equipes tornavam a cair nessa pergunta logo depois e já sabiam a resposta. Devido a isso passou a explicar a questão e seu desenvolvimento somente à equipe que solicitava. Dessa maneira conseguiu-se avaliar como os membros da equipe pensavam sobre a resolução. Ocorriam dois problemas: algumas equipes com tantos benefícios ganhavam o jogo sem ter respondido questões e o excesso de perguntas cansava os alunos e causava dispersão. Durante alguns encontros foram realizadas alterações em alguns padrões. Por exemplo, as perguntas ficaram em casas alternadas de maneira que os alunos não descobrissem a sequência delas. Assim o jogo ficou dinâmico, pois foram mantidas as brincadeiras, diminuída a carga de questões e a quantidade de consultas aos universitários: uma, por equipe.

Com o avançar das aulas e das partidas os alunos passaram a estudar o conteúdo. A equipe estava muito satisfeita com o resultado obtido por meio dos jogos, pois os alunos melhoraram o aprendizado no conteúdo de matrizes e obtiveram

excelentes notas na prova seguinte. Nesse formato os alunos nomearam o jogo de *Corrida das Matrizes*.

Embora satisfeitos, devido ao contato com o chão, as cartelas de perguntas e o tapete tiveram que ser refeitos. Pensou-se em mudar o formato, o material e as regras para que fossem evitados tais problemas. Novamente os alunos se mostraram participativos, pois quando foi lançada a ideia de refazer o material eles manifestaram, imediatamente, o desejo de participar.

Refazendo o modelo para um tabuleiro

Transformou-se o tapete num tabuleiro que pudesse ser colocado em cima da mesa. Era composto por 4 folhas de papel cartão e por cima folhas de E.V.A.. O tabuleiro foi numerado de 1 a 40 e cada equipe recebia um pino colorido para marcar sua posição no tabuleiro e um bloco com 40 perguntas numeradas (as mesmas para cada equipe), pois dessa forma não havia necessidade de deslocamento. Essas questões não envolviam somente o conteúdo de matrizes. Passou-se a colocar questões que envolvessem problemas de equação do primeiro grau, sequências numéricas, expressões numéricas envolvendo números negativos, planificação de sólidos geométricos e outros temas. Nessa etapa o jogo assumia um caráter de revisão mais abrangente de conteúdos. Foram tiradas as tarefas adicionais. Apesar de servir para descontrair às vezes havia dificuldades para trazer a turma de volta ao conteúdo matemático. Em pesquisa feita recentemente pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apontou que no Brasil o professor perde 20% do tempo de aula colocando a classe em ordem. (fonte: <http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-na-midia/indice/32705/brasil-e-campeao-em-mau-comportamento-na-aula-indica-pesquisa-da-ocde/>).

A cada carta de brincadeira que aparecia toda a ordem era perdida e trazer a turma de volta nem sempre era fácil.

Neste formato mesclou-se o jogo de tabuleiro normal com um caminho da corrida de tampinhas. O caminho sinuoso foi desenhado em papel cartão branco e preso no tabuleiro. As marcações dos limites foram feitas com durex colorido. Quando chegava no caminho o aluno deveria levantar de sua cadeira e encaminhar-se até o tabuleiro. Posicionava a chapinha na linha da primeira casa e com no máximo dois toques tinha que chegar a próxima marcação. Caso saísse do caminho ele tinha que

voltar à última marcação que passou. Se errasse a questão enquanto estivesse neste caminho não tinha direito de avançar com a tampinha.



Figura 5. Reconfiguração do tapete para tabuleiro - *Matemacticalizando*.

Foi realizada uma votação para nomear o jogo e o escolhido foi *Matemacticalizando*.

Já no primeiro teste com o *Matemacticalizando* os alunos gostaram muito. Convidaram amigos da escola para participarem da primeira rodada de atividades com o tabuleiro que eles fizeram e mostraram muita empolgação. Alguns alunos que não frequentavam o PIBID tinham muitas dúvidas na hora de montar equações do primeiro grau e cometiam erros nas operações básicas, enquanto nossos alunos resolveram sem problemas. Os alunos adoraram o novo formato do jogo e se divertiram muito. Muito mais do que diversão foi o aprendizado que ficou em cada um deles.

Considerações Finais

A experiência vivenciada foi de fundamental importância para o crescimento e enriquecimento para a formação dos futuros docentes. Mas a verdadeira razão pela qual o jogo obteve bons resultados é que o desenvolvimento do produto foi fruto da união do trabalho de alunos da escola, protagonistas, e bolsistas, coadjuvantes, que transformaram todas as etapas de elaboração em atividades dinâmicas e produtivas. Para os alunos da licenciatura, todo o processo contribuiu para o desenvolvimento da habilidade de trabalhar a adversidade no processo ensino-aprendizagem e, para os alunos das escolas, destacou-se os pontos positivos: exercício de observação e análise de erros; exercício da discussão de conteúdos com os colegas; desenvolvimento do aprendizado de estudo contínuo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEB, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 9 de julho de 2014.

DINIZ, M.I., Ishihara, C., Pessoa, N., SMOLE, K.S. *Cadernos do Mathema - Ensino Médio-Jogos de Matemática de 1º a 3º ano*. Porto Alegre (?): Editora Penso, 2007.

Frações e áreas de figuras geométricas planas por meio do tangram: uma experiência fantástica

Paulo Sergio de Oliveira

profpaulomjp@yahoo.com.br

Mateus Bibiano Francisco

mateus.francisco04@gmail.com

Resumo

O fazer docente tem suas particularidades e desafios diários que tanto podem desmotivar quanto motivar muitos professores na incansável busca por uma educação dita de qualidade. São os fatos motivadores e inesperados que levam o professor a buscar e a querer pesquisar mais para suprir o embasamento científico do seu trabalho. A história seguinte, considerada pelo autor uma ação crítico-reflexiva, poderia ser como muitas outras encontradas, por exemplo, em livros sobre investigações e histórias de aulas de matemática, onde os professores narram a deliciosa descoberta de seus alunos durante uma determinada atividade pedagógica proposta. Neste caso, a descoberta aconteceu ao avesso: o professor é que foi surpreendido quando aprendeu e conheceu coisas simples com seus alunos supervisionados sobre um assunto tão corriqueiro entre aqueles que trabalham a matemática, a construção do tangram por dobraduras; e depois sim, ao trabalhar em sala de aula, percebeu o mesmo prazer no olhar de seus alunos pela aprendizagem conquistada.

Palavras-Chave: Prática docente, Educação matemática, Intervenção pedagógica, Ensino-aprendizagem.

O primeiro autor, professor mineiro lecionando Matemática há mais de trinta anos na educação básica, tanto na rede particular quanto na rede pública, confessa que, como aluno, foi “treinado” nesse tempo todo, principalmente na época de sua graduação, a raciocinar, decorar fórmulas, fazer “contas de cabeça”, formular problemas e apresentar respostas numéricas aos desafios lógicos. Nunca lhe fora cobrado e nem teve intimidades com a leitura e muito menos ainda com a escrita matemática. Passou por diversos momentos em sua vida diária de professor sem escrever a respeito ou publicar o que os estudiosos chamam de “boas práticas”. No entanto, de um tempo para cá, ao ingressar em um programa de mestrado, a ação da escrita lhe foi duramente cobrada e teve que tirar palavras, frases e narrar ações, que há muito já se encontravam adormecidas pela falta do bom uso.

Cabe destacar ainda, escrever sempre foi coisa de professor da língua portuguesa e escrever sobre a prática docente então, coisa de pedagogo ou filósofo. Essa necessidade da escrita se reforçou quando começou a fazer parte de um programa proposto pelo Ministério da Educação e Cultura em parceria entre a universidade e a escola de educação básica como apresenta no decorrer deste relato de sua experiência.

O segundo autor, encontra-se no processo de formação, matriculado no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), em sua rotina de estudos está acostumado com o hábito da leitura e escrita, muitas vezes advindas de atividades relacionadas às disciplinas pedagógicas. É comum se destacar a importância das narrativas de aulas, visto que as mesmas permitem compreender a sala de aula, apesar da sua complexidade.

Assim, o mesmo vislumbra da leitura e escrita uma possibilidade de expressar seus sentimentos e perspectivas quanto suas ações. Neste sentido, essa complementação entre professor da educação básica em parceria com alguém em processo de formação devem render frutos.

Intervenção Pedagógica

A intervenção pedagógica é uma interferência que um profissional, tanto o educador quanto o psicopedagogo, faz sobre o processo de desenvolvimento ou aprendizagem do sujeito, o qual no momento apresenta problemas de aprendizagem. Entende-se que na intervenção o procedimento adotado interfere no processo, com o objetivo de compreendê-lo, explicitá-lo ou corrigi-lo. É preciso introduzir novos elementos para que o sujeito, pense, elabore de uma forma diferenciada, quebrando padrões anteriores de relacionamento com o mundo das pessoas das ideias.

Para tanto, o educador deve estar atento para diagnosticar e interferir positivamente no desempenho escolar dos seus alunos. Nesse contexto, o fazer pedagógico precisa estar bem fundamentado em uma abordagem que possibilite a compreensão de aspectos cognitivos, afetivos, socioeconômicos e culturais, constituindo uma prática socialmente contextualizada. Dessa forma, deve-se priorizar que os alunos disponham de intervenções pedagógicas e, além disso, apoio para as atividades

escolares a fim de criar no processo de ensino-aprendizagem possibilidades de construções que favoreçam o seu aprendizado.

Educação Crítico-Reflexiva

O processo de reflexão crítica tem como base a pedagogia crítica de Freire (1970) e parte da premissa que uma formação crítica deve conduzir ao desenvolvimento de cidadãos que sejam capazes de analisar suas realidades social, histórica e cultural, criando possibilidades para transformá-la, conduzindo alunos e professores a uma maior autonomia e emancipação. Com base em Freire (2000), essas transformações não poderiam ficar no campo das ilusões ou abstrações. Numa visão vygotskiana (1994), seria o sujeito modificando o seu meio social, ao mesmo tempo em que é mudado por ele. O professor crítico-reflexivo possui como uma de suas grandes características a preocupação com as consequências éticas e morais de suas ações na prática social.

Um educador transformador crítico insere a escolarização diretamente na esfera política e vice-versa. O educador crítico considera a voz ativa dos alunos, cujos sentidos e significados de ser e estar no mundo, construídos historicamente, permeiam todas as suas ações no que se refere à sua aprendizagem, à escola e à sociedade. Dessa forma, ele concebe os alunos como agentes críticos, o conhecimento se torna problemático, o diálogo crítico e afirmativo e os argumentos, a favor de um mundo melhor para todas as pessoas.

O uso de uma linguagem crítica, que orienta o processo reflexivo, torna-se importante para a formação de professores e alunos conscientes do seu agir na sociedade e no mundo. Assim, as ações de linguagem suscitadas dos seus discursos não se baseiam apenas nos conteúdos programáticos, mas emergem de um processo reflexivo. Isso quer dizer que a linguagem pode servir como instrumento para o professor refletir sobre suas práticas educativas, ao mesmo tempo em que a utiliza como objeto de suas ações em sala de aula.

Nessa perspectiva, professores e alunos percebem-se como agentes transformadores e passam a se considerar atuantes no processo de transformação sociocultural e concebem a importância da coragem e da vontade de mudar suas realidades, a fim de proporcionar meios para uma ressignificação da escola.

Reflexões sobre a Descoberta

Ao considerar uma determinada frase de Guimarães Rosa, retratando que “professor não é aquele que sempre ensina, mas aquele que, de repente, aprende”. Poderíamos ser levados a pensar: Como assim? Como um professor pode aprender com alunos que não têm quase nada de experiências para lhe repassar? Para o primeiro autor, essa inquietação durou anos até o dia foi surpreendido por um grupo de alunos de um programa de incentivo à docência, do qual o mesmo é supervisor, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), criado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) em parceria com a CAPES:

O Pibid é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica. O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino. Os projetos devem promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola. (Fundação Capes-MEC, 2015)

Para o desenvolvimento e acompanhamento dessas atividades diárias em sala de aula, professor supervisor e os alunos licenciandos, carinhosamente chamados de pibidianos, estabeleciam momentos de reflexões e aprendizados em encontros semanais. Em uma dessas reuniões semanais estavam tratando sobre a escolha de uma intervenção pedagógica, no intuito de desenvolver conceitos relacionados a frações.

Essas intervenções têm como o principal ator o aluno. A partir de perguntas previamente elaboradas pelo professor, o aluno é levado a refletir, chegar a conclusões e por fim, comparar ao texto da sua definição encontrado nos livros didáticos.

Em muito a discussões e sugestões, contou-se com a proposta do Tangram. Enquanto isso na mente do primeiro autor permeava a pergunta: Tangram? Acreditando que o mesmo era para ser adquirido pronto, ou dedicar-se um determinado tempo para sentar em frente ao computador e traçá-lo. O mesmo já havia tinha feito isso antes, mas sem sucesso.

Neste sentido, indicou que poderia ser difícil trabalhar o tangram, porém outras argumentações fizeram-se presente: Como assim? É tão prático você constrói-o na hora

com os alunos e fazer as intervenções sobre as frações e áreas das figuras surgidas pelas dobraduras. Em certo constrangimento, o primeiro autor questiona: dobraduras?

Paulo percebeu um maroto sorriso na face de alguns e como viam que eu não conhecia tal intervenção imediatamente um deles abriu o armário da sala de reuniões, pegou algumas folhas de sulfite, distribuiu aos presentes e juntos começaram a fazer com ele exatamente como se deve fazer a um aluno que deseja aprender o como fazer.

Paulo fora questionando sobre as áreas que iam surgindo nas dobraduras e enfatizaram a recortá-las usando a própria saliva, chamada por eles de “gotas de sabedoria”.

Imediatamente ele foi pensando, dobrando, recortando e lembrando-se de como tinha “penado” para desenhar o tangram no computador. Naquele momento sentiu-se tão feliz, deslumbrado com a descoberta, que parecia estar tirando um peso de suas costas sobre o tal tangram.

Paulo chegou a pensar que o tangram só poderia ser trabalhado se comprado pronto nas lojas especializadas. Ao mesmo tempo em que foi aprendendo, ele ia pensando em como trabalhar com uma turma de 9º ano e estava terminando a revisão sobre áreas de figuras geométricas planas e números racionais na forma de frações. Os pibidianos também ficaram felizes pela aprendizagem inesperada do professor supervisor e talvez até Guimarães Rosa onde é que estivesse naquela hora parecia lhe dizer: “Eu não disse, professor?”

Em outro momento, Paulo pesquisou um pouco mais e encontrou apoio nas palavras de Paulo Freire:

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazerem se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar; constatando, intervenho; intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2002)”.

E de Maurice Tardif:

“o saber dos professores que é o saber relacionado com a pessoa e com suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares (TARDIF,2000)”.

Na outra semana, ao chegar a sua turma começou a por em prática tudo aquilo que havia alegremente aprendido. Em sala de aula, solicitou que os alunos reorganizassem as carteiras, de modo a formar um grande retângulo onde todos deveriam estar voltados ao centro para as explicações da nova atividade. Como de costume, o barulho de arrastar as carteiras tomou conta do espaço, mas em pouco tempo, estavam dispostos como havia pedido e ansiosos para ver o que havia de novidade para eles.

Na sala, como o espaço fora insuficiente, quatro alunos tiveram que ficar ao centro do retângulo formado pelas carteiras. Distribuíram-se as folhas de sulfite e após determinadas interferências, começaram as dobraduras. O professor pode perceber que os alunos também vibravam com as dobraduras e recortes.

De início, alguns relutaram em usar a saliva e apelaram para a tesoura e mesmo assim, seus recortes não ficaram bem definidos como os demais.

Depois de construídos os tangrans, solicitou-se que formassem outras figuras a partir das que tinham nas suas mesas. Por exemplo, formar um novo quadrado com duas, três, quatro, cinco, seis e sete peças. Conforme aumentava o número de peças para se construir o quadrado, aumentava o desafio entre os alunos. Quando um deles conseguia formar o que era pedido, imediatamente era rodeado por colegas para ver como ele havia pensado e descoberto. O aluno se sentia lisonjeado pelo seu feito.

Muitos que tentaram burlar a regra dizendo que haviam formado quadrados foram repreendidos pelos próprios colegas que diziam: “*Desde quando isso é um quadrado?*” Nesses diálogos percebeu-se que eles realmente tinham aprendido.

A última proposta que era a de se construir um quadrado com apenas seis das sete peças tornou-se impossível. Realmente nunca se consegue construir um quadrado com apenas seis das sete peças do tangram.

O professor disse ter sido emocionante poder observar nos olhos dos alunos o brilho exaltado pelo prazer da descoberta e como fazia sentido para eles a noção de frações entre as figuras. Tentar montar o quadrado segundo um número dado de peças do tangram foi um desafio e tanto, a maioria deles conseguiu realizá-la. Como tarefa para casa, era necessário entregar uma reflexão crítica sobre essas aulas de construções

e descobertas. Como esperado, obteve-se como retorno da tarefa proposta, várias narrativas e abaixo encontra-se parte delas:

“A aula foi bem interessante e divertida, pois tivemos que agrupar várias figuras, cada uma com uma quantidade de peças diferentes, mas nem todas eram fáceis. Paramos para pensar e criar”. (Karla Mendes)

“Na aula de hoje trabalhamos com sulfite colorido de modo que o colega do lado não deveria ter a mesma cor. Dobramos a folha e depois a parte de baixo. O que sobrou tiramos. Não podia usar tesoura, então usamos nossa gota de sabedoria (saliva). Fizemos várias figuras geométricas e a seguir, o professor pediu para formarmos um quadrado com aquelas sete peças. Foi difícil, mas consegui. Depois ele propôs cinco desafios: montar outros quadrados com 1, depois 2, 3, 4, 5 e até 6 peças. Fizemos até o quadrado com 3 peças, mas a quarta foi difícil e a quinta foi mais ainda. Mas no final conseguimos fazer. A sexta foi impossível. Foi muito legal!” (Paola Cruz)

“Foi legal e divertida essa atividade com o tangram. Montamos vários quadrados, cada um com uma quantidade de peças diferentes, mas não estava tão fácil. Vimos as frações que cada peça representava sobre as outras. O bom é que a aula foi diferente e nós interagimos com os colegas e com o professor”. (Isabela Garcia).

“Foi bem interessante e divertido construir o tangram, além disso, tivemos que montar vários quadrados, cada um com uma quantidade de peças diferentes, mas nem todos eram fáceis. O legal da aula foi a nossa possibilidade para pensar e desenvolver nossa habilidade de raciocinar, além de ser uma aula diferente. Os japoneses inventaram o tangram que é um jogo com sete peças diferentes, e assim pudemos formar quadrados com um número de peças diferentes: 1, 2, 4, 5 e 7”. (Victória Marinho Ramos)

“O professor chegou e passou no quadro que deveríamos guardar o material e juntar as mesas em forma de um retângulo. Depois nos deu uma folha e nos perguntou qual figura era aquela e nós falamos que era um retângulo, a seguir, o professor falou para nós transformarmos o retângulo num quadrado, então dobramos e recortamos e virou um quadrado. Ele perguntou como nós sabíamos que era um quadrado? Respondemos que era porque tinha 4 lados de mesma medida e 4 ângulos de 90°, depois ele pediu para transformar em dois triângulos. Dobramos e recortamos, ele perguntou se as duas folhas tinham o mesmo tamanho e depois descobrimos muitas outras formas e no fim deu 7 formas, e ele pediu pra gente montar vários quadrados até 6 jeitos, eu montei até com 5 depois não consegui mais”.(Carla Forte)

“A aula de matemática de ontem foi legal, juntamos nossas mesas e formamos um retângulo na sala. Logo depois o professor Paulo nos deu uma folha para cada um nas cores azul, amarela e verde, ele pediu para dobrarmos na ponta e formarmos um triângulo retângulo logo após pediu para cortar mais não podia usar tesoura então foi com gotas de sabedoria (saliva). No final ele nos desafiou e pediu para montarmos quadrados com 7 peças, depois com 6, 5, 4, 3, 2, 1 e assim foi. Ele gravou nossa aula e a seguir, a nossa aula terminou”. (Thaissa Rauany)

Considerações Finais

Enfim, na perspectiva do primeiro autor, esse trabalho enriqueceu tanto a ele quanto a seus alunos que se dispuseram a realizá-lo, pois proporcionou um conhecimento contextualizado gerando maior fixação e significação ao conteúdo

abordado. Pelos relatos acima é fácil identificar a motivação causada e a marcante mudança no fazer pedagógico diário substituído por uma atividade simples, mas prazerosa e de grandes descobertas.

Para o segundo autor, o prazer de vislumbrar que todos estão aptos a aprender, que existe uma rica possibilidade de trocas de experiências, de conhecimentos e o de firmar um diálogo que permita uma relação entre experientes professores da educação básica com aqueles que ainda estão trilhando seus primeiros passos.

Chega-se à conclusão que Guimarães Rosa também era um mágico, pois sua frase fez e faz repensar alguns conceitos e a dizimar pré-conceitos, conseguindo desta forma, proporcionar o sentimento de professor renovado.

O professor, de repente aprendeu de fato com seus alunos e pode assim repassar aos demais essa experiência considerada fantástica.

Referências Bibliográficas:

BRUINI, Eliane da Costa. *O Professor crítico-reflexivo*. Brasil escola, 2005

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP, 2000.

_____. *Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

PORTAL EDUCAÇÃO

<<http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia>> Último acesso julho/2015

<<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>> Último acesso julho/2015.

Revista Brasileira de Educação, Belo Horizonte, n. 13, p. 5-24, 2000.

TARDIF, Maurice. *Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério*. São Paulo, 2000

Vygotsky, L. S.: *Algumas ideias sobre o desenvolvimento e o jogo infantil*. Zilma de Moraes Ramos de Oliveira. Série Ideias n. 2, São Paulo: FDE, 1994. p. 43-46.

Simetria, a matemática perfeita

Arnoldo de Mattos
arnoldomattos@hotmail.com
Colégio Estadual Deputado Nilton Kucker

Sandy Aparecida Pereira
sandynha.pereira@hotmail.com
Universidade do Vale do Itajaí - Univali

Resumo

As pessoas cultivam o que é belo. O padrão de beleza das figuras humanas, das formas, das ilustrações, dos objetos, dos móveis, dos azulejos e das construções estão associados à simetria, um dos conceitos geométricos, que estuda a relação de paridade, tanto em relação às medições, quanto a estética das partes que compõem o todo. Contrariando o que muitos acreditam, a simetria vai além dos aspectos artísticos e/ou arquitetônicos, compreende também os aspectos matemáticos, que se valem também de análises e fórmulas.

Partindo desse princípio o conceito escolhido para se atuar no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência Matemática foi “Simetria”, tema ideal para se atuar com projetos educacionais, direcionados a aquisição de conhecimentos teóricos juntamente com a realização de atividades práticas, como a produção de mosaicos. Sabe-se da importância de um bom planejamento para se iniciar qualquer projeto em sala de aula, pois aulas dinâmicas, motivadoras e com conteúdo devem fazer parte da didática de todo educador.

Este estudo mostra o desenvolvimento da prática docente realizada na Escola de Educação Básica Nilton Kucker, em Itajaí, utilizando-se de toda a diversidade de aplicação da simetria, que nada mais é do que a matemática em sua “dimensão” mais perfeita.

Palavras-chave: Simetria, Geometria e Docência.

Introdução

Geometria, Matemática, Física, Biologia, Arte e Literatura são alguns dos eixos disciplinares em que observamos a simetria e sua aplicabilidade. O estudo dela nos remete a apreciação da beleza, valorizando assim um outro aspecto da Matemática.

Mabuchi (2000, p.13) nos fornece uma nova percepção a respeito da temática simétrica inserida em sala de aula

[...] entretanto, algumas áreas da matemática, como a Geometria, possibilitam o surgimento de prazer e gozo que

merecem ser explorados pelos educadores. Assim são as situações de contemplação de aspectos harmoniosos ou de contrastes na arte, na pintura ou arquitetura, ou na própria natureza. A visualização de simetrias, por exemplo, é um fator poderoso para sentir o belo. A simetria é um conceito muito importante na Filosofia da Arte e na Estética, é um fator determinante de emoções, tanto é que pensadores, talvez exorbitando um pouco, consideram-na a ordem de beleza estável ou o ritmo estático. Ela individualiza um objeto belo e lhe fornece caráter e expressão. Essas emoções produzidas pelos objetos ou situações de beleza coincidem com o estado consciente do sujeito e a representação de sentir o belo e apresentar um senso estético é talvez propriedade inerente a alguns poucos temas da matemática; entre outros, muitos são áridos ou desinteressantes. O despertar e desenvolver do senso estético pode muito bem ser cuidado e aproveitado com o tema fractais, quer apreciando o belo irradiante, quer observando regularidades harmoniosa nas suas próprias irregularidades.

O estudo da Geometria ajuda os alunos a representar e a dar significado ao mundo. A simetria, por exemplo, proporciona oportunidades para os alunos visualizarem a geometria no mundo da arte ou na natureza. Neste domínio, a exploração de conceitos e padrões geométricos pode criar situações muito interessantes para os alunos, que passam a relacionar a beleza com a matemática mediante uma sintonia de medidas, que por sua vez podem ser calculadas e desvendadas.

Sendo assim para se estudar a simetria podem ser usadas fórmulas matemáticas ou modelos geométricos e este foi o foco do projeto intitulado “Simetria, a matemática perfeita” aplicado na Escola de Educação Básica Nilton Kucker, em Itajaí, Santa Catarina com alunos do 3º ano do Ensino Médio.

Simetria

“Simetria é a propriedade pela qual um ente, objeto ou forma exibe partes correspondentes (ou congruentes) quando submetida a uma operação específica. A simetria, portanto, é uma operação que mantém uma forma invariante.” (ROHDE, 1982, p. 13).

A simetria é definida como a relação exata no que se refere ao tamanho, à forma e a posição das partes que compõem um todo. Ela atinge desde princípios artísticos e/ou estéticos até concepções matemáticas, pois apresenta muitos significados na linguagem coloquial, como, por exemplo, equilíbrio, harmonia, analogia, paridade, repetição, perfeição, igualdade entre partes de um objeto.

“Simetria, a matemática perfeita” – prática pibidiana

O início de toda a prática do PIBID – “Simetria, a Matemática Perfeita” foi desenvolvido na Escola de Educação Básica Nilton Kucker, localizada na cidade de Itajaí, Santa Catarina, com supervisão do Professor Arnaldo de Mattos, tendo como 1º encontro dia 30 de setembro, momento em que acontecia o Conselho de Classe Participativo do 3º bimestre de todas as turmas do Ensino Médio Diurno. Faziam-se presentes a equipe gestora, a equipe docente e inclusive diversos alunos-líderes de turmas, que por sua vez, realizaram apresentações e inferências a respeito de todo o processo de ensino-aprendizagem de suas respectivas classes.

Segundo Perrenoud (1998) o “Conselho verifica se os objetivos, processos, conteúdos e relações estão coerentes com o referencial de trabalho pedagógico da escola [...]”

Trata-se de um dos poucos momentos em que é possível reunir todos os professores da unidade de ensino para analisarem o currículo, a metodologia aplicada, os critérios de avaliação, bem como realizarem uma análise individual do aluno com possíveis discussões a respeito do que deve ser feito para sanar os problemas de aprendizagem e indisciplinados.

Segundo Cruz (2005, p.11) o “Conselho de Classe é dos espaços mais ricos de transformação da prática pedagógica e, talvez, dos mais mal aproveitados nas escolas, pois se transformou em instância de julgamento dos alunos.”

A participação no conselho foi indispensável para a iniciação de qualquer intervenção escolar, que é a socialização e a ambientação com a equipe que integra a unidade.

Cronologia do projeto

O Programa Institucional de Iniciação à Docência contou com a participação dos alunos do 331 do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Nilton Kucker, estudantes do período matutino da Escola e teve a atuação iniciada em sala dia 07 de outubro de 2014 com uma aula expositiva sobre simetria.

Na aula expositiva e dialogada foi abordada a questão de que tudo aquilo em que possui paridade, tanto em relação a altura, comprimento e largura pertence a simetria, eixo da Geometria, responsável por analisar a perfeição dos lados de objetos e/ou seres

que ao serem divididos por um eixo simétrico, resultam em opostos simétricos. Exemplo: as asas de uma borboleta.

Percebeu-se a importância da simetria em diversas profissões, como é o caso de um azulejista, que usa a precisão para revestir com cerâmica um cômodo, por exemplo. As medidas precisam ser perfeitas, exatas, milimetricamente corretas.

No término da aula os alunos utilizaram folha sulfite e régua para a confecção de uma malha quadriculada. Os alunos compreenderam a importância das medidas na produção da malha, que foi utilizada posteriormente como base para a representação simétrica.



FIGURA 1 – Aluno em produção do desenho simétrico através de uma malha quadriculada

Os objetivos de aprendizagem que foram realizados pelos estudantes, dos quais partiu a construção do presente projeto, foram:

- Reconhecer a simetria como elemento importante em nosso cotidiano, principalmente no que se refere à decoração de imóveis;
- Identificar a Matemática como estrutura de toda a precisão simétrica.



FIGURA 2 – Painel com as malhas quadriculadas produzidas pelos alunos.

Os conteúdos apreendidos dos objetivos de aprendizagem, que direcionaram o desenvolvimento das atividades:

- Simetria e a sua relação geométrica;
- Análise de áreas.

O 3º encontro na Escola foi realizado dia 14 de outubro.

Houve um grande Festival de Dança da Escola, denominado “Dance Music”, uma espécie de competição em que todas as turmas apresentaram um número de dança. Foi um grandioso evento, com direito a decoração de balões pretos e brancos, tapete vermelho, alunos fantasiados e professores dançarinos.

A Dança na escola não representa apenas um espetáculo, é educação através da arte. A dança tem suma importância para alcançar os objetivos da Educação, um deles sendo o desenvolvimento dos aspectos afetivo e social, portanto esta prática propicia ao aluno grandes mudanças internas e externas, no que se refere ao seu comportamento, na forma de se expressar e pensar.

Segundo LABAN, (1990) “Quando criamos e nos expressamos por meio da dança, interpretamos seus ritmos e formas, aprendemos a relacionar o mundo interior com exterior”.

O 4º encontro na Escola foi realizado dia 21 de outubro em sala de aula juntamente com os alunos. Tendo como objetivos principais:

- Identificar a Matemática como estrutura de toda a precisão simétrica.
- Reconhecer a importância dos ângulos no estudo da Geometria.

Para que os alunos pudessem correlacionar o conceito ângulos foi feito primeiramente uma exposição oral e logo a seguir realizada a atividade de confecção de dobraduras. Cada aluno deveria confeccionar a sua e analisá-la posteriormente quanto à produção não somente das diversas formas criadas por esta arte, bem como verificar a formação dos diferentes ângulos criados no papel.



FIGURA 3– Alunos do 331 em produção de dobraduras.

A matéria sobre “ângulos” se constitui num conceito chave para o estudo de figuras semelhantes, casos de congruência de triângulos, construção de polígonos regulares, relações métricas num triângulo, trigonometria, geometria analítica, números complexos, geometria espacial e outros tópicos.

O trabalho com dobraduras é enriquecedor, no que se refere às inúmeras possibilidades que ele oferece nos diversos ramos da Matemática. A exploração geométrica que é possível ser feita com o origami utiliza conceitos básicos relacionados a ângulos, planos, vértices, paralelismo, semelhança de figuras, entre outros, as noções de proporcionalidade, frações, álgebra e funções, são fortemente evidenciadas nesta prática.

O trabalho com Geometria possibilita o desenvolvimento de competências como as de experimentar, representar e argumentar além de instigar a imaginação e a criatividade. Ao repensar a prática pedagógica de Geometria, o origami surge, nessa perspectiva, como um instrumento instigante para a revitalização dessa prática. (RANCAN, 2011, p. 18)



FIGURA 4 – Dobraduras confeccionadas na 4ª aula de Prática do PIBID.

O 5º encontro na Escola foi realizado dia 28 de outubro, tendo como pressupostos a análise dos mosaicos de Escher, bem como o reconhecimento da importância da simetria na elaboração dos mosaicos, bem como a sutileza na perfeição das peças do artista.

A intenção era de que os alunos percebessem o início dos conceitos de Designer de Superfícies através das obras de Mauritis Cornelis Escher, para se tocar na temática

“Decoração”. Verificou-se que a utilização dos mosaicos está diretamente relacionada com ângulos, também trabalhado nas aulas.

Foi uma aula em que a Matemática esteve relacionada com a Arte, pois como foi levado para sala de aula imagens representando os mosaicos de Escher, cada aluno precisava analisar a beleza simétrica dos seus trabalhos, reconhecendo que a geometria está presente em todos os objetos decorativos de interiores.

Os alunos receberam uma folha com borboletas retratadas e tinham que colorí-las. Para posteriormente montarem um painel em uma das paredes da escola, recriando uma das obras de Cornelis.



FIGURA 5 – Releitura das obras de Escher.

O 6º encontro na Escola foi realizado dia 04 de novembro.

A matéria “áreas” foi planejada para que se pudesse atingir os seguintes objetivos:

- * Identificar, formular e resolver problemas de área;
- * Reconhecer a importância dos cálculos de área para se identificar a quantidade de materiais necessários muitas vezes para se fazer revestimentos e/ou decorações.

Por se tratar de uma introdução aos cálculos, a prioridade foram aulas com exposição oral e uso constante do quadro-negro, pois é fundamental que o aluno visualize a retirada dos dados de um problema.

As problematizações primeiramente foram resolvidas em sala, para reconhecimento das fórmulas necessárias para a resolução. Logo a seguir foram entregues atividades avaliativas para os alunos, para que em duplas ou no máximo trios eles solucionassem.



FIGURA 6 – Aula sobre os cálculos de área.

O cálculo de áreas tem muita aplicabilidade em diferentes momentos, seja em atividades puramente cognitivas, ou até mesmo trabalhistas. Um exemplo de profissional que faz uso dessa ferramenta para tornar possível o desempenho do seu trabalho é o pedreiro. É através do conhecimento de área que é possível estimar a quantidade de cerâmica necessária para pavimentar um determinado cômodo de uma casa, por exemplo.

Considerações Finais

Sabe-se que um educador precisa ter em sua prática em sala de aula a motivação, para que isso possa repercutir em bons resultados no processo de ensino e aprendizagem, ainda mais no que se refere à Geometria, área da Matemática com flexibilidade de práticas. Por isso, ao longo de toda a docência foram oportunizadas atividades desafiadoras, para que as aulas fossem interessantes e apreciados pelos alunos.

A Introdução à Simetria se fez por meio de aulas expositivas e dialogadas, para que os alunos tivessem conhecimento do que se tratava a matéria a ser estudada. Uma exposição de exemplos simétricos se fez necessária, pois a relação “abstrato- concreto” na docência é indispensável. Fotografias, revistas, cartazes, livros, objetos, mandalas, mosaicos, pastilhas e azulejos foram alguns dos recursos usados para que os alunos visualizassem o material e reconhecessem a precisão simétrica na constituição destas peças e/ou materiais. Conversação e atividades através de produções de malhas quadriculadas com mosaicos, dobraduras, pinturas e montagens foram alguns dos exercícios usados no final das aulas como forma de fixação. O objetivo era questionar e levar a reflexão: “Seu rosto é simétrico?”, “As asas de uma borboleta são imensamente

belas, por quê?”, “Quanto mais simétrico, mais bonito será uma casa internamente?”, “A Matemática pode desvendar os segredos das perfeições simétricas?”

Cálculos relacionados às áreas de algumas formas geométricas, como quadrados e triângulos foram também inseridos ao projeto educacional. Reconheci a importância em ser professora de Matemática, o que é bem instigante, já que é um mundo novo e que aprendo a estudá-lo a cada dia. Não foi difícil lecionar, pois como sou viciada em Simetria, isso facilitou me aproximar de atividades e metodologias que inserissem de forma mais eficaz o conteúdo.

Esse projeto agregou a minha formação uma experiência extremamente enriquecedora, pois reconheci o quão fundamental é realizar aulas planejadas e direcionadas ao público que leciona. Acompanhei todas as etapas do processo e fico imensamente realizada quando o trabalho se concretiza e percebemos que fizemos o nosso melhor. Realização plena obtive quando estive no último encontro na Escola Nilton Kucker e os alunos comentaram que gostaram de minha prática. Isso me deixou muito feliz e confiante no trabalho que venho fazendo. Sei da importância de nossos esforços em alcançarmos as metas com sucesso, por isso concluo que conhecimento e dedicação são fundamentais para a iniciação à docência, como o PIBID. Tanto para a nossa prática diária, como professores atuantes em sala, bem como acadêmicos na Escola da VIDA.

Referências Bibliográficas

CRUZ, C. H. C. **Conselho de classe: espaço de diagnóstico da prática educativa escolar**. 7. ed. São Paulo: Loyola, 2005.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens ? entre duas lógicas**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

LABAN, Rudolf. **Dança Educativa Moderna**. São Paulo: Ícone, 1990.

RANCAN, G. Origami e Tecnologia: investigando possibilidades para ensinar Geometria no ensino fundamental. 2011. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MABUCHI, S. T. Transformações geométricas - a trajetória de um conteúdo não incorporado às práticas escolares. Dissertação de Mestrado, São Paulo: PUC/SP, 2000.

ROHDE, G. M. **Simetria**. São Paulo: Hermus, 1982.

Grupos colaborativos e comunidade de aprendizagem e investigação: olhar de uma participante, sua experiência

Luciane Cristina De Souza Sarro
lucsarro@gmail.com
Unimep

Introdução

Neste texto procuro relatar, por meio de um depoimento narrativo, minha experiência, enquanto aluna do mestrado em educação da UNIMEP, mediante a participação que tive no **“IV SHIAM – Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática e no I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática”** que aconteceram entre os dias 10 a 12 de junho de 2013 na Faculdade de Educação da Unicamp, em Campinas - São Paulo, Brasil.

O evento trouxe grandes contribuições para minha formação, uma vez que foram momentos de grande aprendizado e isso me motivou a escrever sobre esta experiência, entendida por mim no sentido de Larrosa (2002). Na apresentação de uma das salas do I Simpósio, formada por representantes de diferentes grupos colaborativos, ouvi muitos depoimentos de como se deve proceder em todas as etapas do processo, desde a formação até os resultados finais que os grupos colaborativos atingiram, o que me despertou o desejo de investigar e participar de um grupo colaborativo, de uma comunidade que investiga, reflete e busca alternativas para o ensino-aprendizagem da matemática.

O foco dessa escrita, no entanto, se dá a partir de um recorte especial da palestra de encerramento com o tema **“Aprendizagens e Desafios de/em Comunidades de Professores que ensinam matemática”**, realizada em 12/07/13, com os educadores matemáticos Prof. Dr. Dario Fiorentini e Prof.^a Dr.^a Dione

Lucchesi de Carvalho e demais participantes. Procuo focar, nesse recorte, a maneira como o evento contribuiu com minha formação profissional e pessoal tendo em vista que a experiência é o que nos toca (LARROSA, 2002).

A experiência...

É a partir do sentido de experiência dado por Larrosa (2002), que volto meu olhar para a experiência que vivencie no IV SHIAM e nos demais encontros, fóruns e eventos da área da educação matemática. Segundo o autor, a experiência não é apenas uma informação, pois as informações não deixam lugar para as experiências que adquirimos ao longo da vida. A experiência precisa ser compreendida como

o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. Dir-se-ia que tudo o que se passa está organizado para que nada nos aconteça.” (LARROSA, 2002, p. 20).

Nesta compreensão, narro a primeira experiência que me passou e o que me aconteceu ao participar de um evento nacional de grupos colaborativos e de comunidade de professores que ensinam matemática. Sou aluna do mestrado em educação da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, em Piracicaba- SP, e o meu primeiro contato com grupos colaborativos foi por meio da leitura do livro “**Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**”, indicado por minha orientadora professora Dra Roseli Pacheco Schnetzler. Por meio desse livro conheci o Grupo GEPFPM-PRAPEM-FE da UNICAMP. Antes de iniciar o mestrado, não tinha conhecimento da existência de grupos colaborativos que investigam a formação de professores de matemática. A partir de então, passei a ler os livros publicados pelo Grupo e a acompanhar os eventos relacionados à educação matemática.

Em 2013 participei do “II Fórum de Discussão sobre Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática”, realizado entre os dias 8 a 9 de março na Faculdade de Educação da UNICAMP. Este foi o primeiro evento que participei, com autores consagrados na área de pesquisa em educação matemática, sobre os quais eu apenas ouvia falar, ou conhecia pela internet, pelos livros e artigos lidos. Eu sonhei com este dia, de poder estar

junto, ouvir, sentir e olhar em seus olhos, foi uma emoção, uma alegria e uma forma de aprendizado diferenciado.

Larrosa (2002), explica que ao participar de um acontecimento comum, a experiência para cada participante é singular, única e impossível de ser repetida, a experiência, possibilita algo que nos aconteceu ou ainda algo que nos tocou, que nos faz parar e pensar sobre a experiência que vivenciamos. Em suas palavras,

e pensar não é somente "raciocinar" ou "calcular" ou "argumentar", como nos têm sido ensinado algumas vezes, mas é sobretudo dar sentido ao que somos e ao que se nos acontece. E isto, o sentido ou o sem-sentido é algo que tem a ver com as palavras (LARROSA, 2002, p. 21).

Ao parar para refletir sobre a experiência que vivenciei neste evento, constatei que foi um privilégio, pois acrescentou ricas contribuições ao meu desenvolvimento profissional, a minha pesquisa e principalmente na vida pessoal. Me vi envolvida com outros profissionais da mesma área, que falam a mesma linguagem, sentem as mesmas dificuldades, amam o que fazem e procuram a melhor maneira de ensinar os seus alunos e de se aperfeiçoar naquilo que faz.

Durante este evento, fui até a livraria para comprar outros livros sobre a educação matemática, e encontrei o livro **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática** organizado pelos autores FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra (orgs.). O funcionário da livraria informou-me que o professor Dr. Dario Fiorentini estava em sua sala e que eu poderia verificar se ele tinha outros livros dos grupos. Assim, ao chegar a sua sala a secretária informou-me que eu poderia conversar com ele sobre os livros.

Foi um encontro que jamais esquecerei, mudou minha vida pessoal e profissional, uma pessoa tão importante e ocupada, me recebendo em sua sala. E ainda me recebeu de uma maneira especial, permitiu conversarmos sobre minha pesquisa do mestrado, além de indicar-me alguns livros para que eu lesse. Foi algo maravilhoso e, a partir desse encontro, comecei a participar dos eventos na Unicamp, e em outras cidades. Foi uma alavanca para o meu

desenvolvimento pessoal e profissional. Estar em contato com os autores da área, fazer novas amizades e principalmente estar em contato com outros professores de matemática de diferentes níveis, contextos e lugares.

Na ocasião também, tomei ciência de que aconteceria o IV SHIAM e o I Simpósio de Grupos Colaborativos, bem como outros eventos da área da educação matemática, dos quais participei no decorrer daquele ano. Afirmo que o IV SHIAM proporcionou-me conhecer de perto as dificuldades que todos nós, professores de matemática, sentimos, também apresentou a busca por caminhos alternativos para superá-las por meio de grupos colaborativos e comunidade de investigação, bem como o relato das experiências de tais grupos. Os resultados que eles têm alcançado foram compartilhados para que outros professores possam aplicá-los também em seu cotidiano.

No I Simpósio, os idealizadores de outros grupos colaborativos de outros estados brasileiros contaram suas experiências de como surgiu a ideia para formar os seus grupos. Alguns afirmaram que foram influenciados pelo GdS (UNICAMP) e relataram o seu desenvolvimento e como têm acontecido as aplicações em sala de aula.

Os participantes comentaram sobre a importância dos grupos, uma vez que neles é possível discutir sobre as melhores estratégias de aulas, ouvir o ponto de vista e a experiência do outro e ainda receber um *feedback*. Desta maneira, é possível inovar na apresentação de um conteúdo, bem como no trato com os alunos; sendo possível, assim, proporcionar momentos que sejam significativos para eles. Deixando de lado o modelo das aulas tradicionais, estas são desenvolvidas em colaboração com os alunos que, juntos, refletem, investigam e aprendem.

Os professores sentem-se mais seguros ao contar com o apoio do grupo para realização das tarefas, pois, a partir de sugestões e críticas nascem ideias de como ensinar determinado conteúdo de uma maneira diferenciada, que permite despertar o interesse dos alunos e que seja significativo para eles.

Os grupos são independentes e a participação dos professores não é obrigatória; estes participam de vontade própria, a maior parte sem ajuda

financeira e sem ligação a nenhuma instituição. Os integrantes dos grupos são professores de todos os níveis de ensino e até futuros professores. Há diversidade no grupo, o que gera aprendizagem para todos; um ajuda o outro e, dessa forma, aprendem juntos. Como o grupo é instável quanto ao número, enquanto uns entram, outros precisam sair, existem momentos de tensões e alegrias, mas, todos se unem em torno de um único propósito: melhorar a sua formação e ajudar seus alunos.

Acredito que o IV SHIAM e I Simpósio de Grupos Colaborativos e Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática atingiram seus objetivos ao proporcionar um local de troca de experiências e divulgação da produção dos grupos colaborativos. Promoveu, ainda, o diálogo entre a prática reflexiva e investigativa de professores e a pesquisa acadêmica; entre a prática de formação e a prática de ensinar e aprender nas escolas.

O diálogo de como se ensina e se aprende a matemática e a troca de informações com outros grupos de professores proporcionam mudança de perspectiva do nosso olhar para o campo da educação matemática. Passamos a vê-la com outros olhares, não mais de uma forma pouco importante (porque na minha graduação, só ouvi falar da SBM), mas, sim, de uma maneira mais clara, exploratória e significativa.

Cabe ressaltar que a experiência, no sentido de Larrosa (2002), só acontece quando decidimos parar para refletir sobre ela, o que é quase impossível nos tempos de hoje, em que vivemos correndo. Segundo Larrosa (2002) a experiência faz sentido se

parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (p.24).

Ouvindo com atenção e pensando nas palavras finais dos organizadores que promoveram o IV SHIAM e o I Simpósio de Grupos Colaborativos e Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática, constato que elas me

tocaram profundamente, transformando o meu modo de pensar e refletir sobre a minha vida profissional e pessoal, levando-me ao desejo de engajar nessa luta por melhores condições para o exercício da profissão docente. Dessa forma, uno-me a eles para juntos gritarmos:

- Por políticas públicas para os grupos colaborativos, não no sentido de padronizá-los, pois não existe uma receita, um modelo único. Os grupos colaborativos não nascem de decretos leis. Surgem, sim, de desejos e se levantam de acordo com as necessidades e características próprias. Assim, criam suas agendas e discussões de acordo com o contexto da realidade de seu trabalho docente, isto é, as agendas são abertas e buscam as demandas dos professores. Nada é imposto, tudo é combinado, discutido, sugerido, buscando, assim, dar voz aos professores e ouvir suas dificuldades para tentar ajudá-los.
- São desejáveis, sim, políticas públicas para que esses grupos sejam reconhecidos como formação continuada, que sejam validados pelo governo como tempo de qualificação e com certificado e possam computar pontos na carreira pública e, ainda, desejamos que sejam subsidiados pelo governo.

Os organizadores também alertaram que os grupos colaborativos não podem virar um modismo, eles têm que ir avançando aos poucos. A sua criação não deve ser obrigatória e nem imposta, pois, se assim for, não se configuraria mais como grupo colaborativo, cuja principal fonte de organização nasce no voluntarismo, no desejo que o professor tem em participar.

Também, não seria possível criar no Brasil um único grupo colaborativo como uma imposição da Secretaria da Educação. Tal imposição, vinda de cima para abaixo, seria inviável, uma vez que as políticas públicas estariam se apropriando erroneamente do conceito de grupos colaborativos, que estão sendo desenvolvidos com muito sacrifício, visando atender interesses de formação de professores a longa escala, nas quais os professores recebem formação continuada, baseada na racionalidade técnica, onde os professores são vistos como tábula rasa.

Posso afirmar que o IV SHIAM e o I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática trouxeram grandes contribuições para minha formação, uma vez que foram momentos de grande aprendizado. Na apresentação da sala que participei, ouvi muitos depoimentos de como se deve proceder em todas as etapas do processo, desde a formação até os resultados finais que os grupos colaborativos atingiram, o que me despertou o desejo de investigar e participar de um grupo

colaborativo de uma comunidade que investiga, reflete e busca alternativas para o ensino-aprendizagem da matemática.

Considerações finais...

Sabemos que existem diferentes caminhos a serem explorados para tentar amenizar as demandas da formação docente, além de outros fatores que influenciam como: social, econômico, político, histórico e cultural. Talvez um caminho alternativo para a formação docente seria oportunizar a conexão dos professores da educação básica em grupos colaborativos e de comunidade de aprendizagem e investigação, pois, poderiam estar contribuindo com o seu desenvolvimento pessoal e profissional ao proporcionar um maior contato com professores mais experientes e de outros contextos escolares.

Reitero que o IV SHIAM – Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática e no I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática, me proporcionou um momento ímpar de aprendizagem, reflexão e investigação e, principalmente, despertou o desejo de explorar ainda mais a questão de grupos colaborativos e de comunidade de aprendizagem e investigação, bem como, de participar de um grupo colaborativo. Enfim a experiência, é o que nos toca, ter participado deste evento, contribuiu ricamente com minha formação pessoal e profissional, permitiu-me lançar um novo olhar para as parcerias e na “prática” pude presenciar o quanto é prazeroso estar em companhia de pessoas que buscam os mesmos ideais, apesar das diferenças, têm desejos comuns, como melhorar o ensino-aprendizagem da matemática e lutar por um mundo melhor para nós e para nossos filhos.

Foram momentos preciosos, de grande prazer, de alegria, de oportunidade de fazer novas amizades e, principalmente, de aprendizagem. O próprio ambiente da Universidade é inebriante, onde ideias e ideias se encontram e desencontram, um local mágico, com suas diversidades, cheio de surpresas; por onde o “saber” circula, onde podemos questionar, expressar nossas dúvidas, preocupações, e saber que outros passam pelos mesmos sentimentos. O ambiente é propício para descobrir que não há uma receita pronta, ou uma solução mágica para um determinado problema; mas sim, revela a

importante é buscar juntos, no coletivo, possíveis mudanças que nos provoquem e nos façam, pensar e refletir, sobre nós mesmos e o nosso trabalho docente.

Retomando as palavras dos organizadores e participantes do evento, eu acredito que podemos lutar juntos por uma sociedade mais justa e com menos desigualdades sociais. Como educadores, temos uma grande responsabilidade e um grande desafio pela frente e, na força do coletivo, da cooperação, da solidariedade, conseguiremos alcançar novos rumos para educação; conscientes, sim, de que a educação sozinha não pode mudar o mundo, mas ela pode transformar as pessoas e as pessoas podem transformar este mundo em um lugar melhor. É preciso, entretanto, mudar, inovar, criar novas ações certeiras e eficazes; construir e desconstruir conceitos sempre leva tempo, e depende de cada um de nós.

Referências Bibliográficas

FIorentini, Dario, NACARATO, Adair Mendes (orgs). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores de ensinam Matemática: investigando e teorizando a partir da prática*. São Paulo: Musa editora; Campinas, SP: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005.

FIorentini, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. (orgs.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009, p.233-255. (Série educação matemática).

LARROSA, Jorge Bondía. *Notas sobre a experiência e o saber de experiência*. Tradução de João Wanderley Geraldi. Revista Brasileira de Educação, no. 19, jan/fev/mar/abr., 2002.

Trabalhando com os diferentes sistemas de numeração em uma oficina de formação docente

Adilson Pinheiro Júnior
adilson.p.jr@hotmail.com

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli
daniel@icene.uftm.edu.br
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Resumo

Os diferentes sistemas de numeração (SN) e suas respectivas bases apresentam grande importância cultural e social, desde a Antiguidade até hoje. Nesse contexto, o presente trabalho vem ressaltar a importância do trabalho com a temática, que possibilita frutíferas interfaces entre cultura e Matemática. Trata-se de um relato de experiência produzido a partir de uma oficina ministrada durante a V Semana da Matemática, na Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Em um primeiro momento, a partir de apresentação acerca das particularidades e contribuições de diferentes SN para o desenvolvimento do atual, apresentamos a história, destacando as principais culturas responsáveis por tais construções. Na segunda parte os participantes puderam inventar seu próprio SN, revelando que o processo criativo é favorecido na medida em que estejam livres para tal. Nesse momento ocorreram discussões sobre a importância da base (quantidade de símbolos) no SN, bem como as possíveis operações aritméticas. Ao final foram obtidos interessantes sistemas, intitulados “ideograma”, “da zueira” ou criado com fitas adesivas, sianinhas e lantejoulas. A atividade possibilitou, portanto, uma forma diferente de ver e estudar o assunto mostrando que, a partir de diferentes culturas e ideias, é possível desenvolver práticas possíveis de serem trabalhadas na Educação Básica: o papel do professor reside na mediação dessas aprendizagens, bem como no incentivo para que os participantes possam, efetivamente, criar.

Palavras-chave: sistemas numéricos, materiais manipulativos, história da matemática, cultura matemática.

Introdução

Um dos problemas que cerca o ensino dos sistemas de numeração (SN), bem como do ensino de outros temas dentro da Matemática, inclui a reduzida diversidade de métodos de ensino-aprendizagem quando do trabalho pedagógico. Em várias situações, as etapas de construção de conceitos são omitidas pelos docentes, que apresentam diretamente o sistema decimal, indo-arábico. Nessa perspectiva, não se considera toda a componente histórica que envolve essa temática, o que leva a um caminho de mecanização e memorização. Ademais, D’Ambrósio (2005) ressalta a importância de se

trabalhar com materiais manipulativos e sua componente lúdica, incluindo jogos no ensino desses conceitos.

Os SN apresentam histórias que fazem menção a diversas culturas, as quais deixaram seus registros e suas marcas, encontradas por arqueólogos e antropólogos em cavernas, ou em pedaços de pedra e madeira. Muitos destes registros datam de milhares de anos e expressam as demandas do ser humano por formas de contar e quantificar objetos. Muitas outras culturas criaram seus próprios SN, conforme suas necessidades e, a partir dessa construção histórica, hoje empregamos o sistema indo-arábico.

Tendo em consideração tais questões e focalizando a necessária formação do professor para o trabalho com o tema SN na Educação Básica, planejamos e desenvolvemos uma oficina, ministrada durante a V Semana da Matemática (V SeMat), realizada na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), a partir da qual são apresentados alguns resultados aqui sistematizados.

O Ensino de SN na Educação Básica

Concordamos com Mendes (2009) quando afirma que a história da matemática configura-se como meio viável para o ensino baseado na investigação, a partir da qual o professor auxilia o aluno na compreensão do contexto sociocultural e histórico que envolve os seres humanos: trata-se de uma componente ainda pouco trabalhada no dia-a-dia das escolas, em particular nas aulas de Matemática. Percebemos a importância de se trabalhar com a história da matemática, principalmente dos SN visto que, para os alunos, pode despertar o interesse em investigar e entender os fatos históricos além de, para o professor que ensina Matemática, ampliar seu conhecimento acerca de conteúdos que constam nos currículos escolares.

A esse respeito, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) destacam a importância de ensinar os SN ao longo de toda a Educação Básica, para que os alunos sejam capazes de compreender as regras, e utilizar as operações envolvendo o sistema decimal, bem como os números naturais e racionais. Destaca que o docente é o principal responsável pela iniciação dos alunos à história da matemática e, no tocante aos conteúdos atitudinais trazidos pelos PCN, destacamos sua aderência ao que foi planejado no contexto de nossa intervenção, visto que um dos objetivos no ensino desse conceito inclui despertar a “(...) curiosidade em conhecer a evolução histórica dos números, de seus registros, de sistemas de medida utilizados por diferentes grupos culturais” (BRASIL, 1998, p. 62).

Ademais, os PCN destacam a importância de utilizar os materiais manipulativos e a calculadora nas aulas, principalmente no trabalho com a história da numeração, tendo em vista facilitar a assimilação desses conceitos. Assim, estes materiais podem auxiliar o professor em sala de aula, sendo necessário desenvolver, junto com os estudantes, as relações entre o conteúdo matemático e os materiais didáticos empregados.

Estes materiais podem auxiliar na análise, interpretação, formulação e, principalmente, na resolução de problemas que envolvam situações do cotidiano do aluno, especialmente quando são apresentados problemas que trazem as operações com números naturais e racionais. Faz-se necessário, portanto, o estabelecimento de relações entre os números e as operações que o aluno vê e observa em seu cotidiano com o que é trabalhado em sala de aula ou cobrado em provas.

Outro ponto destacado é o trabalho com a reta numérica: o professor pode elaborar questões a exemplo de “onde está o número $\frac{1}{2}$?”. Ou, ainda, “o -2 está no lado direito ou esquerdo, é positivo ou negativo?”. Essas são algumas propostas aventadas pelos Parâmetros e que se coadunam aos objetivos do ensino de SN: (i) tornar os alunos capazes de realizar e identificar as operações de adição e subtração, multiplicação e divisão com números naturais e racionais, (ii) utilizar situações-problema, principalmente relacionadas a situações do dia a dia do aluno, por exemplo: “você compra tantas balas, e tinha tantas, quantas terá agora?”.

Adicionalmente, as propostas curriculares orientam a trabalhar não apenas com a escrita dos números, mas também com a fala, deixando os alunos livres para expor o que sabem. Dessa forma, o professor pode observar as dificuldades iniciais para, em um momento posterior, trabalhar a partir dessas dificuldades. É importante que os professores considerem o fato de que os alunos trazem consigo elementos construídos a partir de práticas sociais permeadas por conhecimento matemático, sendo possível aproveitá-las no processo de ensino-aprendizagem. As crianças entram em contato com os números desde pequenas, a exemplo do número da linha de ônibus, o número da casa onde moram, quando vão ao supermercado com seus pais e ouvem os valores dos mantimentos. Levando tudo isso em consideração, o docente tem uma ferramenta importante em suas mãos, visto que pode fazer perguntas relacionadas a esses objetos e características do cotidiano da criança, além de apresentar os números, sua escrita e respectiva fala. Aproveitar estes conhecimentos e trabalhar problemas que envolvem aspectos de seu cotidiano pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem, incluindo a

“(…) análise, interpretação, formulação e resolução de situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações envolvendo números naturais e racionais” (BRASIL, 1998, p. 51).

História e Culturas Matemáticas e os SN

Vivemos em um mundo globalizado, em constantes mudanças e, assim, quando falamos em educação, precisamos pensar em diferentes formas de ensinar pois, à medida que o tempo passa, as técnicas são renovadas e, por isso, se faz necessário revisá-las, tendo em vista possibilitar um processo de ensino-aprendizado mais eficiente.

Todo o conhecimento sobre os SN de que dispomos na atualidade são oriundos de outras culturas, influências de outros povos, alguns que desconhecemos e que habitaram o planeta há muitos anos: contribuíram de alguma forma, para o desenvolvimento de muitas técnicas matemáticas, sendo importante levar este conhecimento para a sala de aula.

Recebemos influência de diversas culturas e a matemática que conhecemos hoje desenvolveu-se na Europa Mediterrânea e recebeu muitas contribuições dos povos islâmicos e indianos, entre muitos outros povos (D’AMBRÓSIO, 2005). O professor pode, inclusive, levar os alunos a um museu (virtual, inclusive), e mostrar os escritos e achados arqueológicos que confirmam a existência desses outros povos. Cada povo cria seu próprio SN e o deixa registrado, seja em cavernas ou, ainda, em outros suportes, a exemplo dos indígenas, a partir de elementos presentes em seu cotidiano, e sempre com a mesma característica: cada um criou devido à sua necessidade.

A história sobre a matemática, além de ser interessante é enriquecedora ao aluno, leva-o a conhecer outras culturas e desenvolve o gosto pela pesquisa e leitura. Assim, dentre os objetivos previstos para a ação formativa proposta, destacamos evidenciar o processo sociocultural envolvido no desenvolvimento dos sistemas numéricos (SN) até o atual sistema decimal, indo-arábico e, a partir de material manipulativo, disponibilizado pelos oficinairos, os participantes tiveram a oportunidade de construir seu próprio SN. Entre outros objetivos, destacam-se:

- Ensinar um pouco da história dos SN
- Difundir o conhecimento a respeito de outras culturas
- Ensinar conteúdos da matemática de forma interdisciplinar e com materiais manipulativos

- Incentivar a criatividade e a socialização dentro das nossas escolas e universidades

Relatando a Experiência

Durante a V SeMat, ocorrida na UFTM no ano de 2014, desenvolvemos uma oficina, para 20 participantes, durante a qual apresentamos e contamos a história dos SN, a partir dos povos que habitaram a Terra há muito tempo.

Discutimos a história dos SN iniciando com uma apresentação para, em seguida, exibir um vídeo interativo e explicativo sobre os números, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ntylzQWvzCA>. Posteriormente, contamos um pouco sobre os homens das cavernas e seus registros, os nômades e seu método de contagem a partir de pedras fazendo agrupamentos e usando como base o número 5. O interessante é que naquela época não se tinha noção da matemática propriamente dita, e mesmo assim eles pensaram e se utilizaram de uma base para organizar seu sistema numérico. Entre esses povos, constam os babilônicos e os egípcios, ou seja, contamos um pouco da cultura de cada povo e apresentamos os seus SN.

Os egípcios ficaram conhecidos não apenas por suas construções, pergaminhos ou pirâmides magníficas, mas por seu sistema numérico que mesmo não tendo representação para o zero, conseguiam representar quantidades maiores que 9, como o 10 e o 100. A sua base era decimal e, para representar os números, empregavam imagens e objetos cotidianos, como bastões na vertical, rolos de pergaminho e a flor de lótus (Figura 1). Um exemplo de agrupamento: a cada 10 bastões na vertical, trocavam por outra imagem e assim por diante.

Símbolo Egípcio	Descrição do símbolo	O número na nossa notação
	Bastão vertical	1
∩	Ferradura	10
?	Rolo de pergaminho	100
⌘	Flor de lótus	1000
∩	Dedo encurvado	10000
⌘	Peixe	100000
∩	Homem	1000000

Os babilônicos, assim como os egípcios, utilizavam um objeto denominado cunha para representar os números, e o seu sistema de numeração tinha a base 60: em caso de agrupamentos, era utilizada a base 10, mas apenas para valores menores que 60. Para valores maiores ou iguais a 60, utilizavam figuras de cunhas, e essas cunhas eram usadas em combinações e diferentes posições. Mesmo não tendo um representante para o zero, assim como os egípcios, eles deixavam o local vazio, cabendo ao leitor adivinhar o valor. Uma curiosidade é eles utilizavam operações de soma e multiplicação, por exemplo: 343 representado por $3 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$ (SOUZA, s/d).

Antes de começar a descrever o sistema indígena, é bom deixar claro que não existe apenas um povo indígena, mas sim vários. Dessa forma, vários possíveis SN foram criados da percepção de mundo que eles têm. Um dos SN indígenas utiliza a base 4, além de não possuir regras de multiplicação, nem de adição: sua cultura inclui marcadores matemáticos, a exemplo de “medir”, “mês”, “ano”, “baixo”, “alto”, “maior” e “menor” (BELTRÃO e MASTOP-LIMA, 2009).

A população maia utilizava o sistema de numeração vigesimal. Provavelmente a origem desse sistema é a soma dos dedos das mãos e dos pés, que é vinte. É interessante observar que os maias utilizavam, entre os símbolos que representavam os números, um símbolo equivalente ao nosso zero, ou seja, que representava o vazio, este símbolo tinha a forma de uma concha. Os maias utilizavam um ponto para representar o número um e um traço para representar o número cinco, podendo repetir o ponto até quatro vezes e o traço até três vezes. Portanto, até o número dezenove o sistema é de base cinco, a partir daí, os símbolos se repetem e tomam a configuração do sistema vigesimal (Figura 2).

0: 	5: 	10: 	15: 	1: 	6: 	11: 	16: 
2: 	7: 	12: 	17: 	3: 	8: 	13: 	18: 
4: 	9: 	14: 	19: 	5: 	10: 	15: 	20: 

1: 一	6: 六	10: 十
2: 二	7: 七	100: 百
3: 三	8: 八	1000: 千
4: 四	9: 九	10000: 萬
5: 五		

Figura 2 – o SN maia e o SN chinês (adaptadas a partir de Souza, s/d)

Fonte: arquivo pessoal

O SN chinês, além de utilizar a base 10 e os números, incluía adição e multiplicação. Ao mesmo tempo não tinham símbolos definidos para o dez, cem, mil,

dez mil e, da mesma forma como no sistema maia, um número era formado por duas partes: uma acima da outra (Figura 2).

Durante a estruturação deste trabalho, deparamo-nos com um SN diferente de todos aqueles que integram materiais didáticos utilizados na Educação Básica: trata-se do SN denominado Ilhas Novas Hébridas e julgamos interessante inseri-lo também tendo em vista mostrar aos participantes que os SN estão em todos os lugares do mundo. As Ilhas Novas Hébridas estão localizadas no Oceano Pacífico, a leste da Austrália e seu SN é quinário, ou seja, de base cinco: 1) tai, 2) lua, 3) tolu, 4) vari, 5) luna, 6) otai, 7) olua, 8) otolu, 9) ovari, 10) luna luna. É interessante saber o significado da palavra luna, que é equivalente ao nosso cinco: luna significa mão e o prefixo dos números seis, sete, oito e nove tem significado de uma mão mais alguma coisa. Portanto, otai significa uma mão mais um, por exemplo. Olua, uma mão e mais dois e assim por diante. Podemos concluir então que o sistema de numeração das Ilhas Hébridas teve sua origem baseado no número de dedos que temos nas mãos.



Figura 3 – Figuras empregadas durante a apresentação
Fonte: Wikipédia (2014)

E por último, nesse caminho percorrido pela história dos números, tratamos do SN que nos é conveniente nos dias atuais, desenvolvido pelos hindus e levado à Europa pelos árabes, chegando ao Brasil por meados do século XVI, o famoso indo-arábico, de base decimal. Quando vamos quantificar algo, contamos a partir do número 1 e vamos até o 9, o 10 é a junção do número um com o zero, e essa criação do zero se fez necessária para a distinção de números como 508 e 58 ou 1001 de 11 pois, como observamos nos outros SN, alguns povos não tinham noção de como representar o zero ou então deixavam a cargo do leitor.

Durante a apresentação deixamos os participantes livres para fazerem perguntas ou compartilhar conhecimentos com o grupo, acreditando que todo conhecimento é válido, sendo possível socializar ideias a partir dessas interações, é uma troca de conhecimentos, e essa troca deve acontecer também dentro da sala de aula, entre professor e aluno.

Figura 4 – slides empregados durante a apresentação

Como tudo começou...

- Tempo dos homens das cavernas, quando ainda estavam descobrindo o fogo
- Construíram formas de contar e quantificar determinados objetos ou materiais
- Ao sentirem a necessidade de contar (armas, alimentos, etc...), criaram seu próprio sistema de numeração
- Cada sistema tinha características desses povos, ou seja, de sua cultura



Numeração Babilônica

- Os babilônicos criaram um sistema de numeração de base 60
- Utilizavam a base 10 em agrupamentos, mas apenas para valores menores que 60
- Para valores maiores ou iguais a 60, utilizavam figuras de cunhas
- Dependendo do valor, a cunha mudava de posição

	TRANSSCRIÇÃO	TRANSSCRIÇÃO (semelhante decimal)
1	▬	1
2	▬▬	2
3	▬▬▬	3
4	▬▬▬▬	4
5	▬▬▬▬▬	5
6	▬▬▬▬▬▬	6
7	▬▬▬▬▬▬▬	7
8	▬▬▬▬▬▬▬▬	8
9	▬▬▬▬▬▬▬▬▬	9
10	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	10
11	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	11
12	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	12
13	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	13
14	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	14
15	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	15
16	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	16

Fonte: arquivo pessoal

Frente à breve fundamentação histórica acima delineada, o desenvolvimento da oficina teve como objetivo discutir com os participantes as diferentes culturas que viveram e habitaram a terra há muitos anos e que contribuíram, de alguma forma, com a Matemática a partir da criação de seus SN e de seu conhecimento o qual, mesmo restrito, era rico em símbolos e códigos. Assim, na segunda parte da oficina, os participantes puderam criar seu próprio SN a partir de materiais disponibilizados pelosicineiros, como cartolina, sianinha, fitas e lantejoulas (Figuras 5 e 6). Durante a ação puderam se conhecer melhor, ajudar um ao outro, e depois socializar as produções, cada um mostrando e explicando a ideia e a base usada no SN criado.

Figura 5 – SN criados durante a oficina



Fonte: arquivo pessoal

Buscamos mostrar aos participantes a importância de o professor ensinar os SN a partir da história da matemática, não apenas apresentando diretamente o sistema decimal e as respectivas operações. Coloca-se a importância que outras culturas tiveram para a criação do atual sistema e, assim, durante a oficina, foram apresentadas essas culturas e seus respectivos SN.

Figura 6 – SN criados durante a oficina



Fonte: arquivo pessoal

Segundo Eves (2004), quando o homem primitivo começou a perceber a necessidade de contagem de seu rebanho, ele começou a desenvolver uma forma de quantificar seu rebanho surgindo, assim, as primeiras ideias de contagem.

Algumas Considerações

Durante o desenvolvimento desta atividade, bem como sua aplicação na V SeMat, foi possível perceber o interesse dos participantes em entender a história dos SN, e as contribuições que as diferentes culturas tiveram para com a criação do atual sistema decimal, além da importância de trabalharem com o tema com seus futuros alunos, ainda mais se tratando de participantes que estão em diferentes períodos do curso de licenciatura em matemática, além de professores que ensinam Matemática, já em exercício. Avaliamos que nossos objetivos foram sendo alcançados na medida em que a oficina se desenvolvia, e principalmente quando os participantes entenderam e criaram seu próprio SN, usando diferentes bases. Muitas vezes acabamos nos surpreendendo com resultados inesperados: conhecemos outras pessoas, histórias diferentes, conhecimentos diferentes foram construídos nessa interação: esse movimento ficou claro quando os participantes criavam os SN, um ajudando o outro, o que mostra quão enriquecedora pode ser uma oficina, uma aula, não apenas para o

aluno, mas também para o professor.

Outro ponto que devemos ressaltar é a contribuição da história da matemática na oficina, e também dentro da sala de aula. Não foi preciso gastar muito para realizar a interação ao final, muitos dos materiais podem ser encontrados na secretaria, na biblioteca ou os alunos podem procurar e levar.

A partir desta oficina conhecemos e aprendemos sobre culturas das quais nunca havíamos ouvido falar, a exemplo das Ilhas Novas Hébridas: assim, os SN também se caracterizam como temática profícua para a promoção de práticas pedagógicas interdisciplinares, especialmente com Geografia e História.

Referências Bibliográficas

BELTRÃO, J. F.; MASTOP-LIMA, L. N. (Orgs.). *Matemáticas. No Plural!* Belém: Editora da Universidade Federal do Pará, 2009.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 146 p.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005

EVES, H. *Introdução à História da Matemática*. Campinas SP, Unicamp, 2004.

MENDES, I. *Investigação histórica no ensino da matemática*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2009.

JUCÁ, R. S.; FARIAS-JUNIOR, L. J.; SÁ, P. F. *O Sistema de Numeração: uma experiência usando a História da Matemática com os alunos da 6ª Série do Ensino Fundamental*. In: Seminário Nacional de História da Matemática, 9., 2011, Aracaju. Anais... Natal: Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2011. Disponível em: http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Comunicacoes/1_Juc%C3%A1_R_S_Sistema_de_Numera%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 14 ago. 2014.

SOUZA, E. J. *Sobre a história dos números*. s/d. Disponível em <http://www.ifba.edu.br/dca/Corpo_Docente/MAT/EJS/SOBRE_A_HISTORIA_DOS_NUMEROS.pdf>. Acesso em 20 abr. 2014.

Uma experiência com o uso de avaliações apoiadas pelas tecnologias

Leonardo Anselmo Perez

leonardoperez_sc@yahoo.com.br

Universidade de São Paulo - USP - São Carlos.

Resumo

Apresento nesse relato uma experiência docente vivenciada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola em Tempo Integral, na disciplina de Matemática, onde foram trabalhadas as expectativas de ensino e aprendizagem relacionadas ao tema “Ângulos e Polígonos”. Foi desenvolvida uma sequência didática durante quase dois meses que alternou momentos em sala de aula com apoio do material didático da Rede SESI-SP e outros com recursos computacionais no Laboratório de Informática Educacional, onde os alunos foram colocados diante de atividades de pesquisa e exploração, possibilitando desenvolverem autonomia na busca do conhecimento. Foi realizado um processo de avaliação formativa da aprendizagem apoiado por tecnologias como *Webquest*, softwares educacionais (GeoGebra e LOGO) e um jogo digital. O trabalho proporcionou aprendizagem significativa dos alunos, acarretando melhorias no desempenho e despertando interesse maior pela aprendizagem da Matemática. Os dados serviram de base para pesquisa quanti-qualitativa de Mestrado em fase de conclusão.

Palavras-chave: avaliação; tecnologia; geometria; software; aprendizagem.

Introdução

Neste relato busco descrever uma experiência vivenciada em aulas de Matemática com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, onde apliquei uma sequência didática que fazia uso de avaliações mediadas pelas tecnologias buscando favorecer uma aprendizagem significativa e motivadora relativa ao estudo de geometria.

Estou há cerca de quatro anos trabalhando na Rede SESI e também há cinco anos em outro colégio da rede particular de São Carlos. Neste último, sou responsável pelo ensino de geometria, uma área da Matemática que sempre me fascinou e que, por isso, tento sempre fazer com que esse encantamento atinja meus alunos. No entanto, nos últimos anos, venho percebendo que as crianças e jovens se apresentam cada vez mais resistentes a aprendê-la nos moldes tradicionais, ou seja, através de giz e lousa, usando livros didáticos ou mesmo material concreto manipulativo. A ideia de ensinar e aprender geometria segundo a estrutura lógica de suas origens, baseada em axiomas e postulados, passa longe de ser bem recebida pelos discentes. E há algum tempo essa

questão vinha me causando dúvidas e um desejo cada vez maior de inverter essa lógica, pensando em uma maneira onde os alunos pudessem aprender os conteúdos com significado, mas também com entusiasmo e desejo de saber mais.

Ao mesmo tempo em que vivenciava essas angústias na sala de aula, comecei a fazer uma disciplina em meu curso de mestrado na USP denominada “Avaliação Educacional”, a qual me proporcionou uma reflexão maior sobre o novo papel do professor no processo de ensino e aprendizagem e também sobre a questão da avaliação formativa inserida nesse processo. Além disso, conheci diversos instrumentos tecnológicos que podem favorecer a aprendizagem como: WebQuests, objetos educacionais virtuais, softwares educativos, jogos digitais, entre outros. Assim nasceu o encontro que produziria os frutos deste trabalho: preocupações antigas se depararam com novas ideias e desejo de mudança.

Também decidi realizar um projeto de pesquisa para minha dissertação sobre o tema “avaliação escolar” e logo veio a ideia de aliar a questão das tecnologias, pensando em suas potencialidades dentro do contexto da avaliação formativa e o papel motivador que poderia desempenhar frente aos alunos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC:

A utilização de recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem da Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem. (BRASIL, 1998, p. 45).

Pensei em realizar essa prática com meus alunos do 7º ano na escola da rede SESI-SP. Vários foram os motivos para essa escolha. Um deles foi a relação afetiva que possuía com essa turma desde o ano anterior e que com certeza ajudaria na mobilização para realizar as atividades propostas. Outro ponto foi a disponibilidade de recursos materiais dos quais necessitaria como o Laboratório de Informática Educacional e também a quantidade de sete aulas semanais para desenvolver a sequência didática. Além disso, a proposta educacional da rede SESI-SP favorece o trabalho com a avaliação formativa, sobre a qual havia estudado e refletido bastante nas aulas do mestrado e estava disposto a colocar em prática. A ideia era apresentar situações práticas que envolvessem conceitos geométricos e colocar os alunos em uma proposta de aprendizagem ativa e autônoma, para que se sentissem parte do processo avaliativo e

valorizassem a construção do conhecimento por eles, motivando-os para aprender mais. Conversei então com a coordenação pedagógica da minha unidade e obtive aprovação para realizar o projeto, mostrando que ele atenderia aos procedimentos metodológicos da rede, incluiria os instrumentos avaliativos da proposta educacional e utilizaria o material didático para desenvolver as expectativas de ensino e aprendizagem. A partir daí iniciei um processo de planejamento das ações que poderiam ser desenvolvidas a partir do mês de Agosto para atender às expectativas de ensino e aprendizagem sobre ângulos e polígonos no Material Didático do 7º ano da rede SESI-SP e contemplar essa mudança metodológica que desejava em minha prática, focando principalmente na questão da avaliação neste processo.

Desenvolvimento das atividades

Antes de iniciar a sequência didática planejada, apliquei uma sondagem com questões dissertativas para avaliar como estavam os conhecimentos dos alunos sobre assuntos que eles já deveriam ter aprendido nas séries anteriores. As questões exigiam algumas habilidades como: identificar os ângulos como abertura e giros; reconhecer o “grau” como unidade de medida e alguns ângulos notáveis de medidas 90° , 180° e 360° ; identificar alguns polígonos pela quantidade de lados, vértices e ângulos; calcular o perímetro de polígonos; e classificar alguns triângulos e quadriláteros de acordo com as características de lados e ângulos.

O resultado foi satisfatório, pois foi atribuída pontuação para as questões e a média da turma foi superior a 7,0. Além disso, coloquei duas questões abertas nessa avaliação que pediam para os alunos indicarem quais foram as questões mais fáceis e as maiores dificuldades, apresentando uma justificativa para suas respostas. Tudo isso serviu de embasamento para o planejamento da prática pedagógica e mostrou onde deveriam ser feitas intervenções pontuais durante as situações de aprendizagem.

Aproveitei os resultados das avaliações diagnósticas para iniciar o mês de Agosto com uma revisão de conceitos básicos de Geometria, pois senti alguns alunos inseguros na avaliação principalmente em relação à questão simbólica, como representar pontos, retas, segmentos de reta, etc. A meu ver, essa compreensão da linguagem matemática é importante para que eles possam pesquisar com mais autonomia, compreendendo o que estão lendo, assim como se encontra no documento do Currículo Oficial do Estado de São Paulo:

em qualquer assunto não é possível conhecer sem abstrair. (...) as abstrações são simplificações que representam um afastamento provisório da realidade, com a intenção explícita de melhor compreendê-la. (...) não são um obstáculo para o conhecimento, mas constituem uma condição sem a qual não é possível conhecer. (SÃO PAULO, 2011, p. 33).

Então, apliquei algumas listas de exercícios impressas em sala de aula para trabalhar com os alunos a utilização de instrumentos como régua e compasso, recordando algumas construções fundamentais e como representar os objetos geométricos corretamente. Fui avaliando a evolução dos alunos através dos materiais que foram entregues a mim para correção, dando as devolutivas e fazendo intervenções pontuais em sala de aula.

A ideia da sequência didática desenvolvida era trabalhar com o tema “Ângulos e Polígonos” realizando alguns momentos em sala de aula e outros no Laboratório de Informática Educacional (LIE), proporcionando situações de aprendizagem onde os alunos pudessem ter mais autonomia em atividades de pesquisa e construção do conhecimento, participando de uma prática avaliativa formativa e mediada pelas tecnologias. Esperava-se, com isso, que os alunos valorizassem mais o conhecimento matemático, se percebessem como sujeitos capazes de construir conhecimento e que, através dos recursos tecnológicos, atingissem as seguintes expectativas de aprendizagem:

- Explorar a noção de ângulo para reconhecê-los, também, como mudança de direção ou giros. (Matemática – 7º ano – Referenciais Curriculares da Rede SESI-SP)
- Fazer uso de instrumentos de medida como régua, compasso, esquadro, transferidor etc., tanto para fazer medições como para dar uma iniciação às construções geométricas de polígonos regulares (quadrados, triângulos equiláteros), retângulos e outros, explorando as medidas de ângulos, a soma das medidas dos ângulos internos e externos e medidas dos lados. (Matemática – 7º ano – Referenciais Curriculares da Rede SESI-SP)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1998), para o 7º ano do Ensino Fundamental espera-se que os alunos trabalhem com problemas mais complexos de localização no espaço e com as formas nele presentes. Para isso é preciso enfatizar as noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo, as classificações das figuras geométricas e exploração das figuras geométricas planas. Em geral, neste nível de ensino, as atividades geométricas ainda se concentram em procedimentos de observação, representação e construção de figuras e o manuseio de instrumentos de medida que permitam aos alunos realizar conjecturas

sobre algumas propriedades dessas figuras. Desenvolvem-se também procedimentos de construção com régua, compasso e outros instrumentos, como esquadro e transferidor, estabelecendo-se relação entre esses procedimentos e as propriedades geométricas intrínsecas.

Para atingir esses objetivos, na sequência didática desenvolvida no eixo denominado “Espaço e Forma”, foram trabalhados os seguintes conteúdos específicos: conceito de ângulo; medida de um ângulo e construção usando o transferidor; classificação de ângulos; bissetriz de um ângulo e o uso do compasso; elementos dos polígonos; soma dos ângulos internos e externos dos polígonos; classificação de triângulos e quadriláteros e propriedades relativas; construção de triângulos e quadriláteros usando régua, compasso e esquadro.

Na primeira etapa do trabalho, ainda como momento de levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, explorei a oralidade em uma roda de conversa com a turma sobre algumas imagens do livro didático, onde eles deveriam perceber as inclinações de projetos arquitetônicos e relacioná-las com ângulos. Questionei também os diferentes contextos em que podemos perceber a ideia de ângulo. Aproveitei para dar as primeiras orientações aos alunos sobre o trabalho de pesquisa que iriam realizar.

Encaminhei os alunos até o Laboratório de Informática e expliquei que deveriam realizar uma pesquisa orientada na Internet utilizando a ferramenta *WebQuest*, seguindo as orientações do site elaborado pelo professor (angulosradicais.webnode.com) para realizar uma série de atividades. Primeiramente deixei que explorassem o site livremente, pois ele contextualizava nosso objeto de estudo utilizando manobras de *skate* e a história dos “*X-Games*”. A escolha do tema condutor do trabalho foi proposital, pois observei que boa parte dos alunos gostava desse esporte e haviam demonstrado isso em uma atividade no mês anterior com a professora de Educação Física. Logo na introdução do site eles tinham o desafio de responder a perguntas fictícias feitas por *skatistas* brasileiros, mas que só conseguiriam responder depois que estivessem dominando o assunto de ângulos.

Para cumprir o desafio proposto na *WebQuest* eles deveriam, em grupos, realizar uma série de tarefas que envolviam: pesquisa orientada sobre as ideias de ângulos, o contexto histórico da unidade de medida “grau” e o funcionamento do transferidor; resolução de situações-problema no site da *Educopedi*a (www.educopedia.com.br);

confeção de ângulos em dobraduras e um transferidor de papel; e construção de figuras geométricas com auxílio do software *SuperLogo*.

Os estudantes deveriam preencher um relatório para ser entregue ao final de cada aula e que comporia a avaliação final. Como os alunos tiveram 10 aulas no Laboratório de Informática para fazer essa atividade, ao longo do processo fui dando *feedback* do que já haviam realizado em fichas impressas, onde apontava o que não estava bom e deveria ser melhorado por cada membro dos grupos.

Ao final da pesquisa, fizemos a sistematização do conhecimento em sala de aula, onde pedi que realizassem em duplas todas as atividades restantes da unidade do material didático, fazendo intervenções nas carteiras daqueles alunos que haviam apresentado mais dificuldade durante a *WebQuest*. Também pedi que fizessem uma lista de exercícios em casa para ser entregue como avaliação desse assunto.

A segunda etapa do trabalho iniciou com uma roda de conversa sobre as imagens de ornamentos e mosaicos apresentadas no início da unidade, procurando analisar as hipóteses dos alunos sobre as diferenças entre as figuras. Depois, com o auxílio do Datashow da sala de aula, recordamos as nomenclaturas dos polígonos. Realizei uma aula expositiva e dialogada para sistematizar na lousa como identificamos os elementos de um polígono e calculamos o número de diagonais.

As primeiras atividades avaliativas desse segundo momento foram dois roteiros da sequência didática aplicados em grupos e entregues em forma de relatório impresso, onde os alunos deveriam construir a ideia da soma dos ângulos internos de triângulos e quadriláteros através de uma sequência de tarefas que envolvia recortes e colagens, além de perguntas que visavam auxiliar os alunos a generalizar as propriedades.

O aproveitamento da turma nessas atividades foi excelente, pois todos demonstraram compreensão e conseguiram fazer os exercícios propostos com tranquilidade. Novamente dei a devolutiva para a turma dessas atividades e sistematizamos em sala de aula com atividades do material didático que envolviam o cálculo de ângulos nos polígonos regulares, as quais exigiam a generalização proposta anteriormente.

Na sequência, realizamos uma segunda atividade de pesquisa e exploração no Laboratório de Informática Educacional, onde os alunos deveriam pesquisar em duplas a classificação dos triângulos de acordo com as medidas dos lados e ângulos e, logo em

seguida, acessar arquivos do *software* de geometria dinâmica *Geogebra*, que permite a manipulação das figuras. Seguindo o roteiro impresso proposto pelo professor, os estudantes precisavam explorar os quadriláteros notáveis (paralelogramo, trapézio, retângulo, losango e quadrado) e construir as propriedades relativas às medidas dos lados e dos ângulos através de questionamentos como:

Agora abram o arquivo na pasta “7º ano” chamado “LOSANGO.ggb”. Respondam: Ele também é um paralelogramo? Troquem ideias entre vocês e escrevam quais as características de um losango.

Essa atividade durou 4 aulas, sendo que após a correção, dei a devolutiva para a turma, discutindo as dificuldades que observei e propondo uma atividade de sistematização na lousa, onde retomamos as propriedades e apliquei uma lista de exercícios em grupos para observar se as dificuldades foram superadas.

Para avaliar o trabalho com os polígonos, propus aos alunos a realização de uma avaliação diferente, onde eles iriam até o Laboratório de Informática Educacional e participariam de um jogo digital desenvolvido por mim e intitulado “Olimpíadas e Polígonos”.

O jogo foi construído em *PowerPoint* e conta um pouco da história dos Jogos Olímpicos, desafiando os estudantes a superarem uma série de desafios para receberem um certificado fictício de “Guia Turístico das Olimpíadas de 2016 no Brasil”.

O mais importante para a aprendizagem dos alunos foi o caráter autorregulador dessa atividade, pois se eles errassem algumas respostas, o próprio jogo dava dicas para que pudessem avaliar os erros e superar as dificuldades, tentando responder novamente.

A realização do jogo era individual e cada aluno deveria justificar suas respostas em um relatório, destacando, inclusive, quantas tentativas haviam feito até chegar à resposta correta. No final, ainda solicitei que cada um fizesse uma autoavaliação por escrito de sua participação no jogo e indicasse como ele contribuiu para sua aprendizagem.

Além das expectativas de ensino e aprendizagem citadas anteriormente, um ponto marcante da atividade com o Jogo Digital foi quando disse aos alunos que aqueles que já tivessem terminado deveriam me chamar e eu lhes mostraria como elaborei o jogo em *PowerPoint* para que eles pudessem criar um jogo semelhante. Alguns alunos utilizaram esse conhecimento para elaborar seus próprios jogos digitais com desafios

para os colegas, os quais foram expostos em sala e traziam o mesmo caráter autorregulador que utilizei, com mensagens de incentivo para os erros e acertos. Isso mostrou o interesse despertado neles por novas aprendizagens e já me deu ideias para atividades futuras em que todos os alunos participem com a mesma autoria e criatividade.

Durante todo o processo de avaliação realizado, foram utilizados os seguintes instrumentos: rodas de conversa, questões dissertativas, questões objetivas, listas de exercícios, relatórios de pesquisa (WebQuest, Geogebra e jogo digital) e autoavaliação.

Reflexões finais

Ao final desse trabalho, pude notar um envolvimento maior dos alunos com as atividades nas aulas de Matemática e percebi que os conteúdos tiveram mais significado para eles, sem que fosse preciso apelar para a memorização de propriedades e fórmulas para realização de uma prova. Além disso, após as atividades relatadas, apliquei uma avaliação mais tradicional com questões dissertativas e objetivas e percebi uma melhora sensível dos alunos em relação às demais avaliações feitas durante o ano. Essa melhora é mais perceptível ainda naqueles alunos que normalmente apresentam dificuldades de aprendizagem e algumas vezes até certo medo das provas de Matemática. Deixo aqui alguns registros dos alunos nas autoavaliações que evidenciam para mim como a avaliação formativa através de instrumentos como o jogo foi importante para eles:

“Foi muito boa (a participação). Foi uma experiência inovadora e muito legal a ideia. Contribuiu para a aprendizagem, pois é uma forma de aprender que me atrai e eu acho que meus amigos também acham isso”.

“Eu acho que minha participação foi boa, apesar de ter algumas dificuldades mas eu consegui superá-las com os meus erros e as dicas do jogo”.

Acredito que evolui também como docente, pois refleti bastante sobre minha prática durante o processo, crescendo principalmente no que diz respeito ao *feedback* das atividades avaliativas. Percebi a importância desse trabalho do professor para que os alunos possam superar seus erros e fazer com que o processo avaliativo seja, de fato, formativo.

Quando se fala em trabalhar com a tecnologia, a maioria dos professores esbarra em reflexões sobre o tempo que será “perdido” com o planejamento e

desenvolvimento das atividades. Mas nessa experiência pude perceber que o tempo não é “perdido”. Na verdade é um tempo ganho tanto para o professor quanto para os alunos. Principalmente aqueles que estão excluídos do processo de aprendizagem por um ensino meramente tradicional, com aulas expositivas e provas ao final do processo, as quais não levam em consideração suas múltiplas habilidades e por vezes os reprovam por simplesmente não se encaixarem no perfil de avaliação do professor. Aprendi com essa experiência que a avaliação não é só para servir ao professor, mas também ao aluno, favorecendo suas aprendizagens e dando-lhe a oportunidade de reconhecer seus erros e superá-los, visando a aprendizagem ao longo de um processo, que não é terminal, mas sim contínuo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

EDUCOPEDIA. *Educopedia - Transformação 3.0*. Prefeitura do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.educopedia.com.br>>. Acesso em 01 de Novembro de 2014.

GEOGEBRA: *Geometria Dinâmica*. Versão 4.4. Disponível em: <<http://www.geogebra.org>>. Acesso em 01 de Novembro de 2014.

PEREZ, Leonardo A. *WebQuest: Ângulos Radicais*. Lugar de Publicação: Webnode. Publicado em Julho de 2014. Disponível em: <<http://angulosradicais.webnode.com>>. Acesso em 01 de Novembro de 2014.

SESI-SP. Fazer Pedagógico. Matemática: Ensino Fundamental/ SESI-SP. 1ª Reimpressão. – São Paulo: SESI, 2011.

SESI-SP. *Movimento do Aprender*. Matemática: Ensino Fundamental 7º ano/SESI-SP. 1. Ed. – São Paulo: SESI, 2010.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Nilson José Machado. – 1. ed. atual. – São Paulo : SE, 2011. 72 p.

SUPER LOGO. *Projeto LOGO*. Unicamp. Disponível em: <<http://projetoologo.webs.com/slogo>>. Acesso em 03 de Novembro de 2014.

Problematização como possibilidade de ensino e aprendizagem

Francis Roberta de Jesus
francisrobertinha@yahoo.com.br
Prefeitura Municipal de Vinhedo.

Resumo

Inspirados nas Investigações Filosóficas do filósofo Ludwig Wittgenstein, temos por intenção compor uma narrativa, enquanto jogo regrado de linguagem em que regras são aprendidas e sentidos negociados, num contexto problematizador. A cena foi desempenhada por uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental I da rede municipal de Vinhedo (SP), em 2014. As citadas Investigações operam nesse percurso como provocações aforísticas para instauração do plural dos conhecimentos compactados em conceitos fixos, o que nos parece definir assim um regime único de verdade, o matemático. Com o objetivo descompactar usos privilegiados de determinados conceitos, formas de ver e praticar educação escolar, as problematizações se nos apresentaram como organizações necessárias de constituição espaço-temporal de desconstrução de termos e conceitos que se fizessem fontes de confusões para a citada turma. Nesse contexto surgiu a cena que será narrada, disparada pela resolução de um problema relativo à festa junina da escola, o que recaiu sobre a sentença $79+11$. No caso, apresentaram registros de possibilidades de soluções, com contagens e cálculos registrados em retas numéricas, desenhos, gráficos e explicações escritas por extenso. Contudo, chamaram a atenção da turma as que apresentaram os resultados 89, 910 e 99. No caso, a imaginação da professora, foi a de que os dois primeiros resultados apresentados geralmente são mais recorrentes no processo de aprendizagem de métodos de cálculos por escrito, sobretudo quando se apresentam necessidades de reagrupamentos, ditos algorítmicos. Feitas as apresentações, os autores foram questionados sobre as razões para os processos de soluções e como se relacionavam com os resultados obtidos. Tais quais as expectativas da professora, a explicação do último resultado foi muito interessante, engajando a turma numa discussão bastante interessante sobre como realizar cálculos algorítmicos, bem como o método a que chegaram como possibilidade, expressando mobilização de conhecimentos diversos e formas rebuscadas de argumentação, produzidas por crianças daquela idade.

Palavras-chave: Problematização, cálculos, educação matemática, séries iniciais.

Construções que Pedro fez

A presente narrativa faz alusões ao conto popular *A casa que Pedro fez*, escriturado em musicalidade por Bia Bredan, bem como composto em versão livresca por Irami B. Silva e Erdna Perugine Nahum e poetizado por Hermes Bernardi Júnior, na obra *Dez casas e um poste que Pedro fez*. Isto, pois dizendo de práticas socioculturais da infância, de brincadeiras e de imaginações, Pedro, um Pedrinho sempre é feito uma figura que desconstrói certezas e instaura dúvidas, vive aventuras, desconcerta o adultocentrismo, provoca risos e inverte lógicas certamente instauradoras de verdades

fixas. Nessa narrativa, não seria diferente. Narramos os abalos que Pedro, dentre os muitos de uma turma cursante do segundo ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental provocou, sobretudo, na prática docente, deixando provocações e motivos para reflexões, tais quais as que seguem.

Reflexões que Pedro provocou

Era quarta-feira. No planejamento semanal entregue à coordenação da unidade escolar estava a proposta de iniciar a data com leitura e discussão de situações problemas para os alunos resolverem e apresentarem suas soluções individuais aos colegas da turma, tanto explicando as estratégias que criaram ou de que fizeram uso para tanto alcançar um estado que lhes parecesse satisfatório, quanto mudasse a condição problemática do enunciado. Portanto, quarta-feira foi eleita dia de seminário de resolução de problemas. Mas, por quê, justamente, quartas? Simplesmente em função de uma questão de operacionalização prática imaginada pela professora daquele segundo ano, a turma B, sendo o dia da semana em que as crianças não teriam aulas de outros professores, ditos especialistas, pois naquela organização escolar, a figura do pedagogo, também designado como professor de educação básica ou polivalente, é responsável pelo ensino das disciplinas de matemática, língua portuguesa, ciências, história e geografia, o que, na maioria dos casos, abarca no acompanhamento de uma turma da escola/sala de aula por ano letivo. Em contrapartida, os professores especialistas são os responsáveis pelas disciplinas de artes, educação física e inglês, o que resulta no acompanhamento de mais de uma turma em uma ou mais unidades escolares.

Dessa maneira, como professora polivalente e responsável pelas cinco disciplinas citadas, o planejamento semanal reservava parte do tempo das aulas das quartas-feiras para propostas de resolução de problemas matemáticos, a fim da garantia de tempo suficiente para a dinâmica do seminário de resoluções, o que passou a ser parte constituinte da postura e prática problematizadoras. No caso, o uso do termo *seminário* teve e tem por intenção constituir na relação espaço-temporal do contexto escolar numa congregação de estudos investigativos de pesquisa e discussão do tema específico *resolução de problemas*, o que envolve elaboração de estratégias - tanto de/para resolução, quanto de/para leitura, compreensão e interpretação do texto em que se resume a situação problemática - produção de registros, diálogos, apresentações,

explicações, elaboração de hipóteses, de propostas, reelaborações, audição e desenvolvimentos noções de reciprocidade igualitária, bem como de outros valores na relação com o outro. Neste sentido, o debate se fez/faz de importância inequívoca, tendo em vista que permite a negociação de sentidos, bem como a investigação gramatical da normatividade dos usos em que se dão os empreendimentos dos termos, metodologias, regularidades, etc. Sendo assim, o uso que fizemos e fazemos do *seminário*, não tem encontro com uma noção de fonte da qual determinado sentido propaga, nem mesmo uma noção de origem do mesmo; também não faz relação de família com a concepção seminal, que permite alusão a um canteiro em que se lançam sementes e, após algum tempo, se encontram vegetais mais desenvolvidos e podem ser transplantados, provindos de uma origem; porém, mais no sentido do estímulo a novas criações, ao deslocamento de noções conceituais fixas, inspirador de novas obras, novos imaginários, criações, invenções de sentidos.

Esses seminários fizeram/fazem parte de momentos que desde uma experiência vivenciada por/com crianças de um quarto ano do ensino fundamental na que mesma escola que se faz cenário da narrativa atual, contudo no ano de 2010 (Jesus, 2015), passamos a denominar *rodas de problematização*. No caso, esses momentos eram/são constituídos pela reunião da turma das crianças, iniciando com a turma de 2010, passando pelas seguintes, até o alcance da qual se trata a presente narrativa, a saber, em 2014 e adiante. Naqueles momentos, as crianças se responsabilizavam por apresentar curiosidades, questionamentos, pesquisas, temas de interesse de investigação, literaturas, objetos, experiências, entrevistas, relatos, memoriais, filmes, suportes de diferentes tipos e diferentes formas escriturais para serem discutidos e/ou questionados pelo coletivo, mobilizando e criando diferentes percursos de problematizações dos temas, de forma a alcançar relações intrínsecas a diferentes práticas socioculturais, por meio de dinâmicas e movimentos diversos, co-constituídos e co-planejados em relação ao polos discência/docência, partindo dos interesses expressados pelas crianças, mas sem deixar de considerar as necessidades de mobilizações de conhecimentos necessários para se desempenhar contributivamente e engajar-se numa prática sociocultural, considerando importante, pelo percurso de problematização, a necessidade de não alimentar uma única forma de validar, desempenhar e significar tais conhecimentos. Contudo, instaurando formas plurais de vê-los (Clareto, 2009), deslocando-os de uma prática sociocultural a outra, tais como práticas de cultivo do corpo, de transporte, de

plantio, estoque de mercadorias, navegação, compras, moradia, cuidado de espaços públicos, dentre outras muitas estudadas. Dessa maneira, o fazer pedagógico bem como as aprendizagens e as pesquisas passaram/passam a ser vistas como práticas compartilhadas por propósitos comuns à comunidade de prática que passou/passa a se constituir na sala de aula, em contexto cultural e social escolar.

Compreendemos aquelas práticas [socioculturais] como conjuntos de ações articuladas e intencionais que tomam *suas significações do jogo discursivo constituído na (e constitutivo da) atividade que define a existência social dessa prática e da própria comunidade que a realiza* (Miguel, 2010, p. 11). No caso do contexto escolar, essa instituição condiciona, com seu conjunto de normas, as organizações das relações entre os participantes dessa comunidade e também as relações simbólicas estabelecidas e veiculadas entre esses sujeitos, instrumentos necessários para desempenho dessa prática, bem como relações com o meio. Contudo, ao mobilizarem práticas diversas que não necessariamente estejam elencadas na forma escolar de organização dos conhecimentos, curricular e disciplinar, há possibilidade de deslocamentos dos conhecimentos de uma prática a outra, inclusive as de cultura caracteristicamente escolar, e a produção de sentidos outros, que não somente o matemático, o literário ou científico, mas de acordo com o contexto de cada prática mobilizada para estudo, bem como a criação de outros sentidos. Isso implica no fato de caminhar em sentido contrário à concepção de que *noções matemáticas estão na base de boa parte das atividades desenvolvidas na vida* (Santos, 2008, p.27). Essa concepção encerra em si uma noção de conhecimento legitimado racional e cientificamente, pelo que um tipo de conhecimento necessário para o desempenho de uma prática social específica e situada possa ser isolado de seu contexto de produção e ser aplicado a/em contextos outros, ao que se denomina universalismo e designa uma relação de força presente na concepção de matemática, pelo que se faz necessário um caminho de transgressão, inclusive semântica, expressando, inclusive, desdobramentos escolares dessa transgressão, o que abre possibilidade para compreensão de *matemáticas* no plural, de práticas matemáticas variadas, bem como práticas que mobilizam conhecimentos matemáticos diversos, de diversas maneiras e com sentidos variados, vendo-os como conjuntos identificáveis e variáveis de aspectos normativos que operam enquanto indicadores de sentidos e não como regras prescritivas dos mesmos e que condicionam a realização de práticas socioculturais realizadas em contextos de diferentes atividades humanas. Dessa

maneira, as noções de ensino e de aprendizagem passam a ser vistas como capacidades coletivas e interativas de uma comunidade escolar desconstruir de forma aberta, ilimitada e indisciplinar, práticas socioculturais não escolares tomadas como *unidades básicas de problematização* (Miguel e Moura, 2010, p.10).

São matemáticas, enquanto *partes dos repertórios gramaticais de diferentes comunidades de prática*, indicando, *condições de sentido e de significado* (Miguel e Vilela, 2008, p.109). Portanto, ao se falar de conhecimentos matemáticos, podemos considerar os diferentes usos da ciência, da palavra, ideias, dos conhecimentos, linguagem que, porém, muitas vezes não estão manifestos nos modos escolares de mobilização da cultura matemática, encerrando-a numa fixidez de sentido: a escolar, pura, exata, demonstrável, abstrata, uma matemática maior, aquela hegemonicamente aceita, majoritária, que representa modos mais estabelecidos de pensamento e de existência; hegemônica como ciência maior dos números, das quantidades e das relações. Ora, como hegemônica, se faz dogmática, territorializada, fixa, constituindo-se nas raízes da representatividade, da fixação dos sentidos e dos valores (Clareto, 2009, p. 07), o que valoriza apenas um significado dentre diversos possíveis e existentes na sociedade e nas diferentes comunidades de prática e que mantêm semelhanças de família entre si, por isso matemáticos, nos aspectos de atividades humanas realizadas com base em um conjunto de práticas sociais: professores de matemática, matemáticos profissionais, engenheiros, químicos, físicos, cobradores de ônibus, astrólogos, comerciantes, bancários e atividades de diferentes comunidades constituídas com vínculos profissionais, bem como pelas pessoas em suas atividades cotidianas (Miguel e Vilela, 2008, p. 112). Resignificar conhecimentos e formas de conhecer passa a ser visto como práticas de transformações de relações de poder e ideologias dentre as quais se podem enumerar os conhecimentos ditos matemáticos, constituído em cenário contextual historicamente instituído, e não natural, de valorização e de negação de umas formas e outras de conhecer, produzindo isto como educação, como formação cidadã para atuação social já no momento em que vive, para autonomia, para liberdade, para a problematização das atividades humanas, ao percorrer diferentes práticas socioculturais, não necessariamente dentro de uma disciplina escolar específica, mas apontando para conhecimentos necessários ao engajamento em determinadas comunidades de práticas, tais como artísticas, de transporte de materiais, estocagem, localização, cartográficas, etc. , terminando por abrir possibilidades para conhecimento e criação de usos

ampliados dos construtos escolares tidos como matemática, por exemplo, de maneira a praticar deslocamentos de forma diversa à única direção tradicional-logocêntrica referencialmente fixa presente na escola.

Isto, pois ao pesquisar situações-problemas apropriados para crianças de 1º ao 5º ano, encontramos um *blog* de postagem pública em que uma pessoa (professor(a)?) realiza uma pergunta sobre como elaborar problemas para crianças desse nível de ensino e outra pessoa (professor(a)?) responde: “As cidades A, B e C ficam à beira de uma rodovia. De A até B existem 132 quilômetros e de A até C há 85 quilômetros. Quantos quilômetros de estrada separam B e C? Sabendo que C fica entre A e B. **Resolução:** O primeiro passo é fazer a leitura geral. Depois retirar os dados do problema e identificar a pergunta. Dados: De A até B = 132 km A até C = 85 km. A pergunta é: A distância entre as cidades B e C. Podemos fazer um desenho pra facilitar a identificação das distâncias entre as cidades...” (Yahoo respostas, 2015). Isto se faz numa circulação social de práticas escolares de mobilização de cultura matemática; contudo, imaginamos que tanto difere muito das práticas de localização e transporte de um motorista que deverá entregar tecidos em três cidades e necessite traçar um planejamento de sua rota. Resolver esse tipo de problema com lápis, borracha e papel mobiliza mesmas formas de conhecimentos que com um mapa ou um GPS (Global Positioning System - sistema de posicionamento global e navegação por satélite) na mão?

Com essas questões em vias, as quartas-feiras foram instituídas como espaços constituintes das rodas de problematização, partindo de um problema apresentado, a fim da mobilização de conhecimentos caracteristicamente relativos à cultura matemática. Contudo abarcando formas plurais de expressões e registros dessa cultura e significação de conhecimentos. Se roda de problematização, seu objeto é a constituição de problemas, bem como formas vê-los diferentemente. No caso dos problemas apresentados (propostos pela professora com intenção de desencapsular discussões que compoñham um seminário), são vistos como assuntos controversos, que necessitam ser tomados enquanto objetos de pesquisa e discussão, apresentados questionamentos, dúvidas, curiosidades, desdobramentos. Também podem ser vistos como questões de uma comunidade de prática, a saber, coletivas que exigem esforço e determinação para oferecer alguma forma de tratamento que não necessariamente acarrete numa solução. Podem ser várias, pode-se não chegar ao mesmo fim ou resultado, podem aparecer mais problemas e não serem solucionados e nem mesmo determinada uma metodologia para

garantir etapas que abarquem um conjunto de operações a serem executadas para se encontrar a resposta. Que seja abrir espaço para o transtorno, para a desordem, para o conflito, disfunção, ou ainda, para a tarefa de calcular incógnitas relacionadas a dados, na relação conhecido/desconhecido, tais quais os exemplos que Guy Brousseau apresenta por meio da Teoria das Situações Didáticas (TSD), nos processos de ensino e aprendizagem em matemática, ou ainda, a teoria de aprendizagem por campos conceituais (Teoria dos Campos Conceituais - TCC), relações estabelecidas por Gérard Vergnaud em análises que segmentou conhecimentos matemáticos em estruturas aditivas, multiplicativas, de relações número-espaço, algébricas, dentre outras e enunciam problemas como uma questão em linguagem específica, matemática, cujas soluções podem requerer criatividade, técnicas; ou até mesmo para a impossibilidade de solução, como o problema da quadratura do círculo, por exemplo, bem como outros célebre e caracteristicamente matemáticos, tais quais os listados na obra *100 Great Problems of Elementary Mathematics: Their History and Solution*, de Heinrich Dörrie e que expõem questões que ainda permanecem como problemáticas em relação às produções teóricas e resolução de problemas como culturas distintas e, ainda, a resolução de problemas como objeto de estudo acerca de métodos de ensino, parte de uma categoria de investigação acadêmica na disciplina de didática da matemática. Dessa maneira, a resolução de problemas tem lugar específico no ensino de matemática e no ensino de metodologias por atividades de resolução, como modos de ensinar e investigar o ensino de uma matemática.

O cenário que Pedro também fez

Contudo, a proposta das quartas-feiras, diferente da filiação a essas últimas perspectivas anunciadas, possuíam/possuem o objetivo de constituir um percurso problematizador, em que crianças e professora praticaram/praticam investigações e fendas na clausura conceitual daquilo que era/é tomado enquanto conteúdo disciplinar e como forma característica de mobilizar e praticar educação e cultura escolar. Com essas considerações em mente, após a festa junina da escola, no mês de julho do ano de 2014, uma das crianças da turma levantou a informação de que muito menos pessoas estiveram presentes na festa daquele ano, em comparação ao ano em que estavam cursando o primeiro ano. Algumas crianças concordaram, porém outras não. Essa conversa teve início no *momento do brincar*, a saber, momento inicial das aulas,

primeiro tópico da agenda diária, acordado desde o primeiro dia do ano letivo, dentre as regras da sala, criadas e redigidas coletivamente. A regra de número um era exatamente essa: "Todos os dias, antes do início das aulas, as crianças do 2º ano B poderão trazer brinquedos e/ou jogos para usarem durante o tempo do brincar, que terá duração de meia hora". Esse tempo era de organização própria das crianças, as quais se reuniam em torno de temas de seus interesses: leituras, jogos, grupo de resolução de contas, colecionadores, brinquedos, fantasias e brincadeiras populares. No caso, um grande grupo que reencenava a coreografia apresentada na festa junina ocorrida no último final de semana levantou aquela polêmica, encontrando interesse de mais da metade da turma em torno do assunto, até que uma das meninas de um dos polos de opinião recorreu à professora:

- Não é verdade, prô, que neste ano a festa teve muito menos gente que no ano passado?

Qual não foi a oportunidade para ver nessa situação um dispositivo disparador de longas sessões de problematizações! E foi o que se fez. A turma iniciou um percurso investigativo de coleta de dados para saber qual das afirmações seria sustentada, já que apresentaram grande interesse. Ao depararem com a questão de quantas pessoas participaram das festas, chegaram ao consenso da necessidade de comparar as quantidades dos anos de 2014 e 2013. Entretanto, outra questão se colocou, a de como acessar essas informações, o que foi resolvido por um aluno cuja avó fazia parte do corpo da Associação de Pais e Mestres (APM) da escola e lembrou que sua avó sempre era convocada para assinar documentos relativos à prestação de contas e que, talvez, nesses documentos, pudesse haver registros da frequência da comunidade nas festas dos referidos anos. Sendo assim, essa avó, convocada pelas crianças, explicou que seria necessário consultar os balancetes e registros publicados pela associação, junto à direção, o que foi feito pelas crianças e, após leitura dos dados tabulados e o alcance da decisão de consideração dos relativos às vendas de cada barraca para, então, saber se seria possível conhecer fluxo de pessoas e compará-los.

Ao final de quase um mês de investigação do tema e dos cálculos relativos às vendas em ambos os anos, concluímos que não seria possível inferir qualquer relação entre as vendas e o maior ou menor fluxo de pessoas; mas pudemos conhecer em que ano cada item de cada barraca teve maior consumo, bem como em que ano a escola obteve maior lucratividade com as vendas da festa junina e as ações tornadas em

benefícios provenientes dessas quantias. Em meio a esse processo problematizador, houve um acontecimento que não apenas nos passou, mas nos tocou e marcou. Ao colocar a seguinte questão: "No ano de 2014, a barraca de milho vendeu 79 unidades até às 15 horas e depois vendeu outras 11 unidades até o final da festa. Sabendo que cada unidade custou R\$ 2,00, qual o valor arrecadado por essa barraca?". A consigna se tornou outro problema a ser dissolvido e foi discutida entre os colegas de turma, sendo a proposta de que cada um fizesse seus registros individualmente para, depois, compor a segunda parte do seminário, em que cada um deveria apresentar seus registros, dizendo o percurso trilhado para alcançar o que lhe satisfizesse enquanto solução, o que seria comparado às versões dos demais.

No caso, os registros de um dos Pedros da turma [pois eram cinco! Todos Henriques!] muito surpreendeu, principalmente a professora, tendo em vista que situações do campo aditivo que requeressem reagrupamentos numéricos não tinham acontecido até então ao longo dos estudos da turma. Contudo, havia certa esperança costumeira de a sentença $79+11$ resultar em equívocos tais como 910 e 89, o que, na experiência da professora, era comum e recorrente na introdução dessa questão. Isso aconteceu com todos que optaram pelo uso de um algoritmo. Entretanto, aquele dos Pedros feriu a vontade de onisciência docente (Scarbi, 2006):

- *Pedro, e você, o que fez? Desenhos, esquemas, contas, escrita?*

- *Eu fiz uma conta para resolver a primeira parte.*

- *É? Que conta? Mostra pra gente.*

O menino saiu de seu lugar com o caderno em punho e narrou sua solução para a turma, apontando no caderno os passos tomados.

- *Não entendi o que você fez. Poderia fazer na lousa, para todos vermos?*

Em aceite, Pedro armou a conta:

$$\begin{array}{r}
 \text{D U} \\
 79 + \\
 11 \\
 \hline
 90
 \end{array}$$

O aluno expressou um jogo de linguagem (Wittgenstein, 2009, §23) do qual tomava parte e cuja normatividade apresenta fortes rastros de escolaridade: ensino de algoritmos como método de solução de problemas. Estaria aquele dos Pedros inaugurando mais um problema? Talvez não inaugurando, pois, de novo, esse problema nada tem! Poderia ser dito de sua solução que expressa pensamento e prática tradicional

de um ensino que se encerra em *procedimentos de cálculo que envolvem técnicas com passos ou sequências determinadas que conduzem a um resultado* (Brasil, 2014c, p. 07), pelo que recairiam críticas tais como:

É insuficiente um aluno saber 'fazer contas' mecanicamente, se não souber as ideias matemáticas que lhes são pertinentes. Por exemplo, pouco adianta a um aluno saber fazer “conta de mais”, em outras palavras, saber utilizar o algoritmo da adição, se não souber desenvolver estratégias que lhe permitam resolver um problema que tenha sido solicitado em sala de aula ou na própria vida fora da escola (BRASIL, 2014c, p. 07).

Talvez seja esse mesmo tipo de crítica que seja apresentada no vídeo *Educação Brasileira - número 62*, em que Fábio Eitelberg apresenta entrevista com um diretor de escola de Ensino Fundamental da cidade de São Paulo e, em contexto separado, com Constance Kamii, a qual afirma:

- (...) *As crianças pensam muito diferentemente da maneira que nós presumimos e são muito inteligentes, ao inventarem novos modos de pensar. Creio que apenas respeito mais as crianças sabendo disso, em saber quão criativas elas são. E o principal ponto que trago aqui [segura o livro "Jogar e aprender matemática" nas mãos] é que educadores tradicionais de matemática pensam que a criança aprende matemática internalizando do meio ambiente. Então o professor diz: "Está certo, está errado" e ensina os estudantes como se o internalizassem aquele conhecimento. E o construtivismo de Piaget mostra que a matemática é algo construído dentro da criança por meio de seu pensamento. Eu compreendo matemática muito diferentemente do que educadores tradicionais compreendem. E Piaget mostrou isso, com 60 anos de pesquisa, que as crianças desenvolvem conhecimento lógico-matemático e conceitos de número e, para educadores tradicionais de matemática, não sabem nada sobre conhecimento lógico-matemático. Então pensam que matemática é uma herança cultural que as gerações constroem e a proposta da educação tradicional é alimentar essa cultura para a próxima geração. Então, tentam colocar muita matemática na cabeça delas e Piaget mostrou que não. As crianças têm que construir o próprio pensamento. Se quiserem lembrar de dois mais dois, têm que chegar às próprias conclusões sobre quanto são dois mais dois. Num algoritmo não há pensamento, há uma obediência mecânica. Elas contam, contam, contam e escrevem embaixo. É apenas uma regra, uma obediência e comportamento mecânico. Contam, contam, contam e dá quatro (...). Esses exercícios são usados oficialmente, mas não são o melhor para fazer com que as crianças pensem (...). Uma maneira só de achar a resposta pelo algoritmo aditivo vertical, por exemplo. Uma abordagem mecânica de como alcançar a resposta e a criança não tem que pensar (...)* [Mostra a sentença $87 + 24$ registrada num caderno]. *O profissional tradicional começará da direita para a esquerda. A regra está dada. Mas se a criança pode realizar seu próprio pensamento, universalmente, vão começar de $80 + 20 = 100$ e depois, $7 + 4 = 11$ (...)* (KAMII apud EITELBERG, 2015 - tradução e transcrição livres).

Mas, se há uma forma de pensamento universal, o que foi aquilo que Pedro fez, já que não se encontra nem nos costumes da experiência de sua professora, nem no esperado pela proposta dita tradicional e nem mesmo no universalismo construtivista?

- *Eu arrei a conta. Na casa das unidades, deu 10. Mas aprendi que nos nossos números, as casas só podem encher até completar 9. Então subtraí 1 das unidades e passei o que sobrou para a casa das dezenas. Então na casa das dezenas, ficou $7+1+1!$ O resultado da quantidade de milhos vendidos é 99!*

Pedro foi ovacionado pela turma e muitos concordaram com a dissolução por ele apresentada. A professora ficou muito mais que admirada! A discussão ainda levaria dias! A linguagem rebuscada e os rastros que expressam semelhanças de família com aprendizagens matemáticas diversas, sem mencionar o fato de a criança dizer de sua

própria solução, inimaginada pelos demais ali presentes, inclusive a professora. A problematização prosseguiu no sentido de discutir o equívoco cometido ao realizar um reagrupamento em que transfere 1 unidade de uma ordem para outra, não 1 dezena, o que seria o caso da necessidade do método que parecia iterar em sua solução.

Reticências que Pedro deixou

A experiência investigativa relativa à festa junina da escola deixou muitas marcas. Principalmente sobre polos conceituais que legitimam ou proibem determinadas práticas em sala de aula. Uma delas seria imaginar que toda criança em todo e qualquer contexto de atividade humana passe pelos mesmos processos de desenvolvimento aprendizagem, que suas mentes dividam mesmos tipos de estruturas, em nome de uma educação tanto humanista, quanto dirigida a uma imagem de sujeito universal. O caso de Pedro não expressou isso; assim como as outras soluções apresentadas por outras crianças, cuja menção não foi feita aqui, mas ainda cabem muitas sessões para *obras predrísticas* [grifo nosso].

Outro polo comumente estabelecido nas práticas de conceituação didática é a relação com a educação tradicional, como se não se tratasse de práticas socioculturais que mobilizam cultura escolar, mas sim em prol de sua obsolescência, enquanto garantia de uma educação que carrega consigo paradigmas entre certo e errado, por exemplo. Pedro mobilizou justamente uma prática considerada tradicional e que atualmente é relegada ao plano do incorreto. Porém, mesmo que não tenha repetido os procedimentos esperados para um cálculo em formato metodologicamente válido, conforme as retidões da pureza lógico-matemática, não é possível afirmar com tranquilidade que tenha realizado uma reprodução mecânica, pois soube descrever o procedimento que criou, carregado de sentidos relativos ao contexto da festa junina, engajado no ofício do interesse da turma sobre se houve ou não número maior de pessoas na festa em relação ao ano anterior, expressando sentidos e valores atribuídos àquela atividade, inclusive matemáticos.

Essas considerações nos levam a imaginar o deslocamento da proposta de colocar a sentença $79 + 11$ no quadro e solicitar o resultado; contudo, a emersão desse tipo de cálculo de uma prática escolar, deslocando-a à prática de entretenimento festiva, à prática de prestação de contas e contabilidade, de levantamento de dados, de pesquisa, registro e solução de todos os problemas que nesse percurso se apresentaram, caminham para adiante de um problema puramente matemático. O percurso de problematização

como forma investigativa de aprendizagem e didática expressou/expressa a prática algorítmica como uma prática cultural que não deve ser cultivada e reproduzida como herança cultural, mas aberta e problematizada, de forma que sentidos possam ser negociados dentro de um jogo de linguagem, cuja proficiência nas regras para inserção e participação contributiva nessa prática permitam a transformação dessas regras, criação de outras, imaginação e até mesmo transgressão. Pedro compôs, decompôs, calculou, expressou conhecimentos sobre a organização do sistema decimal de numeração; explorou e não teve que desistir de sua criação em prol da satisfação da professora onisciente e obedecer, somente. Pelo contrário! *A casa que Pedro fez* não deixou estruturas fixas nem metodologias, mas compreensões de propriedades do sistema de numeração decimal, agrupamentos e reagrupamentos em base dez, o que expressa muito mais que técnicas operatórias, uma aprendizagem problematizadora.

Referências Bibliográficas

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Quantificação, Registros e Agrupamentos*. Brasília: MEC, SEB, 2014a.

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Construção do Sistema de Numeração Decimal*. Brasília: MEC, SEB, 2014b.

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas*. Brasília: MEC, SEB, 2014c.

TEIXEIRA, Paulo J. M.; PASSOS, Claudio C. M. *Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau*. Campinas: Zetetiké - FE/Unicamp. v. 21, n. 39, 2013.

CLARETO, Sônia. M. *Tamanho do Infinito: educação matemática, inventividade e resistência*. In: IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2009.

CORREA, J.; MACLEAN, M. *Era uma vez ... um vilão chamado matemática: um estudo intercultural da dificuldade atribuída à matemática*. *Psicologia e Reflexão Crítica*, vol.12, n.1, 1999, p.173- 194.

DÖRRIE, Heinrich. *100 Great Problems of Elementary Mathematics: Their History and Solution*. New York: Dover Publications, 1965.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. São Paulo, Paz e Terra, 1997.

EITELBERG, Fábio. *Ensino da Matemática - entrevista a Ivan Rodrigues e Constance Kamii*. Vídeo da série Educação Brasileira, número 62, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1ruwtSYgnNU> - Acesso aos 12/08/2015. 4

JESUS, Francis. R. de. *Indisciplina e transgressão na escola*. (Tese de Doutorado em Educação). Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP, 2015.

MIGUEL, Antonio; VILELA, Denise S. Práticas escolares de mobilização de cultura matemática. In: Cadernos Cedes – Ensino de matemática em debate: sobre práticas escolares e seus fundamentos. Vol. 28 /n. 74 – jan/abr. 2008, p. 97-120.

_____. Percursos Indisciplinares na Atividade de Pesquisa em História (da Educação Matemática): entre jogos discursivos como práticas e práticas como jogos discursivos. In: Bolema: Boletim de Educação Matemática; Vol. 23, nº 35A, 2010. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema/SITE35A/1-%20Antonio%20Miguel.pdf>

_____; MOURA, Anna R. L. *Avaliação Sistêmica em Matemática: alterando focos, concepções e intenções para se dimensionar tensões*. In: CUNHA, Ana Maria de Oliveira et al. (Orgs.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*, pp. 647-671. ISBN: 978-85-7526-464-5. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

_____; VILELA, Denise S.; MOURA, Anna Regina Lanner. Problematização nas práticas escolares de mobilização de cultura matemática. Textointegrante do PAINEL intitulado "Tensões Metodológicas na Prática Educativa e na Pesquisa em Educação Matemática". In: DALBEN, Ângela I. L. F. et al (orgs.). *Anais do XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (XV ENDIPE)*. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

SANTOS, Vinício de M. *A Matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão*. Cadernos Cedes. vol. 28, n. 74, 2008, p. 25-38.

SGARBI, Paulo. *O valor da nota conceito de participação: currículo avaliação na brincadeira de ser Deus*. Trabalho apresentado no GT Currículo na 29ª. Reunião anual da ANPED, 2006.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações Filosóficas*. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

YAHOO RESPOSTAS, 2010. Disponível em: <http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080821081349AA773hS>. Acesso em 11/08/2015, às 23:35 hs.

Contextos colaborativos em práticas de letramento estatístico: desenvolvimento profissional de professores

Keli Cristina Conti
keli.conti@gmail.com
Faculdade de Educação/Unicamp

Resumo

Esta investigação buscou compreender as aprendizagens e o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva do letramento estatístico em contextos colaborativos. Tais contextos se constituíram a partir da formação de um grupo de professores, futuros professores e uma pesquisadora, que se reuniram para estudar a Estatística. No percurso da pesquisa foram utilizados, entre outros autores, aportes teóricos de Barton e Hamilton (2004), Street (2004; 2008) e Rojo (2009; 2010) relativos ao letramento; Batanero (2002; 2013); Gal (2002), Watson (2002; 2006) e Lopes (2008; 2011) relativos à Educação Estatística e ao letramento estatístico; no que diz respeito ao desenvolvimento profissional, nossos principais aportes foram Ponte (1995; 2011) e Fiorentini (2009; 2010), além de Hargreaves (1998) para compreender nosso contexto colaborativo. Em abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), este é um estudo de caso composto pelos participantes do grupo de estudos. Depois da observação e da descrição dos dados (vídeos, diário de pesquisa e outros materiais), escolhemos alguns momentos videogravados que, após transcritos, foram analisados à luz do referencial teórico. O contexto colaborativo criado e o percurso do grupo de estudos também evidenciaram que os professores e futuros professores podem ser investigadores da própria prática e, com isso, se desenvolverem profissionalmente.

Palavras-chave: Educação. Estatística – Estudo ensino. Letramento. Formação de professores. Ensino Fundamental. Desenvolvimento profissional do professor.

Introdução

Partindo de uma perspectiva que se aproxima de uma perspectiva de letramento estatístico, por meio da qual os estudantes podem realizar uma efetiva e significativa aprendizagem, ou seja, aquela que lhes sirva de ferramenta para que consigam interagir nas mais diversas práticas sociais que vivenciam no seu dia-a-dia de cidadãos, ao invés de um conhecimento instrumental estatístico, baseado em uma coleção isolada de regras e algoritmos aprendidos pela repetição e pela rotina.

Nesse sentido a literatura especializada em Educação Estatística é clara quanto aos desafios que lança à comunidade educativa. Os professores, em particular os dos anos iniciais, constituem um grupo bastante solicitado a se desenvolver e a aperfeiçoar a prática pedagógica por serem eles os que despertam os estudantes para o conhecimento, inclusive o de Estatística. Partindo desse pressuposto, criou-se um grupo de estudos sobre aprender e ensinar Estatística – de nome Estatisticando –, que se almejava

colaborativo, composto por diferentes profissionais ligados à educação, formados ou em formação e com experiências diversas no âmbito da Educação Estatística.

Este artigo portanto, é baseado em uma pesquisa de doutorado cujo objetivo principal foi compreender as aprendizagens e o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva do letramento estatístico em contextos colaborativos

Começamos por explicitar o que entendemos sobre letramento e letramento estatístico, num segundo momento, revisitamos o conceito de desenvolvimento profissional dos professores, em particular no que se refere à Educação Estatística, destacando como o envolvimento em contextos colaborativos promove tal desenvolvimento. Por fim, apresentamos e discutimos os resultados que apontam como o envolvimento num contexto colaborativo pode levar ao desenvolvimento profissional.

Letramento e letramento estatístico

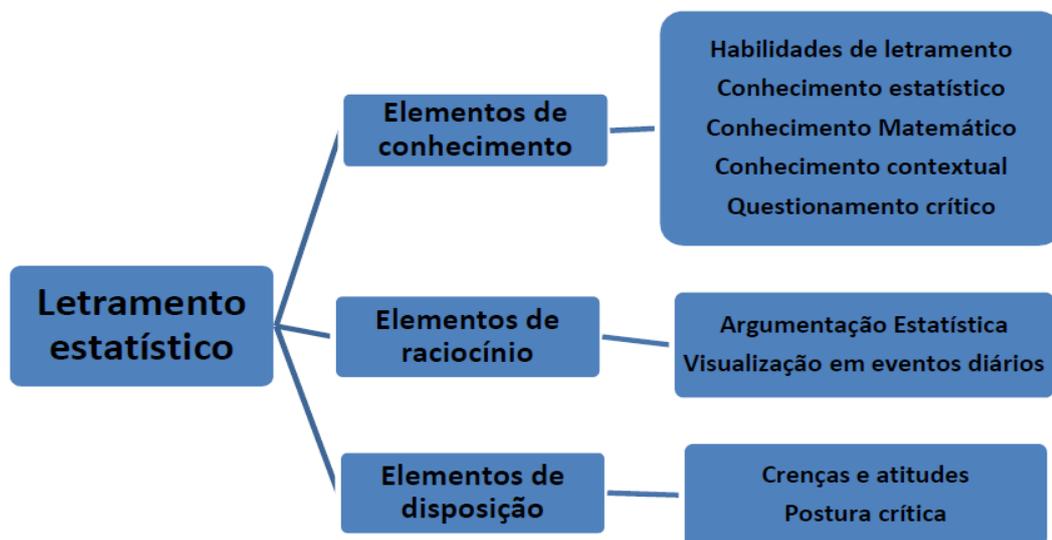
Quando analisamos o termo “letramento” no contexto brasileiro, temos articulados a ele os conceitos de alfabetização e de letramento. Segundo Soares (2003), alfabetizar-se é deixar de ser analfabeto, e ela esclarece, também, que o termo “alfabetizado nomeia aquele que apenas aprendeu a ler e a escrever, não aquele que adquiriu o estado ou a condição de quem se apropriou da leitura e da escrita, incorporando as práticas sociais que as demandam” (p. 19). Referindo-se a letramento, Soares (2003) menciona “o estado ou condição de quem interage com diferentes portadores de leitura e de escrita, com diferentes gêneros e tipos de leitura e de escrita, com as diferentes funções que a leitura e a escrita desempenham em nossa vida” (p. 44), e o define, resumidamente, como “estado ou condição de quem se envolve nas numerosas e variadas práticas sociais de leitura e de escrita” (p.44).

Para Gal (2002, p. 2), o vocábulo letramento tem sido “combinado com termos que denotam domínios de conhecimento específico” ou, dito de outro modo, com dimensões de outra natureza, como letramento escolar, letramento social ou não escolar, letramento computacional, letramento científico, letramento estatístico, entre outros.

Gal (2002, p. 1) considera o letramento estatístico como “uma competência esperada de cidadãos em sociedades sobrecarregadas de informação, frequentemente vista como um resultado esperado da escolaridade e como componente necessário do letramento e da numeracia de adultos”.

Gal (2002) propõe o que chama de “um modelo de letramento estatístico”, ou seja, um modelo das bases de conhecimento que os adultos, e também os estudantes em processo de formação, deveriam ter disponíveis para poderem compreender, analisar e criticar as estatísticas que nos cercam, baseado em “elementos de conhecimento” e “elementos de disposição” que, segundo o autor, não ocorrem separadamente, embora sejam descritos dessa forma para facilitar a apresentação e o entendimento de suas dimensões. Budgett e Pfannkuch (2007) acrescentaram ao modelo de letramento apresentado por Gal (2002), o que chamam de “componente de raciocínio”. Procuramos sintetizar as ideias de letramento estatístico de Gal (2002) e Budgett e Pfannkuch (2007) no esquema a seguir (Figura 1):

Figura 1: Modelo de letramento estatístico baseado em Gal (2002) e Budgett e Pfannkuch (2007).



Fonte: Elaborado pela autora.

Explorando o que Gal (2002) classifica como “elementos de conhecimento”, temos as “habilidades de letramento” – letramento compreendido em seu sentido mais geral e próximo do que trouxemos com Soares (2003). A necessidade dessas habilidades surge do fato de as mensagens estatísticas apresentarem-se em textos orais ou escritos e porque informações dessa natureza, muitas vezes, estão inseridas em textos complexos. Ou seja, tais habilidades são essenciais para as de ler e escrever em práticas sociais. Gal (2002, p. 7) aponta ainda que “o letramento estatístico e o letramento geral estão interligados”. O “conhecimento estatístico” implica: saber como os dados podem ser produzidos e por que são necessários; familiarizar-se com os termos básicos, com ideias da estatística descritiva, com representações em gráficos e tabelas, incluindo sua interpretação, com noções básicas de probabilidade; conhecer como as conclusões são alcançadas naquela realidade, traduzindo esse conhecimento de modo que esclareçam se

houve compreensão. Com relação ao “conhecimento estatístico”, Gal (2002) ainda completa que incluir em um curso uma grande quantidade de conteúdo estatístico não é suficiente para garantir o letramento estatístico.

Com relação ao “conhecimento matemático”, destacamos o papel de apoio que este vem dar não só ao letramento estatístico, mas ao conhecimento estatístico; entretanto, ele – o conhecimento matemático – não pode ser o centro do processo, pois existem recursos tecnológicos de apoio, como calculadoras e computadores. O “conhecimento contextual”, segundo Gal (idem), “é a fonte de significado e a base para a interpretação dos resultados obtidos”, ou seja, é por meio dele que se compreende o que significam, no contexto, os dados que foram gerados. E o “questionamento crítico” aparece como forma de avaliação crítica das informações estatísticas, principalmente devido à forma que, muitas vezes, essas informações podem assumir, como, por exemplo, a do abuso intencional dos dados, apresentados de forma sensacionalista.

Quanto ao que Gal (2002) chama de “elementos de disposição”, que estamos entendendo como posicionamento, há uma ênfase na interligação dos conceitos de posição crítica, de concepções e de atitudes. A posição crítica está relacionada à atitude de questionamento das informações que nos chegam, pois certas concepções e atitudes estão “na base da posição crítica das pessoas” e estas devem confiar em seu poder de ação crítica.

Segundo Budgett e Pfannkuch (2007) o “componente de raciocínio”, acrescentado ao modelo é composto por dois elementos: o conhecimento da argumentação estatística e a visualização em eventos diários a partir de uma perspectiva estatística. Os autores acrescentam ainda que o conhecimento da argumentação incluiria o raciocínio inferencial da Estatística e a construção de declarações estatísticas baseadas em dados e gráficos e o conhecimento em eventos cotidianos envolveria a consciência heurística que as pessoas usam para o raciocínio e a visualização sobre generalizações, todos os dias, em eventos da vida, do ponto de vista estatístico.

Em síntese, Gal (2002, p. 19) afirma que o “comportamento estatisticamente letrado” precisa da ativação inter-relacionada dessas bases de conhecimento (elementos de conhecimento), mencionadas na Figura 1, na presença da disposição crítica com apoio de crenças e atitudes. Gal (2002, p.19) realça “o papel-chave que fatores e componentes não-estatísticos desempenham no letramento estatístico e refletem a natureza abrangente frequentemente multifacetada das situações nas quais o letramento estatístico pode ser ativado”, que chamamos de elementos de disposição. Acreditamos

também que os componentes acrescentados por Budgett e Pfannkuch (2007), o elemento de raciocínio, amplia a percepção de que, ao dar um parecer, seu raciocínio deve ter evidências baseadas não apenas em opiniões pré-existentes.

Relacionando a letramento e a Estatística, Watson (2002, p. 27) completa: “o letramento estatístico não deveria ser considerado como responsabilidade exclusiva dos professores de Matemática, excluindo professores de outras áreas curriculares”; ou seja, é quase impossível levar o estudante a construir conhecimento, argumentar e apropriar-se das ideias estatísticas, fechando-nos no conteúdo estatístico e/ou matemático. Questionamo-nos sobre como formar estudantes nessa perspectiva, com professores que atuam ou atuarão em todas as disciplinas – inclusive a Matemática – dos anos iniciais do Ensino Fundamental (estudantes de 6 a 10 anos), cujos conhecimentos são ainda incipientes.

O contexto colaborativo e o desenvolvimento profissional dos professores em Estatística

Segundo Batanero (2002), o fato de conteúdos estatísticos fazerem parte dos currículos oficiais de muitos países – a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) – não implica, obrigatoriamente, que sejam ensinados nos diversos níveis escolares.

Paralelamente às questões curriculares e do domínio de competências pela população, surgem os questionamentos relativos à necessidade de formação – didática e de conteúdo – dos professores que ensinam Estatística (Batanero, 2002), pois esse pode ser o motivo, muitas vezes, para não se dar a devida importância à temática. Sobre essa formação de professores, Ponte (2011), menciona os caminhos que podem ser assumidos, com foco maior ora no conteúdo, ora no currículo, ora na investigação.

Formação de professores em estatística pode seguir muitos caminhos. Depende, por exemplo, de qual é a perspectiva assumida para o ensino de estatística. Na verdade, o caminho faz a diferença quando tal ensino é centrado em: (a) conceitos-chave e procedimentos, medidas de computação estatística e que representam dados em exercícios de rotina, (b) manipulação de dados, coleta, representação e interpretação de dados prontos, fornecidos pelo professor, pelo livro didático ou pela internet, ou (c) fazendo investigações estatísticas, que envolvem um ciclo completo desde levantar questões, coletar, analisar, interpretar e criticar dados e argumentos (PONTE, 2011, p. 300).

Uma possibilidade para a formação dos professores, na perspectiva da letramento estatístico e do caminho apontado por Ponte (2011), em que eles possam se formar

fazendo investigações é torná-los protagonistas de seu processo de desenvolvimento profissional, ou seja, incorporando-os em grupos de investigação.

Nessa perspectiva de desenvolvimento profissional, “professores da escola e da universidade, mestrandos e doutorandos e futuros docentes podem, *juntos*, aprender a enfrentar o desafio da escola atual” (Fiorentini, 2011a, p. 7, grifo do autor). Estamos assumindo, com Fiorentini (2004), que em um grupo colaborativo:

[...] todos trabalham conjuntamente (co-laboram) e se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não-hierárquicas, havendo liderança compartilhada e co-responsabilidade pela condução das ações. (Fiorentini, 2004, p. 52)

Desejávamos que o grupo colaborativo se constituísse como uma comunidade de aprendizagem profissional e de pesquisa sobre a prática de ensinar e aprender Estatística nas escolas, na perspectiva que Fiorentini (2010) descreve:

Em cada grupo colaborativo os formadores, professores e futuros professores analisam e discutem os problemas e desafios trazidos pelos professores, episódios de aula narrados e documentados pelos professores, e negociam conjuntamente significados e outras possibilidades de intervenção em suas práticas escolares, sobretudo tarefas e atividades exploratório-investigativas (FIORENTINI, 2010, p. 582).

Quando nos envolvemos nesse processo de desenvolvimento profissional, num contexto colaborativo, o formador que investiga e apoia o processo, o professor e o futuro professor, juntos desenvolvem um trabalho que requer, de acordo com Ferreira (2003), identificar os conhecimentos teóricos e práticos para desenvolver um ensino efetivo e significativo para os estudantes e assumir que os professores também constroem conhecimento, analisando-os; tomando a aprendizagem como um processo contínuo; levando em conta a contextualização e também a realidade escolar na qual está inserido ou da qual futuramente fará parte.

Desejando criar um contexto colaborativo, na perspectiva de Fiorentini (2004, 2010), e constituir uma comunidade de aprendizagem profissional e de pesquisa sobre a prática de ensinar e aprender Estatística nas escolas, é que planejamos o trabalho de campo da pesquisa, que passará a ser detalhado a seguir, com a apresentação do grupo Estatisticando e seus participantes. Também detalharemos os aspectos metodológicos da pesquisa

Metodologia da investigação

Querendo compreender as aprendizagens e o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental (estudantes de 6 a 10 anos) quando estão num contexto colaborativo e são instigados a trabalhar com Estatística numa perspectiva de letramento(s), caminhando em direção ao letramento estatístico, objetivamos, do ponto de vista investigativo:

- Compreender o processo de desenvolvimento profissional na perspectiva do letramento estatístico em contextos colaborativos, evidenciando indícios de desenvolvimento de conhecimento e de desenvolvimento pessoal como participantes de um grupo de professores e futuros professores que se reúnem para estudar Estatística.

Do ponto de vista formativo, enquanto grupo, também objetivamos:

- A partir dos eventos de letramento, contribuir para o desenvolvimento profissional dos participantes, no que diz respeito ao conhecimento, perspectivando o letramento estatístico, para que possamos criar situações em que eles venham a se desenvolver pessoal e profissionalmente

Na abordagem qualitativa, optamos pelo estudo de caso que, segundo Ponte (2006), “visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social” (p. 2) e seu objetivo “é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador” (p. 2).

Assim, quisemos esquadrihar os saberes, as reflexões, os conflitos, as aprendizagens dos participantes desse grupo, a partir dessa proposta de investigação e tendo como questão norteadora: Que indícios de desenvolvimento profissional apresentam os professores e futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em contextos colaborativos em práticas de letramento estatístico?

Então, a partir de um convite enviado, por e-mail, aos professores das escolas vizinhas que atuavam na Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental e aos estudantes dos cursos de Pedagogia e Matemática de uma Instituição de Ensino Superior, de cunho privado, foi criado, no segundo semestre de 2010, o grupo “Estatisticando”, considerado “nosso caso” que se reuniu regular e voluntariamente, de Setembro de 2010 até Dezembro de 2011, totalizando 20 encontros.

No que se refere a recolha dos dados, foram utilizados gravações de áudio e vídeo, ficha de identificação do perfil dos participantes preenchida individualmente e uma caracterização oral, respondida em grupo, materiais trazidos pelos participantes do grupo e narrativas produzidas pelos participantes do grupo.

O grupo chegou a ter 20 interessados, mas na maior parte do tempo, foi formado por 9 participantes: Keli, pesquisadora e formadora de professores, que atuava nos cursos de Pedagogia e Matemática; Silvana, professora aposentada, com experiência de atuação na Educação Infantil (crianças de 3 a 6 anos); Eduardo, professor em início de carreira, atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental (crianças de 6 a 10 anos); Rosana, estudante de Pedagogia, que já atuava como professora na Educação Infantil; cinco estudantes de Pedagogia, sendo que Roseli e Mie já realizavam atividade de estágio nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por estarem no último ano da primeira graduação, e Thaynara, Érica e Cíntia encontravam-se no período inicial de estágio nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por estarem no 2.º ano da primeira graduação. Todos os participantes concordaram que fosse usado seu primeiro nome na pesquisa.

Nos encontros, com duração aproximada de 50 minutos, procuramos nos inspirar na dinâmica de trabalho e pesquisa de grupos colaborativos proposta por Fiorentini (2011b). Nessa dinâmica de trabalho, os formadores atuam em função das demandas dos professores e futuros professores, que trazem problemas e desafios das práticas escolares, para juntos poderem estudar, problematizar, refletir, investigar e escrever sobre a complexidade de se ensinar e aprender Estatística nas escolas.

Vale destacar, como previsto, que o grupo não agiu cooperativamente desde o início. Nos primeiros encontros era esperado que a pesquisadora trouxesse os materiais e conduzisse as reuniões; porém, gradualmente, todos passaram a participar mais das decisões, assumindo responsabilidades no trabalho do grupo, preparando ou indicando materiais, e o espaço foi se tornando mais colaborativo na medida em que a afinidade na relação entre os participantes aumentava.

Nesse processo de efetiva colaboração, surgiu também o desejo de relatar, por escrito, o processo vivido e as experiências desenvolvidas no grupo e com o apoio do grupo, o que passaremos a expor.

Produção de saberes no grupo

Embora almejássemos que os participantes pudessem escrever e compartilhar suas experiências, essa não foi uma exigência para a participação no grupo e acreditamos

que, se isso fosse apresentado de início, poderia afastar os professores que não se sentiam capazes de produzir saberes a partir da prática de suas salas de aula. Então, procurando incentivar a escrita, sem exigí-la, esse processo ganhou força no segundo semestre de 2011, quando o grupo já se reunia por mais de dois semestres. Também se prolongou para além dos encontros do grupo, ocorrendo principalmente via e-mail.

Consideramos que os estudos realizados no contexto colaborativo do Estatisticando incentivaram a investigação da prática pedagógica, inicialmente em momentos em que o destaque era para o ensino e a aprendizagem da Estatística com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados, assim como acontece no Grupo de Sábado (GdS), foram textualizados em forma de narrativas. De acordo com Carvalho e Fiorentini (2013), essa modalidade de investigação, assim como no caso do GdS, se aproxima mais de uma análise narrativa. Esses autores afirmam que as “análises narrativas”

[...] expressam um conhecimento da prática, pois, embora geralmente tenham origem na prática, as situações foram problematizadas, analisadas e sistematizadas narrativamente, tendo como mediação leituras dos campos acadêmico e profissional e as múltiplas percepções e interpretações de parceiros críticos[...] (p.22, grifo dos autores).

Ainda sobre as textualizações narrativas que se aproximam de análises narrativas, de acordo com Carvalho e Fiorentini (2013, p. 17, grifo nosso), “mais que a conceitualização de um gênero textual, esta afirmação nos remete a um processo”, complementando que nesse processo são gerados textos que são “ouvidos/lidos/vistos”. Nesse contexto, pensando no processo vivenciado, chamamos as textualizações narrativas produzidas pelos participantes de “análises narrativas de situações de sala de aula”.

Nesse sentido, foram produzidos onze textos, dos quais participei como coautora, fazendo parceria com um dos participantes, buscando atuar como parceira crítica: dez análises narrativas de situações de sala de aula e um artigo, fruto de iniciação científica. Oito análises narrativas de situações de sala de aula foram produzidas em parceria com dois participantes do grupo Estatisticando, Mie e Eduardo, exclusivamente sobre a temática ali estudada; o artigo foi escrito em parceria com Roseli, também com temática versando sobre a Estatística, com destaque para o livro didático; e duas análises narrativas foram feitas em parceria com Rosana, contando também com a colaboração de duas outras estudantes de Pedagogia, sobre temática que não era o foco principal de nossos estudos, mas sempre almejando, como defende

Kilpatrick (1996, p. 118), o “professor como pesquisador”, mais do que simplesmente sujeito da pesquisa. Importante mencionar, também, que os trabalhos produzidos pelos integrantes do Estatisticando foram apresentados em eventos da área de Educação e de Educação Matemática, como forma de discutir com a comunidade acadêmica a prática de sala de aula e a do grupo.

Algumas considerações

As atividades vivenciadas no grupo Estatisticando buscaram considerar a escola como local de trabalho e de aprendizagem profissional, mas, também, a oportunidade para que os participantes exercitassem protagonismo em seu desenvolvimento profissional.

Consideramos, no espaço proporcionado pelo grupo Estatisticando, que os participantes puderam se relacionar colaborativamente, assim como apresenta Fiorentini (2011a), “envolvendo formadores, pesquisadores e futuros professores, que assumem a pesquisa como postura e prática social” (p. 17), e concluindo que esse contexto “é rico e poderoso de desenvolvimento profissional, de transformação das práticas pedagógicas e curriculares, de produção de conhecimento e de uma nova cultura de ensinar e aprender” (p. 17). Com o trabalho no grupo que buscou ser colaborativo, consideramos que contribuímos para o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os quais foram se percebendo capazes de lidar com a Estatística, confiantes de que poderiam trabalhar com seus estudantes numa perspectiva de letramento estatístico. Esperamos estar contribuindo também com a formação de pessoas estatisticamente mais competentes, capazes de usar a Estatística na resolução de problemas do dia a dia, posicionando-se e usando-a na tomada de decisões, conscientes de seu poder de ação crítica. Por isso, consideramos importante prosseguir o estudo sobre grupos e contextos colaborativos onde diferentes profissionais partilham e refletem sobre práticas profissionais nas aulas de Estatística, por ser um domínio de conhecimento muitas vezes associado a uma simplicidade no seu ensino e na sua aprendizagem, procurando documentar as várias etapas da história destes grupos, mostrando a sua exequibilidade e a sua relação com aprendizagens significativas tanto para os professores quanto para os estudantes.

Referências bibliográficas

BATANERO, C. Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, Buenos Aires. Conferência inaugural. 2002. Acesso em 15 de Outubro de 2012 em <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf>.

BUDGETT, S.; PFANNKUCH M. Assessing Students' Statistical Literacy. International Association for Statistical Education (IASE/ISI Satellite, 2007 Portugal), 2007. Disponível em: <http://www.StatLit.org/pdf/2007BudgettPfannkuchIAS.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

CARVALHO, D. L.; FIORENTINI, D. Refletir e investigar a própria prática de ensinar/aprender matemática na escola. In: CARVALHO, D. et al. *Análises narrativas de aulas de matemática*. 1.ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013.

FERREIRA, A. C. Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Campinas-SP, 2003.

FIORENTINI, D. (2004). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C. & ARAÚJO, J. L. *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

FIORENTINI, D. Desenvolvimento Profissional e Comunidades Investigativas. In: DALBEN, A., DINIZ, J., LEAL, L. & SANTOS, L. (Org.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Educação ambiental – Educação em ciências – Educação em espaços não escolares – Educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 570-590.

FIORENTINI, D. (Coordenador). A investigação em educação matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação. In XIII CIAEM *Conferência Interamericana de Educação Matemática*, 26 a 30 de Junho 2011, Recife: Universidade Federal de Pernambuco, pp. 01-19. Levantado em 25 de Novembro de 2012, em http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2910/1225

FIORENTINI, D., MISKULIN, R.G.S., NACARATO, A.M.; GRANDO, R.C., PASSOS, C.L.B. & CARVALHO, D. L. Interrelations between teacher development

and curricular change: a research program. In: BEDNARZ, N., FIORENTINI, D. & HUANG, R. (Editors). *International Approaches to Professional Development for Mathematics Teachers*: Explorations of innovative approaches to the professional development of math teachers from around the world. Ottawa, Ca: University of Ottawa Press, 2011b, pp. 213-222.

GAL, I. (2002) Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70, pp. 1-25.

KILPATRICK, J. (1996) Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional e científico. In: *Zetetiké*, Vol. 4, n. 5, janeiro/junho de 1996, p. 99-120. Campinas: Revista do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática (CEMPM) da Faculdade de Educação da UNICAMP.

PONTE, J. P. (2011). Preparing Teachers to Meet the Challenges of Statistics Education. In: C. BATANERO, G. BURRILL & C. READING (Eds) (2011), *Teaching statistics in school mathematics- Challenges for teaching and teacher education: A Joint ICM/IASE Study*. New York, NY: Springer.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. *Bolema – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro*, 2006, n. 25, p. 105-132.

ROJO, R. H. R. *Letramentos múltiplos, escola e inclusão social*. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

Soares, M. Letramento e escolarização. In: Ribeiro, Vera M. (Org.) *Letramento no Brasil*. São Paulo: Global, 2003.

WATSON, J. Discussion: statistical literacy before adulthood. *International Statistical Review*, n. 70, 2002.

O trabalho com as operações com uma estudante surda

Letícia Harumi Moraes Yamashita Kawahama
leticia_kawahama@hotmail.com

Keli Cristina Conti
keli.conti@gmail.com
FAAT (Faculdades Atibaia)

Resumo

O objetivo deste trabalho é contar uma história de aula de Matemática, relatando a experiência de professora de Matemática recém-formada, que está atuando como mediadora de uma estudante surda, no contra turno das aulas regulares, numa escola pública da rede estadual de Atibaia, interior do estado de São Paulo. O trabalho busca inicialmente apresentar alguns estudos sobre inclusão e - em particular - a inclusão de surdos, a importância da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e o papel do intérprete nesse processo. Também descrevemos a experiência desenvolvida com a estudante, matriculada no 8.º ano do Ensino Fundamental, visando auxiliá-la na compreensão das operações, com o auxílio do material dourado, bem como seus avanços durante o processo e as dificuldades encontradas para auxiliá-la na aprendizagem desses conteúdos matemáticos. Essa proposta contou com apoio da direção da escola e da professora titular da turma que a estudante frequentava. Consideramos que o trabalho contribuiu para que a estudante conseguisse realizar as operações com mais autonomia e mais compreensão.

Palavras-chave: Educação matemática; Inclusão; Surdez.

Introdução

Na fase inicial para que a criança desenvolva o conhecimento lógico matemático, que é um processo subjetivo e que ocorre na relação com o ambiente que o cerca, é preciso que este indivíduo pense sobre as coisas que tenha significado para ele dentro do contexto em que está inserido.

Para que a criança surda desenvolva-se, é preciso que sua língua materna, seja a Libras e essa não deve ser apresentada de forma fragmentada, e sim de maneira natural como ocorre na comunicação oral.

Nos casos do filho surdo de pais ouvintes isto não ocorre, muito a grosso modo apenas uma comunicação total que impede o desenvolvimento do indivíduo, pois não compreende o meio que o cerca, devido a falta de comunicação.

O desenvolvimento do indivíduo surdo em contato com sua língua materna: Libras ocorre na mesma maneira que no indivíduo ouvinte como podemos perceber. É sabido da dificuldade dos estudantes na disciplina de Matemática em todos os anos

finais do Ensino Fundamental (6.º ao 9.º ano) e percebemos uma dificuldade ainda maior do estudante surdo que possui, em geral, uma defasagem na base inicial da alfabetização matemática. Com esta lacuna no ensino da matemática, o estudante surdo necessita ainda mais de métodos lúdicos, imagéticos e concretos para construir seu conhecimento. Nessa perspectiva temos desenvolvido trabalhos envolvendo a Matemática com estudantes surdos, num ambiente de sala de recurso, que passaremos a discutir a seguir.

Inclusão

De acordo com documento publicado pelo Ministério da Educação (MEC/BRASIL, 2008), “O movimento mundial pela educação inclusiva é uma ação política, cultural, social e pedagógica, desencadeada em defesa do direito de todos os alunos de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação” (p. 5), complementando que:

A educação inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à ideia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola (BRASIL, 2008, p. 5).

Segundo esse documento, no Brasil, o atendimento às pessoas com deficiência teve início na época do Império. Especificamente sobre a situação dos surdos, em 1857, foi criado o Instituto dos Surdos Mudos, hoje denominado Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, no Rio de Janeiro. Mas foi a partir de 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), n.º 4.024/61, que esse tipo de atendimento educacional às pessoas com deficiência, passou a ser mencionado, indicando o direito à educação preferencialmente dentro do sistema geral de ensino.

A LDBEN n.º 5.692/71, que alterou a LDBEN de 1961, definiu “tratamento especial” para “os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais (art. 9.º, Brasil, 1971)”.

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), define no artigo 205, que “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” e no artigo 206, inciso I, estabelece como um dos princípios para o ensino, a “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”. Já o artigo 208, em seu inciso III,

estabelece como dever do Estado o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”.

Segundo documento publicado pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2008, p. 7), passam a influenciar a formulação das políticas públicas da educação inclusiva “o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei nº 8.069/90”, a “Declaração Mundial de Educação para Todos (1990)” e a “Declaração de Salamanca (1994)”.

Nossa atual LDBEN, n.º 9.394/96, em seu artigo 59, inciso I, define que “os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades”. Com isso, foram publicados decretos, resoluções e documentos visando a construção de uma escola inclusiva.

Inclusão de estudantes surdos

De acordo com o decreto n.º 5.626 de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a [Lei nº 10.436, de 24 de Abril de 2002](#), e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de Dezembro de 2000, ficou estabelecido que:

Art.2º - Para os fins deste Decreto, considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras.

Parágrafo único. Considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz.

Ainda de acordo com o decreto n.º 5.626 sobre o direito à educação das pessoas surdas ou com deficiência auditiva, expresso no artigo 22, fica estabelecido:

Art. 22. As instituições federais de ensino responsáveis pela educação básica devem garantir a inclusão de alunos surdos ou com deficiência auditiva, por meio da organização de:

I - escolas e classes de educação bilíngue, abertas a alunos surdos e ouvintes, com professores bilíngues, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental;

II - escolas bilíngues ou escolas comuns da rede regular de ensino, abertas a alunos surdos e ouvintes, para os anos finais do ensino fundamental, ensino médio ou educação profissional, com docentes das diferentes áreas do conhecimento, cientes da singularidade linguística dos alunos surdos, bem como com a presença de tradutores e intérpretes de Libras - Língua Portuguesa.

Visando o acesso à escola dos estudantes surdos, o Decreto n.º 5.626/05, regulamentou a lei n.º 10.436/2002, que reconhece a Língua Brasileira de Sinais

(LIBRAS) “como meio legal de comunicação e expressão” (p. 9) e instituindo “Libras como disciplina curricular, a formação e certificação do professor, instrutor e tradutor/intérprete de Libras, o ensino da Língua Portuguesa como segunda língua para alunos surdos e a organização da educação bilíngue no ensino Regular” (BRASIL, 2008, p. 10).

O Decreto nº 7.611/2011 corrobora as orientações para a construção de sistemas educacionais inclusivos, que garantam às pessoas com deficiência o acesso ao sistema regular de ensino. Para a efetivação do direito inalienável à educação, este Decreto, em seu art. 1º, incisos I e III, dispõe:

O dever do estado com a educação das pessoas público alvo da educação especial será efetivado de acordo com as seguintes diretrizes: I - garantia de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades; III - não exclusão do sistema educacional geral sob alegação de deficiência (BRASIL, 2011)

A concepção da educação inclusiva compreende o processo educacional como um todo, pressupondo a implementação de uma política estruturante nos sistemas de ensino que altere a organização da escola, de modo a superar os modelos de integração em escolas e classes especiais. A escola deve cumprir sua função social, construindo uma proposta pedagógica capaz de valorizar as diferenças, com a oferta da escolarização nas classes comuns do ensino regular e do atendimento as necessidades educacionais específicas dos seus estudantes.

Essa concepção está expressa nas Diretrizes Nacionais da Educação Básica, instituídas pela Resolução CNE/CEB nº 4/2010, conforme disposto no seu Parágrafo 1º do Art. 29:

§ 1º Os sistemas de ensino devem matricular os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular e no atendimento educacional especializado (AEE), complementar ou suplementar à escolarização ofertado em sala de recursos multifuncionais ou em centros de AEE da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos. Portanto, todos os estudantes público alvo da educação especial devem ser matriculados nas classes comuns, em uma das etapas, níveis ou modalidade da educação básica, sendo o atendimento educacional especializado – AEE ofertado no turno oposto ao do ensino regular. As salas de recursos multifuncionais cumprem o propósito da organização de espaços, na própria escola comum, dotados de equipamentos, recursos de acessibilidade e materiais pedagógicos que auxiliam na promoção da escolarização, eliminando barreiras que impedem a plena participação dos estudantes público alvo da educação especial, com 7autonomia e independência, no ambiente educacional e social.

Portanto em consonância com a legislação vigente é que propomos o projeto visando acompanhamento de estudantes surdos na sala de recursos. Detalhes são apresentados a seguir.

O projeto desenvolvido na sala de recursos

Atibaia, cidade do interior do estado de São Paulo, possui uma escola pública estadual que dispõe de uma sala de recursos. A mesma atende estudantes com deficiência auditiva no contra turno do período escolar. Nesta sala todas as crianças surdas ou com deficiência auditiva podem fazer um acompanhamento com a professora titular da sala e eu participo como intérprete de Libras voluntária. Durante toda a semana, por uma hora, ajudo os estudantes nas dúvidas e compreensão da Matemática. Em um destes dias, atendo uma estudante que é surda profunda. Atualmente ela está com 15 anos e está matriculada no 8º ano do Ensino Fundamental. Passaremos a relatar esse caso.

Inicialmente minha intenção foi fazer uma avaliação diagnóstica composta por apenas cálculo para serem realizados (adição, subtração, multiplicação e a divisão), com o objetivo de avaliar como se dava a realização das mesmas. A estudante poderia utilizar qualquer recurso que achasse necessário para a resolução. Depois desta avaliação percebi que a estudante conseguia realizar o algoritmo da operação “adição” tanto sem troca, quanto com troca (ou reserva), mas com a operação “subtração” foi bem diferente, ela não conseguia realizar nem o algoritmo da subtração nem lidar com outros recursos (desenhos, palitos) que mostrassem que entendia alguma ideia da operação.

Embora suas dificuldades também se estendessem às demais operações, para esse relato, devido a questão tempo, nos focamos na subtração, que passaremos a descrever a seguir.

O trabalho com a subtração

Antes de começarmos a trabalhar com a subtração, perguntei o que ela entendia sobre isso, e como a estudante não soube me responder com propriedade nada a respeito, traçamos um plano que envolveria as ideias da subtração.

De acordo com Ramos (2009) há diferentes ações que são resolvidas pela subtração: as ações de retirar, as ações de completar e as ações de comparar ou achar a diferença. Ainda de acordo com a autora, nas ações de retirar, “a ação é explícita, o

verbo declara a ação” e ainda que há “três tempos: um estado inicial, a ação que transformou a quantidade inicial e um estado final” (p. 70). Nas ações de completar, Ramos (2009) apresenta que “há um todo que pode ser completado” (p. 71), e que nesse caso o verbo não é explícito. Para a ação de comparar ou achar a diferença, a autora apresenta que “há dois todos, dois universos a considerar; vou observá-los e compará-los fazendo uma correspondência um a um, para encontrar a diferença” (p. 71).

Mesma ambas as ideias apresentadas serem situações subtrativas, exigem competências e habilidades diferentes dos aprendizes.

Para iniciar o trabalho com a ideia de retirar, foi apresentado à estudante, o material dourado, explicando o que cada peça representa (os cubinhos: a unidade; cada barrinha: a dezena; a placa: a centena; e o cubo: o milhar) após a compreensão mostrei no papel a unidade, onde só colocaríamos os “cubinhos” para representarmos a unidade e na dezena só colocaríamos as “barrinhas” para representarmos a dezena, ou seja, a base do sistema de numeração decimal, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Representação no papel da unidade, dezena e centena.



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Para um bom entendimento da realização da operação “subtração”, com a ideia de retirar, primeiro foi pedido para que apenas constríssemos os números no material dourado, como o número 13, como mostra a figura 2.

Figura 2: Representando números com o material dourado.



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Depois passamos para a realização da subtração, com a ideia de retirar, mostrando para a aluna que do minuendo retiramos o subtraendo (como mostra a figura 3).

Figura 3: Realizando subtração com o material dourado



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Depois de várias atividades com este método, a estudante passou a compreender como realizava a operação e aos poucos que estava conseguindo realizar o algoritmo. Passamos depois a trabalhar com situações que envolveram reservas. Novamente trabalhamos com o material dourado para que ela pudesse manipular as quantidades e assim passasse a compreender o porquê do “empréstimo” ou reserva. Novamente foi pedido que a estudante mostrasse no material dourado a representação das parcelas (como mostra a figura 4).

Figura 4: Representação das parcelas numa subtração.

$$41 - 39 = 2$$



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Passamos para a resolução do mesmo, portanto a aluna passou a “retirar” a unidade do minuendo e a unidade correspondente do subtraendo (Figura 5), depois a aluna passou a “destrócar” uma dezena pela unidade correspondente, ou seja, dez cubinhos (Figura 6) e colocar no lugar correspondente da unidade (Figura 7) e por fim novamente a aluna passou a retirar a unidade do minuendo correspondente do subtraendo, fazendo a mesma ação com as dezenas também. (Figura 8).

Figura 5: Realizando a Subtração da unidade do minuendo e a unidade correspondente do subtraendo



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Figura 6: A troca de uma “barrinha” por dez unidades



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Figura 7: Depois da troca os “cubinhos” passaram a ficar na unidade

Figura 8: Retirada da unidade do minuendo correspondente do subtraendo, fazendo a mesma ação com as dezenas também.



Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Várias atividades foram desenvolvidas e depois que a estudante teve um desempenho satisfatório passamos a desenvolver atividades no papel, assim avaliar se ela realmente compreendeu a ideia de retirar subtração e se conseguiria passar para o papel seu entendimento sobre o assunto tanto a realização do algoritmo com reserva (Figura 9) ou sem reserva (Figura 10).

Figura 9: Realização da subtração com reserva

$$\begin{array}{r} 6 1 \\ \cancel{7} 2 \\ - 55 \\ \hline 17 \end{array}$$

Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Figura 10: Realização da subtração sem reservas.

$$\begin{array}{r} 2 1 \\ 3 2 \\ - 21 \\ \hline 211 \end{array}$$

Fonte: Arquivo das pesquisadoras.

Após algumas semanas de trabalho a estudante já demonstrava autonomia sobre a realização do algoritmo da subtração. Infelizmente a aluna não compareceu mais à sala de recursos, para que pudéssemos dar continuidade ao trabalho envolvendo as outras ideias da subtração e posteriormente as outras operações.

Considerações finais

Constatamos a importância da sala de recurso no atendimento de crianças portadoras de necessidades educacionais especiais e sua importante contribuição à estudantes com dificuldades em Matemática, em especial os surdos e destacamos a importância do intérprete de libras nessa situação.

Nosso objetivo foi tentar auxiliar a aluna na compreensão das operações, perpassando pela compreensão das mesmas, para que pudessem realizá-las com autonomia. Consideramos que em sua vida pessoal essa pode ter sido uma conquista. Infelizmente embora a sala de recursos seja importante, a permanência da criança portadora de necessidades educacionais especiais tem sido algo extremamente complexo e desafiador. Foi justamente a descontinuidade na participação da estudante que nos impediu de continuar o trabalho com as demais ideias da subtração e demais operações.

Referência bibliográfica

BRASIL. Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394, de 20 de Dezembro de 1996*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em 03 Jun 2015.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1988*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 03 Jun 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Lei Nº. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10436.htm>. Acesso em 03 Jun 2015.

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. *Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei n. 10.098, de 19 de dez. 2000*. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: 03 Jun 2015.

BRASIL/MEC. SEESP. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007. Brasília. MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <http://peei.mec.gov.br/arquivos/politica_nacional_educacao_especial.pdf>. Acesso em 03 Jun. 2015.

BRASIL. [Decreto nº 7.611 de 17 DE Novembro de 2011](#). *Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em 03 de Jun de 2015.

BRASIL. Resolução nº 4, de 2 de Outubro de 2009. *Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial*. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf. Acesso em 03 Jun de 2015.

Narrativas em diário de aprendizagem: um processo dialógico de escrita, leitura e circulação de ideias.

Cidinéia da Costa Luvison
(SEE – SP; SME – Bragança Paulista – SP; IESI –
Instituto de Ensino Superior de Itapira)
Email: cidineiadacosta.luvison@gmail.com

Resumo

O presente relato de experiência trata-se de um recorte de uma pesquisa de Doutorado em andamento que tem como objetivo investigar em que medida a leitura, o registro e a circulação de ideias, mobilizam os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental a refletir, compreender, (re)significar e apropriar-se da linguagem e dos conceitos matemáticos quando colocados em situações de leitura, registros e exposição de ideias. A pesquisa nasceu de algumas experiências partilhadas com os alunos a partir de escrita de narrativas em diário de aprendizagem, que tornaram-se mobilizadoras para um ambiente de investigações matemáticas. Esses momentos aconteceram em uma sala do 3º ano do Ensino Fundamental (em 2014) e no 3º ano do Ensino Fundamental (em 2013), onde ambas impulsionaram o nascimento da pesquisa que trata-se de uma pesquisa-ação. Para fim de documentação desses momentos foram utilizados os registros durante as tarefas propostas, e as narrativas produzidas nos diários. Compreendo que ao escrever e compartilhar seus pensamentos, os alunos (re)significam o seu aprendizado, refletindo sobre conceitos e linguagens matemáticas.

Palavras-chave: Narrativas; Conceitos e linguagem matemática; Ensino Fundamental.

Introdução

O presente relato de experiência faz parte de um recorte de uma pesquisa de Doutorado em andamento que tem como objetivo investigar em que medida a leitura, o registro e a circulação de ideias, mobilizam os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental a refletir, compreender, (re)significar e apropriar-se da linguagem e dos conceitos matemáticos quando colocados em situações de registros, leitura e exposição de ideias.

Para esse artigo trago algumas experiências vivenciadas com os alunos no que se refere ao processo de narrar. Essas narrativas foram realizadas por alunos do 3º e do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal de Bragança Paulista-SP no qual a autora era professora. O 3º ano era composto por 26 alunos e o 4º ano por 28 alunos. Nos anos de 2013 e 2014 as narrativas foram realizadas em diários de aprendizagem coletivos e como desde 2011 esta prática vem sendo realizada em minhas aulas, essas narrativas me impulsionaram a refletir sobre as potencialidades que a escrita e a circulação de ideias tem para as aulas de matemática.

O primeiro diário foi elaborado em 2013 e chamava-se diário “Isac”. A nomeação do diário surgiu a partir da necessidade observada pelos alunos frente a criação de um nome, já que durante a leitura de outros diários (Querido diário Otário: eu sou a princesa ou o sapo” de Jim Benton, “Diário de um banana” de Jeff Kinney, “Diário de Anne Frank” e “Todo mundo odeia o Chris” de Chris Rock, programa televisivo exibido na rede Record e que trata-se de um diário oral) perceberam que faltava uma “identidade”. Esse nome nasceu a partir da leitura de um artigo científico sobre Isaac Newton da revista Ciência Hoje das Crianças, porém, preferiram alterar a escrita do nome escrevendo: “Isac”.

O segundo diário, elaborado em 2014 o “Genimático” foi nomeado por um dos alunos a partir da união das palavras “Gênio” e “Matemática”. Os diários partem da escrita “livre” que impulsiona e mobiliza o autor-leitor. A escrita e a leitura não são obrigatórias, mas realizada por alunos que sentem-se mobilizados em escrever, ou seja, após as tarefas ou discussões, os alunos que sentirem-se motivados em escrever e realizar a leitura para a sala podem fazê-la.

O processo de narrar torna-se presente nas aulas de matemática a partir da relação existente entre as discussões e relações criadas entre os alunos e as tarefas matemáticas. As narrativas em diários de aprendizagem e a circulação de ideias que surgem a partir da leitura dessas narrativas fazem parte de um ambiente de investigações matemáticas que possibilitam a apropriação de conceitos e linguagens matemáticas.

Narrando experiências...

No segundo semestre de 2013, com um 4º ano desenvolvemos algumas tarefas que envolviam as relações de regularidades da multiplicação. Dentre as tarefas propostas estavam a dos fatos multiplicativos, inspirada em Van de Walle (2009). Uma das experiências compartilhadas com a turma foi a do quadro dos fatos multiplicativos em que os alunos fariam o cálculo em duplas e conversariam a respeito do que perceberam durante a realização desses cálculos.

A partir do quadro trabalhamos com diversos fatos multiplicativos, dentre eles do número 0 ao 10 e as demais tarefas propostas, que também envolviam regularidades, com números maiores, entre 11 a 30 a fim de que percebessem que essas regularidades não se restringiam a números de 0 a 10. No primeiro quadro realizamos o cálculo com

fatos relacionados ao zero e ao um. Entreguei o quadro em branco e pedi para que tentassem completar a multiplicação com esses dois números, como segue abaixo:

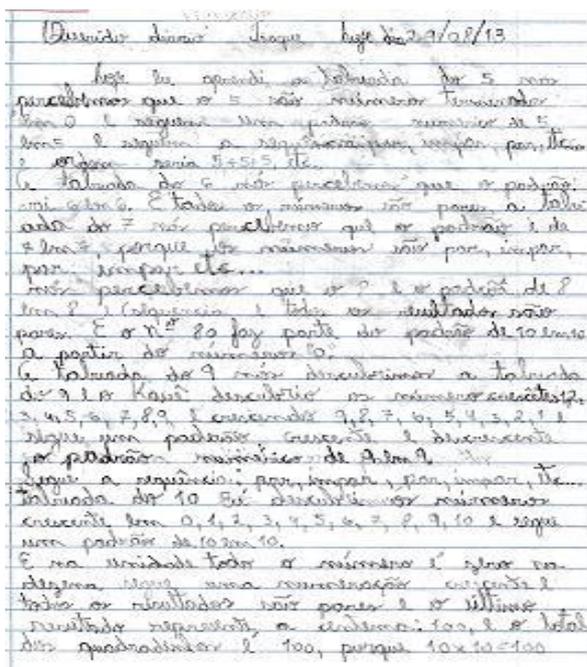
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	2								
3	0	3								
4	0	4								
5	0	5								
6	0	6								
7	0	7								
8	0	8								
9	0	9								

Os alunos completaram de forma geral com grande tranquilidade e muito entusiasmo, pois nesse momento discutiram intensamente sobre a multiplicação por 0. No momento da socialização os alunos Lara e Marcelo completaram o quadro na lousa e explicaram para sala o que haviam percebido, focando principalmente que *“todo número vezes 0 vai ser sempre 0 e todo número vezes um vai ser sempre ele mesmo”*. Posteriormente também completamos o quadro com a multiplicação por 2. Procurei nesse momento pedir para que calculassem e durante a socialização, feita por Kauã, tive a preocupação de destacar que os fatos que tem 2 como fator são equivalentes aos dobros aditivos, o que também levou-os a perceber que tanto 2×7 , quanto 7×2 daria o mesmo resultado.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			0							
1			2							
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3			6							
4			8							
5			10							
6			12							
7			14							
8			16							
9			18							

Durante a explicação Kauã procurou enfatizar como havia completado o quadro acima e destacou que: “os números são pares por causa do 2, vai indo de 2 em 2 e segue um padrão numérico porque vai de 2 em 2.” Destacou também sobre o dobro dizendo “o resultado é o dobro do número, por exemplo, o dobro de 2 é 4, o dobro de 3 é 6, o dobro de 4 é 8, o dobro de 5 é 10 e assim vai...”

Essas relações criadas envolvendo os fatos multiplicativos continuaram no decorrer de algumas aulas, em que discutimos sobre as multiplicações que envolviam os números 3, 4, 5, 6, 7, ... e outros números maiores até o 30. Além disso, as discussões também possibilitaram o trabalho com a divisão em que no próprio quadro, também trabalhado de forma completa de 0 a 10, na horizontal e na vertical conversamos que $8 \div 8 = 1$ e $8 \div 1 = 8$; $8 \div 4 = 2$ e $8 \div 2 = 4$ e a mesma situação ocorria com os demais números do quadro. Após os ambientes de circulação de ideias propostos durante alguns dias, Marcelo, um dos alunos pediu para registrar suas descobertas no diário trazendo aspectos muito importantes.



Querido diário Isaque hoje dia 29/08/13

Hoje eu aprendi a tabuada do 5 nós percebemos que o 5 são números terminados em 0 e seguem um padrão numérico de 5 em 5 e seguem a seqüência: par, ímpar, par, etc... e ordem seria 5 + 5 + 5, etc.

A tabuada do 6 nós percebemos que o padrão: vai em 6 em 6. E todos os números são pares a tabuada do 7 nós percebemos que o padrão é de 7 em 7, porque os números são par, ímpar, par, ímpar, etc...

Nós percebemos que o 8 é o padrão de 8 em 8 e seqüência e todos os resultados são pares. E o n° 80 faz parte do padrão de 10 em 10 a partir do número “0”..

A tabuada do 9 nós descobrimos a tabuada do 9 e o Kauê descobriu os números crescentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e decrescendo 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 e segue um padrão crescente e decrescente o padrão numérico de 9 em 9

Segue a seqüência: par, ímpar, par, ímpar, etc... tabuada do 10 eu descobri os números crescente em 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e segue um padrão de 10 em 10. E na unidade todo o número é zero na dezena segue uma numeração crescente e todos os resultados são pares e o último resultado representa a centena: 100 e o total dos quadradinhos é 100, porque $10 \times 10 = 100$ isso também acontece com os outros números: 10, 20, 30 ... Tchou

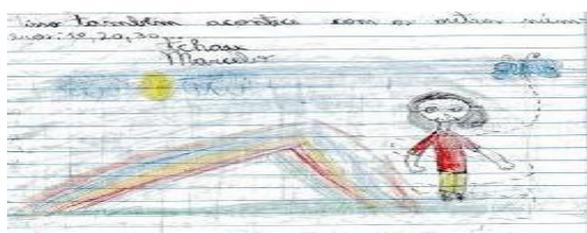


Figura 1 – Registro no diário Isac pelo aluno Marcelo

A narrativa de Marcelo apresenta suas conclusões acerca dos fatos multiplicativos dos números 5, 6, 7, 8, 9 e 10. É interessante perceber o quanto o aluno traz suas validações a respeito dos fatos e principalmente a questão dos padrões numéricos, quando expressa: *seguir uma ordem*, as relações de números pares e ímpares e em especial duas questões que ajudaram muito na discussão coletiva, a tabuada do 9 quando apresenta a unidade crescente e a dezena decrescente. Além disso, também aparecem suas conclusões acerca do número 10 que segundo ele seguia um padrão de 10 em 10. Na unidade todo número seria 0 e na dezena os números estariam em ordem crescente, enfim, que os resultados seriam pares pois terminam em 0. Destaca também que ao completar todo o quadro o total é 100, porque $10 \times 10 = 100$.

O interessante foi notar que além de registrar e ler para sala Marcelo teve a preocupação de explicar aos demais alunos na lousa o que havia pensado, provando as suas conclusões. Um dos momentos de discussão que mobilizou a sala a refletir foi entre Lara, Renan e Gabriel:

Lara: É assim prô, $10 \times 10 = 100$ porque o quadro tem 10 quadradinhos aqui (na horizontal) e 10 quadradinhos aqui (na vertical).

Renan: É só ver a metade, 50 quadradinhos, mais 50 quadradinhos é 100.

Lara: Prô dá com o 128 mesmo, por 2 é metade, dá 64, por quatro é só repartir o 128 por 4 partes vai dar 32, como encontramos o 32 é só fazer o contrário, 128 dividido por 32 dá 4 e por 16 que é a metade de 32 dá 8 e por 8 dá 16, é fácil

Gabriel: o total de quadradinhos é 100, porque $10 \times 10 = 100$ os outros números também, pois $2 \times 10 = 20$, $3 \times 10 = 30$, $4 \times 10 = 40$ igual a divisão que $20 \div 10 = 2$ como $20 \div 2 = 10$ e $100 \div 10 = 10$, etc...

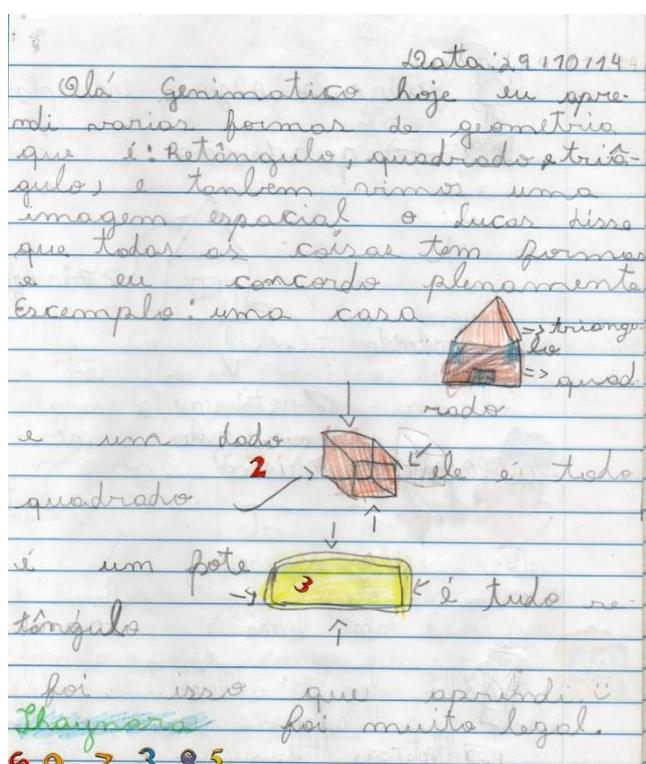
Esse momento de levantamento de hipóteses e relações com a palavra, ou seja, com a linguagem, propicia o desenvolvimento de conceitos e linguagens matemáticas. Como mencionado por Vigotski (2000, p. 244),

A essa colaboração original entre criança e o adulto – momento central do processo educativo paralelamente ao fato de que os conhecimentos são transmitidos à criança em um sistema – deve-se o amadurecimento precoce dos conceitos científicos e o fato de que o nível de desenvolvimento desses conceitos entra na zona das possibilidades imediatas em relação aos conceitos espontâneos, abrindo-lhes caminho e sendo uma espécie de propedêutica do seu desenvolvimento.

Outra tarefa proposta, agora com um 3º ano e que possibilitou mais um processo de narrar foi durante a aula de Geometria. No decorrer da aula refletíamos acerca da classificação de algumas figuras geométricas utilizando sólidos geométricos e

estabelecendo relações com algumas figuras planas, a fim de que observassem as diferenças entre elas. Outra análise proposta foi em torno das planificações e das faces das figuras utilizando embalagens. Essa tarefa com embalagens foi através de carimbos das faces com tinta guache. Posteriormente discutimos a respeito do que observaram ao contornar as planificações desmontando as caixas que manuseavam a fim de que construíssemos juntos os conceitos de planificação e face. Após a reflexão com a turma, uma das alunas, Thaynara pediu para narrar as experiências que havia descoberto:

Figura 2 – Registro no diário Genimático pela aluna Thaynara



Data: 29/10/14

Olá, Genimático hoje eu aprendi várias formas de geometria que é: retângulo, quadrado e triângulo e também vimos uma imagem espacial o Lucas disse que todas as coisas tem formas e eu concordo plenamente. Exemplo: uma casa (faz o desenho e registra: triângulo e quadrado), um dado (faz o desenho e registra: ele é todo quadrado), um pote (faz o desenho e registra: é tudo retângulo).

No dia seguinte ao registro, a aluna pediu para ler sua narrativa para a sala. Ao final da leitura vários alunos iniciaram as discussões, enfatizando que a casa não seria um quadrado e sim um cubo, o telhado não seria um triângulo e sim que lembrava uma pirâmide, pois era possível observar de todos os lados, como faziam com os sólidos geométricos durante a classificação das formas. Ao destacar esses aspectos, um dos diálogos que chamou atenção foi dos alunos João, Gabriel, Luis, Luana, Lucas, Alan S. e Thaynara:

João: Eu acho que está errado, eu pedi para ela mudar.
Cid: Mudar o que João, não entendi...
João: Ela colocou sobre o pote, mas ela desenhou só uma parte, ela esqueceu das outras, das laterais. Antes ela tinha colocado que o pote era redondo... e não tem só pote redondo. Ela não fez o pote inteiro, mas só a parte de baixo.
Cid: Esqueceu o que vai em volta?
Gabriel: (questiona Thaynara) E qual é o formato da casa?
Thaynara: É quadrado e o telhado é triângulo.
Luana: Não, é um cubo.
Alan S: E um triângulo.
Gabriel: É uma pirâmide!
Alan S: Se cortasse o teto ficaria um cubo.
Luana: Mais a casa parece um cubo, pois se fosse um quadrado não dava pra gente entrar, sair...
Luis: A porta também é um retângulo.
Cid: Vocês conseguem ver apenas uma parte?
Luana: Ela tem 6 lados.
Lucas: Ela é um paralelepípedo.
Alan S: É, porque dá pra ver de todos os lados. (gesticula com as mãos indicando cada lado da figura que está imaginado, nesse caso a porta.)
Lucas: É tudo o que tem ponta.
Cid: Como assim Lucas?
Lucas: Os ladinhos prô e as pontinhas, olha... (levanta junto com Luis, vão até a porta e me mostram as arestas e os vértices, mesmo ainda não sabendo nomeá-los).
Gabriel: A esfera, o círculo e o cilindro não têm é liso. Mas tudo que tem ponta é um retângulo, um quadrado, tem face.
 (...)

Esses momentos de reflexões entre os alunos são realizados antes, no decorrer das tarefas e após a leitura do diário, pois narrar acontecimentos vividos por eles, lançar hipóteses e validar algumas de suas conclusões e trazer a tona a leitura desses primeiros momentos propiciam que consigam não só pensar a partir do texto, mas também, argumentar, exemplificar, propor novas hipóteses que são possíveis a partir do momento que estes são convidados a voltar aos conceitos, retomar seus pontos de vista. Nesse momento é como o autor da narrativa entrasse em um contexto de problematizações, de repensar e nesse movimento a palavra do outro, ou seja, dos demais alunos é imprescindível.

Segundo Bakhtin (2000, p. 52) “A palavra do outro” se transforma, dialogicamente, para tornar-se “palavra pessoal-alheia” com a ajuda de outras “palavras do outro”, e depois, palavra pessoal (com, poder-se-ia dizer, a perda das aspas). A palavra já tem, então, um caráter criativo.”

Os momentos vividos...

Garantir um ambiente de investigações matemáticas na sala de aula contribui tanto para que o aluno, quanto o professor se desenvolva e reflita. De forma geral, os pilares de grande importância e que abarcam o trabalho nessa perspectiva são: a intencionalidade do professor, a criação de um ambiente no qual os alunos possam participar, se envolver, enfim, “dizer” e o registro, tanto durante as tarefas propostas, quanto no processo das narrativas, em que os alunos escrevem sobre momentos vividos, hipóteses construídas e as validações realizadas durante a realização e discussão das tarefas.

Quando os alunos estão em contato com discussões que trazem a produção do conceito e da linguagem matemática tornam-se parte do processo, pois a negociação de ideias faz com que muito mais do que conceitos prontos e transmitidos, os alunos conjuntamente realizem essa produção, o que garante sobremaneira no desenvolvimento dos alunos.

Assim, o texto promove nesse ambiente uma significação para o leitor-ouvinte, que a partir da palavra do outro consegue (re)significar o seu aprendizado, contrargumentando, mobilizando o diálogo, que agora está fora do texto e caminha para um processo face a face de negociações e de novos registros.

Referências bibliográficas

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

A utilização de jogos no ensino de probabilidade

Yasmine Gouvea Madella
yasminemadella@yahoo.com.br

Daniel Fernandes Brito
danielferbri@hotmail.com

Ms. Eliane MatescoCristovão
limatesco@unifei.edu.br

Universidade Federal de Itajubá- MG

Como bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), os licenciandos Yasmine e Daniel envolveram-se com a elaboração de atividades relacionadas ao ensino de matemática por meio de jogos. Ambos participam do subprojeto de Matemática e a ação relatada ocorreu nos primeiros anos do ensino médio da escola estadual Major João Pereira, em Itajubá, MG. O projeto contou ainda com a participação do pibidiano Ivan, e com a parceria do prof supervisor Emerson. Em conversa com os alunos do ensino médio sobre o que eles achavam do trabalho em grupo e do uso de jogos nas aulas de matemática, percebeu-se muita dúvida sobre o que seria um jogo voltado para o ensino de matemática e ao mesmo tempo muito interesse pelo trabalho em grupo. Como uma trilha sobre equações, criada por Yasmine durante o estágio, havia sido bem aceita pelos alunos, ela sugeriu aos colegas de projeto e ao professor supervisor da escola que este jogo fosse adaptado ao ensino de probabilidade. Daniel propôs complementar a ação com um dominó de probabilidade, que ajudaria na fixação do conteúdo trabalhado. O foco principal foi chamar a atenção do aluno por meio de aulas mais envolventes capazes de propiciar uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Jogos e Probabilidade; Ensino de Matemática; PIBID

INTRODUÇÃO

O Pibid é um programa que permite aos licenciados conhecer a realidade da escola enquanto ainda estão na graduação. Como pibidianos do subprojeto de Matemática, Yasmine, Ivan e Daniel atuam em parceria com o professor Emerson em turmas do ensino médio da Escola Estadual Major João Pereira, portanto a história aqui contada refere-se a algumas aulas desenvolvidas junto aos alunos dos primeiros anos que eram acompanhados por estes três pibidianos.

Incentivados pela coordenadora de área, terceira autora do texto, os pibidianos escreviam diários, nos quais, além de descrever a aula, podiam expor seus sentimentos. Nas reuniões semanais do subprojeto, composto por 12 licenciandos, 2 professores supervisores e a coordenadora de área, a troca de experiência entre todos ocorre de forma muito produtiva, e um dos pontos a ser destacado é o fato de todos os projetos criados durante o programa serem socializados e receberem contribuição dos colegas a fim de que cheguem à sala de aula da maneira mais eficiente possível, visando a compreensão dos alunos e uma aprendizagem significativa e contextualizada da Matemática.

Após acompanharem as aulas, os três licenciandos começaram a planejar, junto com o professor supervisor Emerson, atividades que pudessem despertar a atenção dos alunos para o conteúdo que estava sendo ensinado. Além das reuniões de área, eram feitas também reuniões com o supervisor, nas quais discutia-se sobre diversas possibilidades de lidar com os alunos utilizando metodologias e exercícios diferenciados, visando atendê-los em seus diferentes modos de aprendizagem.

Yasmine e Ivan já haviam participado juntos do processo de elaboração e desenvolvimento de uma atividade que trabalhava com a escrita em aulas de matemática por meio de formulários de múltipla entrada. Nesta atividade, realizada em grupos, notou-se que a participação dos alunos foi grande, e isso motivava os licenciandos a elaborarem mais projetos nos quais o conteúdo pudesse ser trabalhado em grupos.

Pensando em atender os alunos que possuem um estilo de aprendizagem mais visual e ativo, surgiu a possibilidade de levar um jogo para a sala de aula, possibilitando, assim, mais uma abordagem de ensino da matemática. Após verificarem com o professor sobre quais conteúdos ainda seriam ministrados, os licenciandos

criaram dois jogos matemáticos visando despertar a motivação e interesse dos alunos do primeiro ano do ensino médio, no segundo semestre de 2014.

Diante da ideia de trabalhar com jogos, surgiu a necessidade de buscar referenciais teóricos sobre o tema. O jogo escolhido, inicialmente, foi uma trilha comum, com casas surpresas e cartas problemas, acompanhado de uma folha que deveria ser preenchida com as combinações possíveis, e seria utilizada pelo professor no momento da formalização do conteúdo. Assim, o próprio material produzido ao longo do jogo serviria para o aluno como *uma forma de sistematização e de formalização do conteúdo através de uma linguagem matemática própria* (GRANDO, 2007, p. 46).

Em seguida, surgiu a ideia de complementar esta ação com mais um jogo, que teria o papel de ajudar a fixar os conceitos aprendidos. Assim como Smole (2007, p.9) queríamos que os alunos desenvolvessem *as habilidades necessárias para garantir a formação do indivíduo independente, confiante em seu saber, capaz de entender e usar os procedimentos e as regras característicos de cada área do conhecimento*.

O objetivo da trilha era introduzir o conceito de probabilidade levando os alunos a chegarem a suas próprias conclusões, sem depender do professor para apresentar algoritmos de resolução. O dominó foi construído com o objetivo de auxiliar na memorização do conteúdo, mas de uma maneira diferenciada. Em vez de fazer inúmeros exercícios, numa aula tradicional, eles fariam a mesma quantidade de exercícios, motivados pela vontade de ganhar o jogo. Além de auxiliar na memorização do conteúdo, o jogo também proporcionaria uma verificação da aprendizagem, visto que durante a aplicação do mesmo, era possível passar nos grupos auxiliando os alunos e vendo quais dificuldades ainda eram apresentadas por eles.

PREPARANDO O PROJETO

Após definirmos a metodologia e o tema a ser trabalhado no projeto, começou a fase de elaboração dos materiais para o desenvolvimento das atividades. Enquanto os materiais necessários para a confecção das trilhas não era comprado, Yasmine pesquisou na internet outros jogos relacionados ao conceito de probabilidade e encontrou uma tabela para ser preenchida a partir da jogada de dois dados. Esta tabela previa apenas que os alunos jogassem os dados repetidas vezes e anotassem suas combinações, então Yasmine resolveu adaptá-la como parte da trilha, enriquecendo o trabalho sobre probabilidade.

A partir dos artigos lidos, que falavam sobre a importância não só dos jogos mas também do conteúdo apresentado em cada um deles, foram sendo introduzidas regras e desafios em meio aos jogos e as cartas com problemas sobre probabilidade.

Yasmine percebia que, quanto mais adaptava o jogo para o ensino de probabilidade, mais interessante ele ficava e relatou que ao elaborar as atividades aprendeu também sobre a importância do plano de aula, que prevê eventuais dificuldades dos alunos, e sobre a necessidade de cada material ser testada algumas vezes para sanar o máximo de dúvidas que possam surgir. Nas aulas de Prática de Ensino IV, ministradas por Eliane, e que Yasmine frequentava, foi discutido um texto sobre os cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000). Esta leitura, que ocorria enquanto o projeto ia nascendo, alertou Yasmine sobre a possibilidade de mudar o cenário no qual os alunos estão acostumados a trabalhar, visando criar uma aula onde se sintam motivados a participar das atividades propostas e trabalhar em grupos. Outro texto abordado, sobre currículo oculto e contrato didático (SILVA, et. al., 1996), foi também decisivo para que ela percebesse a necessidade de explicar aos alunos essa mudança de cenário para começar uma atividade diferente. E este cuidado foi tomado.

Durante a semana que antecedeu as aulas nas quais o jogo da trilha seria desenvolvido, o professor Emerson foi conversando com os alunos sobre esta atividade diferenciada. Quando falou que se tratava de um jogo, os alunos a princípio acharam estranho, pois não tinham o costume de trabalhar com metodologias diferentes, mas se mostraram curiosos e buscaram conversar com os pibidianos enquanto estes passavam em suas carteiras auxiliando-os nos exercícios de sala de aula.

Foi muito produtivo para a confecção dos jogos a liberdade que foi se construindo na relação entre professor, pibidianos e alunos. Se por um lado o professor deixava os pibidianos à vontade para poder elaborar o plano e construir o jogo da forma que achassem adequado, por outro os alunos, enquanto eram auxiliados nas aulas, podiam expressar suas principais dificuldades para que os jogos fossem adaptados às suas necessidades.

Para a confecção dos jogos foram compradas caixas de madeira (mdf), dados, tinta, pincéis, papel cartão, contact, e foram feitas cópias das cartas que seriam utilizadas. Tudo foi confeccionado manualmente e para isso o grupo se reunia, quando possível, ou dividia tarefas. Enquanto um pintava as caixas, outro confeccionava Cubecraft's, um tipo de peão para avançar no jogo, montado por meio de dobraduras e encaixes. Foi preciso testar e reformular alguns problemas, além de adaptar e inserir

outros, entre eles os sugeridos pelo professor supervisor Emerson. As cartas dos dois jogos foram plastificadas com contact e testadas antes de serem levadas às aulas. Nas imagens a seguir, temos cenas desses momentos de preparação e do desenvolvimento dos jogos em sala de aula.



Imagens dos momentos de elaboração, teste e desenvolvimento dos jogos em sala de aula.

FONTE: Fotos feitas pelos licenciandos

LEVANDO O JOGO À SALA DE AULA

Ambos os jogos foram desenvolvidos em todas as turmas do 1º ano nas quais o professor supervisor lecionava em 2014. O relato a seguir, sobre cada um dos jogos, não será específico de cada turma, visando frisar os principais pontos positivos e negativos. Os planos de aula assim como as regras e a tabela da trilha foram anexados no final desta narrativa.

Trilha de Probabilidade

Na primeira turma na qual a trilha foi apresentada os alunos se mostraram bastante curiosos em relação ao que seriam aquelas caixas coloridas. O professor havia alertado sobre o jogo mas não definiu o dia em que ocorreria. Em todas as turmas os pibidianos começaram solicitando que eles se dividissem em grupos de 5 alunos e

entregaram um tabuleiro para cada grupo. Antes de explicarem as regras, em todas as turmas os alunos já estavam abrindo as caixas e escolhendo seus personagens para avançar no jogo.

Em todas as salas havia no mínimo 4 pibidianos para auxiliar os alunos, pois independente de quem é responsável por um projeto, há sempre um trabalho colaborativo, que envolve outros pibidianos. Após lerem as regras com a turma e autorizarem o início do jogo, eles puderam estar em todas as equipes ajudando quando necessário.

No decorrer da atividade os alunos resolveram vários exercícios de probabilidade sem perceber, e sem serem obrigados a fazê-los. Ao “caírem” em casas surpresa da trilha os alunos poderiam pegar cartas especiais, que poderiam indicar para avançar ou recuar casas, ou mandar um adversário o fazer, resolvendo problemas que utilizavam o conceito básico de probabilidade como “qual a chance de tirar uma bola verde numa urna com 3 bolas verdes e cinco vermelhas?”.

Durante todo o jogo os alunos contaram com o auxílio de pibidianos e do professor e no final do mesmo o professor passou para a formalização do conteúdo utilizando a tabela que foi preenchida durante o jogo.

Dominó

O dominó convencional é constituído de 28 peças, numeradas de 0 a 7, e combinadas duas a duas. Para criar este jogo, achamos e adaptamos problemas que pudessem aparecer sete vezes o mesmo resultado para que assim como num jogo convencional, pudessem ser encaixadas corretamente. As cartas (construídas como se fossem as peças) foram elaboradas da seguinte forma: nas sete cartas onde deveria estar o número zero, estavam problemas com respostas iguais ou apenas as respostas, nas sete cartas onde deveria estar o número um, estavam outros problemas que também obtinham a mesma resposta, ou a própria resposta e assim nas outras cartas. Os problemas eram parecidos com os anteriores, dados pelo professor. Os alunos inicialmente encaixavam as respostas entre si, mas depois ficavam com as cartas-problema nas mãos, Durante a realização da atividade uma sugestão do professor foi muito produtiva: a de resolverem todos os problemas primeiro para depois poderem encaixar as peças, fato que não havia sido pensado antes de levar o jogo. Isso foi sugerido nas outras turmas e tornou o jogo mais rápido. Todos os alunos participaram e

fizeram diversas atividades sem reclamar por estarem realizando os exercícios, um comportamento muito diferente do que se via nas aulas regulares.

AVALIANDO OS RESULTADOS

No início do trabalho com o 1º jogo, percebeu-se que alguns alunos não queriam participar, mas vendo seus colegas interagindo e se divertindo com o jogo, estes mudaram de ideia e puderam aprender um pouco mais sobre probabilidade. Já no segundo jogo não houve recusa e todos participaram e tentaram fazer os exercícios. Um ponto muito interessante foi poder notar um aluno ajudando o outro para que todos pudessem resolver os problemas e ter a mesma chance de avançar no jogo.

Além de poder observar os alunos jogando e resolvendo os exercícios, foi solicitado que deixassem uma frase com suas opiniões sobre os jogos e entre elas destacamos algumas:

“Eu gostei porque aprendi Probabilidade jogando, isso deixou a aula mais animada e legal. E porque eu ganhei o jogo também”.

“Achamos o jogo muito interessante e divertido, pois ele estimula o raciocínio rápido realizando as operações pedidas, desafiando os jogadores e nos ensinando na prática o conceito de probabilidade aprendido teoricamente. Aulas como essas, dinâmicas, faz com que os alunos se interessem mais sobre o assunto”.

“Foi uma das melhores aulas do ano, poderia haver mais aulas assim”.

Embora muitas opiniões expressem elogios, alguns alunos também destacaram dificuldades em resolver certos problemas:

“Nois não conseguimos fazer as contas, mais a moça ajudou nois”
[Mantivemos a escrita original do aluno].

“Achamos o jogo meio fácil! É complicado a resolução dos problemas.”

“O jogo é bastante divertido e educativo, mas apresenta algumas falhas, pois no decorrer do jogo houve momentos onde o jogo travou”

“O jogo foi bem legal, um pouco complicado de entender; foi uma aula diferente e concluímos mais sobre probabilidade.”

A utilização de jogos no ensino de matemática é uma abordagem cujo potencial ainda precisamos aprender a explorar mais, mas esta pequena experiência já nos

permitiu perceber que o trabalho em equipe é uma fonte de novas ideias e de enriquecimento, tanto para a relação entre pibidianos, professor supervisor e coordenadora, quanto para os alunos.

REFERÊNCIAS

GRANDO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Tese de Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000.

OLIVEIRA, R. L. Escrevendo nas aulas de Matemática. **Presença Pedagógica**, v. 13, n. 76, p. 27-35, jul/ago, 2007.

MOREIRA, M.; GRANDO, N. I. O contrato didático e o currículo oculto: um duplo olhar sobre o fazer pedagógico. **Zetetiké**, Campinas, SP. v. 4, n. 6, p. 9-23, jul-dez, 1996.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, SP. Ano 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SMOLE, K. S. **Cadernos do Mathema.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

ANEXOS

Plano de Aula Jogo 1

1. Dados Gerais

- 1.1. Escola: Escola Estadual Major João Pereira
- 1.2. Professores: Yasmine Madella, Daniel Fernandes e Ivan Schumann
- 1.3. Duração da atividade: aproximadamente 2 aulas.
- 1.4. Público alvo: Ensino Médio 1º ano
- 1.5. Conteúdos: Introdução à Probabilidade

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral: o objetivo geral desta aula é através de um jogo simples trabalhar seus resultados visando introduzir o conteúdo de probabilidade.

2.2. Objetivos específicos: introduzir o conceito de probabilidade a partir do jogo levando os alunos a chegarem a suas conclusões sem depender do professor para apresentar algoritmos de resolução. Deixar a aluno pensar nas melhores estratégias.

3. Metodologia

A aula se inicia entregando os jogos para os alunos e dando-se uma tabela, dados e a lista de regras do jogo a cada grupo. Após os grupos registrarem as apostas e definirem o jogador vencedor pergunte qual o pior valor para se apostar. Geralmente, os alunos falam que o número um é a pior aposta, pois não é possível obter soma um no

lançamento de dois dados. Volte à pergunta inicial: qual é o melhor número para se apostar nesse jogo? Nesse momento, espera-se que os alunos apontem o número obtido com maior frequência durante o jogo. Por isso, os grupos provavelmente apontarão valores diferentes. A partir da tabela peça para os alunos escreverem em outra tabela as possibilidades de cada número sair nos dados. Vale lembrar que (2,3) é diferente de (3,2) sendo o par ordenado constituído do número do primeiro dado e do segundo respectivamente. Assim o número 5 possui quatro possibilidades $S=\{(1,4), (4,1), (2,3), (3,2)\}$

4. Recursos

Dados, trilha, tabelas de possibilidades, tabelas de apostas.

5. Avaliação

A avaliação neste tipo de aula, onde o aluno é pego de surpresa com um jogo é feita de acordo com a participação de cada um e através dos registros no final da aula com as conclusões de cada aluno. Após solicitar o relatório da aula aos alunos, o professor sugere como no método tradicional outros exemplos de situações com exemplos diferentes do dado, como moeda, cartas de baralho etc.

Plano de Aula Jogo 2

1. Dados Gerais

- 1.1. Escola: Escola Estadual Major João Pereira
- 1.2. Professores: Yasmine Madella, Ivan Schumann e Daniel Fernandes
- 1.3. Duração da atividade: aproximadamente 2 aulas.
- 1.4. Público alvo: Ensino Médio 1º ano
- 1.5. Conteúdos: Memorização Probabilidade.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral: O objetivo geral desta aula é através de um jogo simples trabalhar seus resultados visando memorizar e finalizar o conteúdo de probabilidade.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1-• Utilizar do jogo como meio de aprendizagem, buscando a memorização
- 2.2.2-• Melhorar o aproveitamento do ensino apresentado
- 2.2.3-• Reconhecer o caráter aleatório de variáveis em situações-problema.
- 2.2.4-• Identificar o espaço amostral em situações-problema
- 2.2.5-• Resolver problemas simples que envolvam o cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.
- 2.2.6-• Identificar o espaço amostral em situações problemas;

Uso dos descritores D17 e D42

D17-Resolver situação -problema utilizando porcentagem

D42-Resolver situação-problema envolvendo o calculo da probabilidade de um evento

Regras do Jogo

-Cada equipe recebe uma folha de apostas, uma trilha, as regras do jogo e dois dados.
 -Inicialmente cada jogador escolhe o número que acredita que sairá no dado e coloca na tabela sua aposta, como no desenho abaixo. Não pode haver jogadores apostando no mesmo número, portanto o jogador com os dados é o primeiro escolher e os próximos escolhem em sentido horário suas respectivas apostas. Caso a soma dos números tirados nos dados seja a aposta de algum jogador este deve avançar 3 casas. Após a primeira rodada os próximos jogadores deverão seguir as mesmas regras para continuar o jogo, sempre em sentido horário. A cada jogada uma nova aposta deve ser feita.

	Números para a aposta												Qual o número sorteado?
Rodada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1ª			A	D			B			C		P	
...													

Os alunos A,B,C,D e P escolhem o número que acham que será sorteado e anotam na tabela suas apostas.

- O jogador deve andar o número de casas tiradas no dado e caso tenha apostado neste número deve avançar também as 3 casas.

- Para a próxima rodada os jogadores escolhem novamente suas apostas e assim como descrito acima devem andar 3 casas caso o número escolhido seja a soma dos números tirados nos dados.

- Durante a trilha, o jogador pode cair em casas especiais:

- Caso caia na casa com π ou \ast , o jogador deve retirar uma carta do monte referente e seguir as instruções contidas nela.
- Caso seja a casa ? o jogador deve retirar uma carta do monte e tentar responder o problema proposto, caso acerte, deve avançar 3 casas.
- Caso caia em alguma casa com setas indicadoras devem avançar ou recuar o número de casas escrito. Ex.: $\leftarrow 1$ o jogador deverá recuar ou avançar uma casa, respeitando o sentido da seta.
- A casa com o símbolo \odot deverá ir para a outra casa do jogo como mesmo símbolo, esse movimento é obrigatório e válido apenas uma vez por jogador.

-Os alunos devem marcar todas as suas apostas na tabela e qual o número tirado nos dados na tabela de apostas, estes números deverão ser anotados na forma de um par ordenado, onde o primeiro número seja referente ao primeiro dado e o segundo número

referente ao segundo dado (ex.: primeiro dado foi 1 e segundo dado foi 3 , anota-se (1,3)).No fim do jogo estas anotações serão necessárias para dar continuidade à aula.

Tabela de Apostas

	Números para a aposta												Qual o número sorteado?
Rodada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X
1 ^a													
2 ^a													
3 ^a													
4 ^a													
5 ^a													
6 ^a													

Por trás de imagens e fotografias: Um estudo de matrizes

ALMEIDA, Amanda Larissa de¹
ANDRADE, Bruno Sérgio de²
CRISTOVÃO, Eliane Matesco³

RESUMO

Como pibidianos do subprojeto de matemática da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), percebemos a falta de senso crítico dos alunos em relação aos conteúdos desenvolvidos nas aulas de matemática. Eles não têm sido mobilizados a questionar as aplicações da matemática na sua vida, assim ela é vista simplesmente como um conjunto de regras e técnicas para operar. Devido a esta problemática, e aproveitando o conteúdo de matrizes trabalhado pelo professor, nos propusemos a desenvolver uma intervenção que possibilitasse aos alunos uma percepção de que a matemática se encontra difundida em atividades diárias como, por exemplo, no simples fato de fotografar objetos ou pessoas pelo celular. O registro de uma foto no papel ou em tela de um computador é constituído de unidades de imagens, conhecidos como pixels (aglutinação de picture e element). A intervenção desenvolvida numa turma de segundo ano do ensino médio da Escola Major João Pereira, em Itajubá, MG, objetiva mostrar a relação que existe entre imagens e matrizes, para tal, utilizamos aplicativos desenvolvidos no software *Mathematica* que fazem a conversão e tratamento das imagens em matrizes e vice-versa. Com esta atividade visamos mudar o olhar dos alunos para a matemática e instigá-los a desenvolver o senso crítico para compreendê-la na vida e para a vida.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino de Matemática; Software Mathematica; Pixel; Matrizes e Aplicações; PIBID.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho constitui-se numa história de aula vivenciada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, conforme site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino.

¹Graduanda do Curso de Matemática Licenciatura, UNIFEI, Itajubá – MG amandalaah95@gmail.com

²Graduando do Curso de Matemática Licenciatura, UNIFEI, Itajubá - MG, bruno-sergio-andrade@hotmail.com

³Coordenadora de área do PIBID MATEMÁTICA, UNIFEI, Itajubá - MG, limatesco@unifei.edu.br

No ano de 2014 a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), na qual estamos inseridos, teve a implantação do programa Pibid que tem proporcionado um crescimento qualitativo para as quatro licenciaturas da instituição: Matemática, Química, Física e Biologia. O subprojeto da matemática conta com doze bolsistas licenciandos, dois professores supervisores da Escola Estadual Major João Pereira e uma coordenadora de área, professora no curso de licenciatura de matemática da UNIFEI.

Desde o início, os licenciandos participantes do programa acompanham aulas dos professores supervisores, trabalhando colaborativamente na elaboração de projetos a serem desenvolvidos em sala de aula, promovendo ações pedagógicas que nos proporcionam momentos de trabalho coletivo e enriquecem notavelmente nossa formação. Tendo em vista que um dos objetivos do programa, segundo a Capes, é:

Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. (BRASIL, 2015).

Iniciamos o ano de 2014 buscando lançar um olhar crítico sobre o desempenho e as dificuldades dos alunos. Com esta ação visávamos conhecer melhor a realidade e assim poder criar oportunidades para contribuirmos com aprendizagem dos alunos nas aulas, levando-os a terem uma relação positiva com o processo de ensino-aprendizagem de matemática. Desde então, vários pibidianos tem relatado em seus portfólios a falta de senso crítico dos alunos, que por alguma razão não são mobilizados a questionar a importância e aplicabilidade da matemática em suas vidas, fazendo com que ela seja vista meramente como um conjunto de regras e técnicas para operar.

Diante desta problemática, Bruno e Amanda decidiram aproveitar o momento em que o conteúdo de matrizes estava sendo desenvolvido pelo professor, no segundo ano do Ensino Médio, e se propuseram a elaborar uma intervenção que possibilitasse aos alunos uma percepção de que a matemática se encontra difundida em atividades diárias como o ato de fotografar.

O conteúdo de matrizes no Currículo Básico Comum (CBC), adotado em Minas Gerais, deixou de ser conteúdo obrigatório no segundo ano do Ensino Médio, porém algumas provas externas cobram sistemas de equações com três incógnitas e três

variáveis, sendo assim os professores que defendem a resolução de sistemas por meio do uso de determinantes, o qual pressupõe o estudo de matrizes como conteúdo prévio, ensinam este conteúdo para os alunos. Nas aulas observadas, percebemos a predominância de uma abordagem baseada em apresentar a matemática apenas como conjunto de números e fórmulas, especialmente neste conteúdo, então sugerimos ao professor alterar um pouco essa dinâmica, e ele prontamente concordou.

Após procurar propostas que nos auxiliassem, encontramos em um livro didático de Souza (2010) e também no Caderno do professor do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009) alguns indícios que poderiam mudar o cenário, ao ver que o registro de uma foto no papel ou em uma tela de computador é obtido a partir da reunião de várias unidades de imagem justapostas. Sendo assim decidimos usar recursos da tecnologia para melhor explorar tal relação, já que em vários momentos a tecnologia se faz necessária no processo de compreensão.

PENSAR E FAZER PARCERIAS É PRECISO!

O uso da tecnologia no Ensino de Matemática faz o papel de criar um ambiente de aprendizagem com maior potencialidade de propiciar a exploração. Concordamos com Valente (1993), ao apontar alguns aspectos que evidenciam a importância da utilização tecnologias computacionais na educação.

A verdadeira função desse aparato educacional não deve ser mais a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. Assim, o professor passa a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno. Tal observação reflete exatamente na formação pretendida: uso de ambiente dinâmico que favorecesse a apreensão da variabilidade pelo uso simultâneo de mais um registro de representação semiótica, com mobilização da transformação. (VALENTE, 1993)

Nesse âmbito, o professor deve estar ciente de que, utilizando tecnologia em suas aulas, deixa de ser o centro para ser um incentivador do processo cognitivo da aprendizagem.

Como expõem Borba e Penteadó (2003), com grifos destacados por nós. Caminhar na direção de *zona de risco* pode contribuir com o *aperfeiçoamento* da prática do professor, porém aspectos como *imprevisibilidade e incerteza*, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como *possibilidade de desenvolvimento*

do professor, aluno e das situações de ensino-aprendizagem (p. 66). Acreditamos que o medo de sair da zona de conforto seja um grande complicador para a não inclusão de tecnologias nas aulas de matemática, mas ousamos levar esta prática para a sala de aula do professor e ele aceitou o desafio conosco.

A realização dessa intervenção foi uma corrida em direção à zona de risco: levar um software pago, de grande complexidade, em uma escola em que não havia máquinas disponíveis para todos, foi um grande desafio. A parceria com a universidade colaborou nesse aspecto, pois na Unifei temos o LIFE (Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores), que disponibiliza notebooks e tablets para serem utilizados tanto pelos licenciandos quanto por professores da escola básica com seus alunos. O nosso maior trabalho foi transportá-los e instalar os aplicativos necessários.

A atividade foi elaborada inicialmente pelo Bruno, segundo autor desse texto, que, devido à sua experiência com o software *Mathematica* e interesse em suas potencialidades, buscou nele uma alternativa para mostrar aos alunos uma aplicação do conteúdo e a relação de matrizes com imagens. Tal software é capaz de fazer a conversão e tratamento das imagens em matrizes e vice-versa. Porém, como evidenciam Borba e Penteado (2003), trabalhar sozinho não é o melhor caminho:

O trabalho individual estimula a estagnação. É o pensar e agir em coletivo que poderão impulsionar e manter o professor numa zona de risco de forma que ele possa usufruir do seu potencial de desenvolvimento. Acreditamos que o engajamento de professores em redes de trabalho é uma possibilidade de expandir essa forma de agir e pensar e, conseqüentemente, provocar mudanças na educação escolar. (BORBA; PENTEADO. 2003. p. 70)

O PIBID tem nos proporcionado experiências que nos permitem perceber a importância do trabalho colaborativo, especialmente ao se tratar de TIC's. Após elaborada uma primeira versão, a atividade foi discutida colaborativamente com todo o subgrupo da Matemática e também durante uma das aulas da disciplina de Prática IV, ministrada pela professora Eliane, também coordenadora de área do PIBID e terceira autora. Nestes dois espaços a atividade foi submetida a críticas e sugestões de alteração, para melhor se adaptar à realidade dos alunos e para potencializar seu desenvolvimento, tornando-se mais pautada numa abordagem exploratória.

As novas tecnologias informáticas devem ser empregadas como subsídio a uma metodologia de ensino, não somente com ferramenta, para que possa ser bem utilizada e dar bons resultados. Para isso, o papel do professor nesse contexto é

fundamental. Cabe a ele a responsabilidade de transformar e de modernizar seu trabalho, fazendo assim com que o processo de ensino e aprendizagem não fique estagnado no tempo.

Porém, um trabalho individualizado pode trazer desânimo ao professor frente alguns desafios. Ao se trabalhar colaborativamente, muitas falhas que poderiam passar despercebidas pelo professor, podem não fugir a um olhar crítico de outros membros. Nesse contexto o professor deve se despir e procurar se abrir a atender sugestões a fim de conseguir excelência para seu trabalho e é este o movimento que temos feito.

NARRANDO E ANALISANDO OS EPISÓDIOS

Na realização da atividade; que aconteceu na própria sala de aula, a sequência foi projetada diante da sala com o objetivo de acompanharmos o desenvolvimento dos alunos, explicando algum conceito e/ou sanando dúvidas das questões a serem discutidas. Os alunos, em duplas, tinham a disposição um notebook, enquanto o professor e nós pibidianos estávamos instigando-os para se envolverem com a atividade.

Apresentamos um breve resumo sobre a relação entre Matrizes e Imagens e de como são codificadas as cores através do Sistema RGB (Red, Green and Blue). Em



seguida a partir de alguns aplicativos levamos os alunos a perceberem visualmente os conceitos, por meio de atividades nas quais ele podiam variar cores e observar suas codificações. Em seguida, eles também tinham perguntas para responder, com base na manipulação do aplicativo, como mostra a imagem.

Figura 1 – Codificação de cores no sistema RGB
Fonte: Elaborada pelos autores

Depois entramos no objetivo que almejávamos, ao relacionar matrizes com imagens temos que cada elemento da matriz corresponde a uma unidade de imagem que é

denominada pixel (picture element). O conjunto dos pixels dá a quem vê a impressão de algo contínuo, muito embora a ampliação da foto mostre claramente a descontinuidade da gradação de cores, como se pode observar na figura a seguir.

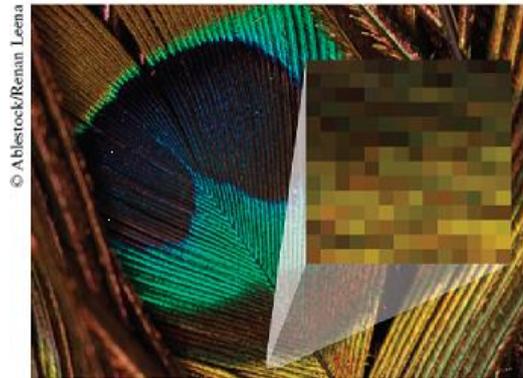


Figura 2 – ampliação de imagens: percepção de pixels
 Fonte: Souza 2010, p. 356

Por serem muito pequenos e bem próximos uns dos outros, dificilmente os pixels são percebidos a olho nu. Assim, quanto maior o número de pixels, mais nítidas são as imagens produzidas. Em uma imagem, os pixels estão dispostos como quadradinhos organizados lado a lado, em uma enorme matriz. Toda imagem pode ser representada por uma matriz (e vice-versa), e quanto maior for a matriz que forma a imagem, melhor será sua qualidade.

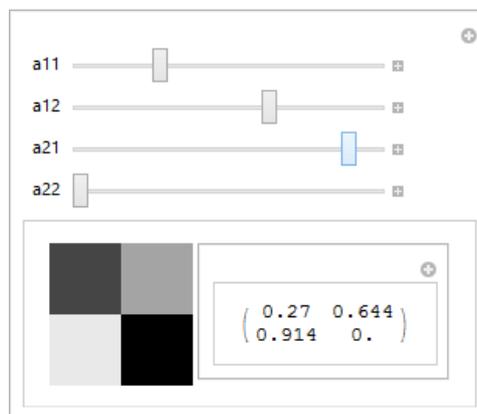


Figura 3 – Conversão de matrizes em imagens
 Fonte: Elaborada pelos autores

Assim, o conteúdo de Matrizes que até então era trabalhado somente como técnicas de operar números ordenados em linhas e colunas, ganhou uma nova roupagem diante da possibilidade de enxergá-los como imagens. Como atenta Guzmán (2002, apud Barbosa, 2009),

O fato de a visualização ser um aspecto muito importante da matemática é algo bastante natural, se levarmos em conta o significado da atividade matemática e a estrutura

da mente humana. Nossa percepção humana é fortemente visual e, assim, não é surpreendente que o apoio contínuo em seu aspecto visual esteja arraigado em muitas das tarefas relacionadas ao processo de desenvolvimento matemático, não apenas em geometria, que lida mais diretamente e especificamente com aspectos espaciais, mas também em algumas outras áreas da matemática. (GUZMÁN (2002) apud BARBOSA (2009), p.161)

Ao fazer essa associação entre imagens e matrizes mostramos um lado da matemática pouco explorado nas aulas do ensino médio, a visualização, essa relação entre álgebra e a imagens pode proporcionar um apoio visual, imprescindível para ter uma visão do mundo, conforme defende Barbosa (2009).

Pautada na escrita estática, as imagens nem sempre foram consideradas parte integrante na produção do conhecimento matemático. Com o advento das TIC, a imagem passou a ser um recurso fundamental, devido ao fato de se poder manipulá-la de forma dinâmica. A abordagem visual de um conceito matemático, ou de qualquer outra área do conhecimento, pode ser considerada, atualmente, como um dos elementos que caracterizam novos modos ou estilos de produção do conhecimento. (BARBOSA, 2009 p. 59- 60)

Após o desenvolvimento da atividade, foi programada uma socialização, que ocorreria em outro dia. Nesse momento, fizemos um apanhado das respostas dos alunos a cada questão, e discutimos com eles os erros cometidos por algumas equipes, definindo juntos qual seria a resposta mais interessante e mais abrangente. Foi um momento produtivo, no qual os alunos discutiram as respostas dos colegas e nos ajudaram a ver o que levou os colegas a cometerem certos erros e como melhorar tal resposta.

Ao elaborar a sequência enfatizamos, como ponto principal, a contextualização e acreditamos que deu certo, pois conseguimos superar a monotonia de muitas aulas que ou são desprovidas desse recurso, ou o utilizam apenas de forma superficial. Talvez a razão da disciplina de matemática ser tão desvalorizada pelos alunos no ambiente escolar seja decorrente do fato dessa disciplina ser retratada como uma ciência sem vida, trabalhada de uma forma que acaba por reter e aprisionar a capacidade dos alunos de pensar criticamente.

Um currículo desatualizado não supre mais as necessidades imediatas do século XXI, assim, para trazer a matemática mais próxima ao aluno, tem-se que superar o aprisionamento imposto pelo currículo para transformar alunos em cidadãos críticos, capazes de perceber a matemática como atividade humana e, mais criativos, como defendem Fernandes, Santos e Junior (2012).

Vislumbra-se que a aprendizagem matemática seja compreendida como um momento de interação entre o conceito formalizado e a matemática como atividade humana, bem como o processo de ensino deverá favorecer ao sujeito que aprende a construir

seu conhecimento motivado pela necessidade de definir soluções para problemas existentes. Nessa perspectiva, a matemática está intrinsecamente conectada com os inventos e as criações da sociedade, pois a imaginação e a criatividade são inerentes ao ser humano que, geralmente, acaba se baseando na razão para tentar compreender, expressar e resolver uma situação-problema, e relacioná-la a contextos conhecidos e já resolvidos, pautando-se em representações e modelos matemáticos. (FERNANDES; SANTOS JUNIOR, 2012. p.22)

Dessa maneira, a matemática pode ser motivadora, instigante e interessante aos alunos, passando a fazer parte de maneira significativa da realidade. Sob esse aspecto, Gadotti (2003), afirma que todo ser vivo aprende na interação com seu contexto: *aprendizagem é relação com o contexto*. Por isso, para que o educador ensine com qualidade, ele precisa dominar, além do texto, o contexto, ou seja, além do conteúdo, o significado que é dado pelo contexto social, político, econômico e social (p.48). Através de atividades como esta, podemos perceber o quão importante é a contextualização verdadeira nas aulas de matemáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa intervenção pretendemos responder a questão que tanto angustia e que já está enterrada e reprimida na cabeça dos alunos por falta de respostas: “Onde vou usar isso na minha vida?” Acreditamos que essa atividade conseguiu atender a esse objetivo, ao mostrar a matemática não apenas como um conjunto de técnicas de operar ou de fórmulas, e sim vivenciada em atividades corriqueiras.

É totalmente satisfatório proporcionar aos alunos uma aula na qual a matemática faça sentido e eles sejam protagonistas na construção do próprio conhecimento. Entretanto esse processo não é fácil. É preciso adentrar à uma zona de risco e romper com muitas pré-concepções a respeito da matemática, as quais carregamos desde que somos alunos.

Já se tem enfatizado, há um bom tempo, a importância de a escola considerar a realidade do aluno, a escola deve ser um ambiente onde o indivíduo sinta prazer em estar, conviver e estudar. Ao usar as TIC's abrimos a possibilidade de uma aprendizagem mais leve e agradável, além de contextualizada.

São visões e oportunidades como essas que o PIBID e o trabalho colaborativo que desenvolvemos tem proporcionado a professores e futuros professores em relação à docência. Em cada intervenção ou projeto os licenciandos estão de constituindo como professores e colaborando com a formação continuada de professores e com a melhoria da qualidade do ensino nas escolas. Buscamos todos aprender com os

erros e numa próxima ação nos encontrar mais cuidadosos e preparados, fazendo dos atos falhos a possibilidade de acertos.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, S. M. **Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia**. 2009. 199 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e Educação Matemática** - 3. ed.– Belo Horizonte: Autêntica, 2003. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2)
- BRASIL. **Pibid – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>> Acesso em 20 de junho de 2015.
- FERNANDES, R. J. G.; DOS SANTOS JUNIOR, G.; Modelagem matemática: um recurso pedagógico para o ensino de matemática. **Revista Práxis**, v. 4, n. 8, 2013.
- GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido**. Feevale, 2003.
- SÃO PAULO. **Caderno do professor: ensino médio, 2ºano**. São Paulo: SEE/SP, v.2, 2009.
- SOUZA, J. R. D. **Novo olhar Matemática**. 1ª Ed. São Paulo: FTD, v.2., 2010.
- VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na Educação, In: VALENTE, J. A. (org), **Computadores e conhecimento, repensando a Educação**. UNICAMP-NIED, p. 1-23, 1993

Triângulos como peças de um quebra cabeça

Giovanna Mascarenhas Carneiro
Colégio Estadual do Stiep Carlos Marighella
giovanna_carneiro@hotmail.com

Geisa da Costa Cury
Programa de Bolsas de Iniciação a Docência-Pibid
Universidade Federal da Bahia
geisa-cury@hotmail.com

Leila Muniz
Faculdade Ruy Barbosa / Faculdade Área 1
leilamuniz00@yahoo.com.br

RESUMO

O presente texto tem por intuito discorrer sobre uma tarefa investigativa envolvendo geometria. A implementação da tarefa ocorreu numa turma de 7º ano do Colégio Estadual do Stiep Carlos Marighella em Salvador na Bahia. Seu objetivo era apoiar-se nas relações $Si = 180^\circ$ para verificar que a soma dos ângulos externos de um triângulo é igual a 360° e que a medida do ângulo externo de um triângulo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes a ele. Utilizando para tanto, um kit de triângulos manipuláveis. Esta tarefa foi elaborada pelo grupo Observatório da Educação Matemática – OEM-BA que é um projeto de pesquisa e desenvolvimento, no âmbito do Programa Observatório da Educação, vinculado a UFBA e a UEFS. O grupo tem como propósito desenvolver materiais curriculares educativos de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental e estes são disponibilizados na *web*. O processo de elaboração e implementação desta tarefa ocorreu em sete etapas: estudo do tema, elaboração da tarefa, análise da tarefa pelos membros do grupo, implementação do piloto, refinamento da tarefa com o grupo, implementação da tarefa na turma e análise da implementação da tarefa. A utilização do material manipulável foi um facilitador para que os estudantes alcançassem os objetivos delineados pela tarefa, pois participaram ativamente no processo de sistematização das ideias propostas.

Palavras-chave: Ensino de geometria. Tarefas. Triângulos.

1. INTRODUÇÃO

O Observatório da Educação Matemática na Bahia (OEM-Bahia) é um projeto de pesquisa e desenvolvimento, no âmbito do Programa Observatório da Educação da

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com o propósito de desenvolver materiais curriculares educativos sobre tópicos de matemática para os anos finais do ensino fundamental e investigar as repercussões destes materiais no saber-fazer de professores que tomam contato com eles. A equipe do projeto é composta por estudantes da graduação e pós-graduação, pesquisadores e professores que ensinam matemática na educação básica.

Um material curricular educativo é aquele que visa promover tanto a aprendizagem do aluno quanto a do professor (REMILLARD, 2005). Ou seja, além de apresentar uma tarefa que pode ser desenvolvida em sala de aula, o material carrega elementos tais como narrativas de aula, vídeos, registros de estudantes que podem apoiar professores a desenvolver esta tarefa em suas aulas. Estes materiais são elaborados a partir da implementação de tarefas que são elaboradas pelos subgrupos e posteriormente disponibilizadas no site – www.educacaomatematica.ufba.br. O objetivo das tarefas elaboradas tem como referência os descritores da Prova Brasil.

Por tarefa, entendemos um segmento da aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia particular, esta pode envolver vários problemas relacionados ou um único problema mais complexo (STEIN; SMITH, 2009). Sendo assim uma tarefa é tudo aquilo que é pedido aos alunos para fazer.

Nesse relato, apresentaremos as etapas de elaboração e implementação de uma tarefa cujo objetivo era apoiar-se nas relações $S_i = 180^\circ$ para verificar que a soma dos ângulos externos de um triângulo é igual a 360° e que a medida do ângulo externo de um triângulo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes a ele. Utilizando para tanto, um kit de triângulos manipuláveis.

2. DESENVOLVIMENTO

O processo de elaboração, implementação e análise da implementação desta tarefa ocorreu em sete etapas: estudo do tema, elaboração da tarefa, análise do grupo, implementação do piloto, refinamento da tarefa com o grupo, implementação da tarefa na turma e análise da implementação da tarefa.

2.1 ELABORAÇÃO

Para elaboração da tarefa tomamos como referência o descritor D3: Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. Na primeira etapa, fez-se uma revisão de literatura a fim de verificar o que as pesquisas indicam a respeito do tema. Assim, percebemos que as pesquisas continuam apontando para o fato de que a geometria ainda está bastante ausente nas salas de aula.

Não é difícil encontrarmos, em algumas pesquisas, declarações alegando que o ensino da Geometria é descartado em função do ensino da Álgebra. Proença e Pirola (2011), por exemplo, argumentam que as questões que envolvem geometria não são abordadas em sala de aula ou são de maneira insatisfatória e isso tem consequência direta nos resultados de provas de avaliação educacional.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (1998), recomendam que desde os anos iniciais do Ensino Fundamental sejam explorados conteúdos de geometria. Estes evidenciam que as ideias geométricas são fundamentais na representação e na resolução de problemas e que ela é parte essencial do trabalho desenvolvido na Educação Básica.

Em relação ao estudo de triângulos, os trabalhos de Peres (2004) e Bongiovanni (2007) apontam a necessidade de ampliação dos conhecimentos dos estudantes com relação aos conceitos, propriedades e características dos triângulos. Peres (2004), em seu estudo, percebeu que a maioria dos estudantes apenas classificam os triângulos quanto aos seus lados.

Diante dos resultados observados na realização do estudo sobre o tema, optamos por desenvolver uma tarefa de cunho investigativo, abordando propriedades angulares nos triângulos. Compreendemos que uma tarefa investigativa consiste de tarefas não diretivas, que podem permitir investigação de padrões e regularidades, além de poder permitir várias formas de responder a mesma pergunta (PONTE,2005). Optamos pela construção de uma tarefa que não utilizasse medidas, para que assim os estudantes pudessem generalizar as propriedades discutidas na tarefa. Para auxiliar a investigação por parte dos estudantes, criamos um kit de triângulos, conforme a figura 1 abaixo:

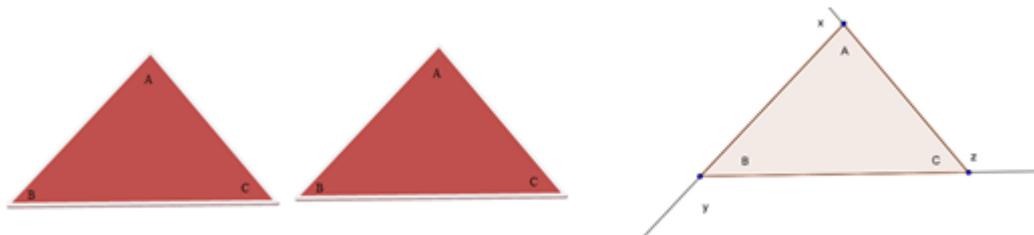


Figura 1: Kit de Triângulos Manipuláveis

Na terceira etapa, o subgrupo apresentou a tarefa aos demais participantes do OEM-BA para que estes pudessem colaborar com o desenvolvimento da mesma. Em seguida, partimos para a quarta etapa, na qual fizemos um experimento (implementação do piloto) aplicando a tarefa em um grupo de quatro estudantes. Na realização deste, estavam presentes na sala, os 4 estudantes, a professora (primeira autora) e as demais participantes do subgrupo (coautoras), as quais filmavam o teste e registravam observações a respeito do desenvolvimento da tarefa. Este foi um momento de testar a viabilidade da tarefa, observando o tempo de resolução da mesma, se a linguagem das questões estava clara, se a série/ano estava adequada com o nível de conhecimentos exigidos, se havia necessidade de revisar os conteúdos que eram pré-requisitos, e demais observações.

Analisando a implementação do piloto, pudemos observar que a tarefa estava “muito aberta” com desafio elevado para os estudantes. A tarefa estava composta de uma questão com dois itens “a” e “b”, era necessário um “salto” do item a para o item b, os estudantes não conseguiam desenvolver estratégias para determinar a soma das medidas dos ângulos externos de um triângulo. Então sentimos a necessidade de inserir um item intermediário. Conforme figura 2 abaixo:



Colégio Estadual Presidente Emílio Garrastazu Médici

Data: ___ / ___ / ___ Professora: _____

Alunos (as): _____

Colégio: _____

Data: ___ / ___ / ___ Professor: _____

Alunos: _____

Caro (a) estudante, a tarefa que desenvolveremos a seguir envolve a exploração de triângulos. Ao resolvê-la você poderá descobrir propriedades importantes desse polígono, vamos começar?

1) Utilizando os dois triângulos que foram entregues a vocês, encontre as medidas dos ângulos externos a partir da manipulação e comparação dos ângulos dos outros triângulos da folha.

a) Utilize os dois triângulos coloridos para analisar as medidas dos ângulos x , y e z ; em termos dos ângulos A , B e C . O que podemos observar?

b) Com base na análise das respostas anteriores, o que podemos concluir sobre a soma das medidas dos ângulos externos do triângulo impresso?

TAREFA DO ALUNO

Caro (a) estudante, a tarefa que desenvolveremos a seguir envolve a exploração de triângulos. Ao resolvê-la você poderá descobrir propriedades importantes desse polígono, vamos começar?

1) Utilizando os três triângulos que foram entregues a vocês, encontre as medidas dos ângulos externos a partir da manipulação e comparação dos ângulos dos outros dois triângulos.

a) Utilize os dois triângulos coloridos para analisar as medidas dos ângulos x , y e z ; em termos dos ângulos internos. O que podemos observar?

b) O que é possível concluir sobre a soma do ângulo interno de um triângulo com o ângulo externo adjacente a ele?

c) Com base na análise da resposta anterior e sabendo que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° , o que podemos concluir sobre a soma das medidas dos ângulos externos de um triângulo?

Figura 2: Tarefas

Assim, na quinta etapa, ajustamos a tarefa conforme as considerações observadas.

2.2 IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA TAREFA

Com a tarefa refinada partimos para implementação numa turma do 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual do Stiep Carlos Marighella, localizada no município de Salvador, na Bahia, em dezembro de 2013. Esta turma era composta de 32 estudantes devidamente matriculados, porém, no dia da implementação estavam presentes 24 estudantes. Assim como na realização do piloto também estavam presentes na sala as demais participantes do subgrupo, as quais filmavam e registravam observações a respeito da implementação da tarefa.

A tarefa contida nesse material tinha por objetivo apoiar-se nas relações $Si = 180^\circ$ – a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° - para verificar que a soma dos ângulos externos de um triângulo é igual a 360° , bem como a

medida do ângulo externo de um triângulo é igual a soma dos ângulos internos não adjacentes a ele.

Para realização da tarefa, a turma foi organizada em seis grupos de quatro estudantes. Como ponto de partida, a professora iniciou a aula com uma conversa participada com os estudantes a respeito da presença dos triângulos na nossa vida cotidiana. Nesse momento, os estudantes reagiram de forma bastante positiva e deram exemplos diversificados de elementos no dia a dia que tem o formato triangular. Essa conversa inicial, a priori, foi produtiva na medida em que notamos que a turma esboçou um interesse inicial quanto à realização da tarefa. Na sequência da aula, a professora evidenciou para aos estudantes que o nosso objetivo com essa tarefa seria descobrir propriedades importantes dos triângulos.

A referida tarefa, foi elaborada numa perspectiva que prioriza a investigação matemática pelos estudantes, por isso, a professora teve a preocupação em distribuir o kit de triângulos manipuláveis e solicitou a turma um voluntário para fazer a leitura da tarefa e posteriormente respondessem as questões contidas na mesma.

Os estudantes realizaram discussões entre si a respeito da tarefa, bem como das estratégias que seriam mobilizadas para resolver as questões propostas. Nesse momento, os estudantes discutiram a tarefa, sem intervenção da professora. Eles começaram a manipular os triângulos coloridos de modo a formar um paralelogramo (Ver figura 3). Sem relaciona-los ao triângulo impresso.



Figura 3: Construção de um paralelogramo pelos estudantes

Além dessa construção imediatamente supracitada, percebemos outros indícios na fala e nas ações dos estudantes que denotavam que eles não haviam capturado adequadamente, ou pelo menos estavam com dúvidas a respeito dos enunciados que cada questão trazia. Assim, a professora decidiu que, nesse momento, seria necessário à sua mediação para a realização dessa tarefa. Para tanto, fez uma analogia a um quebra-cabeça para que os estudantes pudessem vislumbrar a possibilidade da sobreposição dos

ângulos internos no ângulo externo não adjacente a ele, ou seja, eles poderiam unir os ângulos dos triângulos coloridos a fim de formar os ângulos externos, como pode ser visto na figura 4.

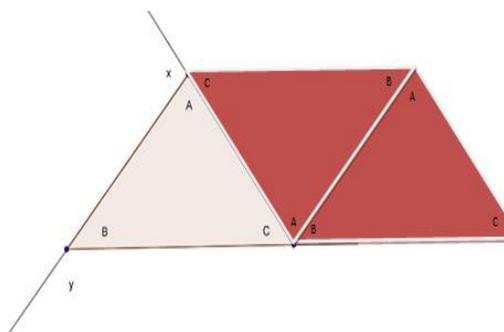


Figura 4: Formação do Ângulo Externo

Um outro fato que merece ser destacado, é que durante a resolução do item “a” [Utilize os dois triângulos coloridos para analisar as medidas dos ângulos x , y e z em termos dos ângulos internos. O que podemos observar?] alguns estudantes expressaram que o ângulo externo era um ângulo interno e outro ângulo interno (exemplo: $Z = A$ e B), ou seja, não usavam o termo adição. Nesse momento, percebemos que os estudantes compreendiam o que foi solicitado no item “a”, mas não estavam conseguindo expressar-se utilizando linguagem matemática. Para apoiá-los nessa situação, a professora fez perguntas provocadoras que os induziam a relacionar o conectivo “e” à operação aritmética da adição, como transcrito no diálogo a seguir:

Professora: “Z” você disse que é o quê ?

Estudante 1: “A” vírgula “B”

Professora: O que é vírgula?

Estudante 2: “A” e “B”

Professora: O que é “e”? O que a vírgula e o “e” representam aí para vocês?

Estudante 3: “A” e “B”

Professora: O que é “e” aí nesse caso? Em matemática, o que seria esse “e”?
Alguma operação?

Estudante 2: $A + B$, soma.

Durante a resolução da tarefa, nos chamou a atenção também o fato que os estudantes apresentaram dificuldades em fazer generalizações algébricas sem a utilização de instrumentos, como transferidor, compasso, etc. Por exemplo, durante as discussões sobre o item “a” e “b” os estudantes já reconheciam que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° , entretanto, ao questioná-los sobre a medida de cada ângulo interno, eles afirmavam que cada um media 60° .

Do ponto de vista matemático, há um equívoco nessa afirmação, pois nem todo triângulo é equilátero. Importante salientar que isso reflete uma deficiência bastante frequente nas aulas de Geometria. Nesse sentido, a professora fez algumas provocações e mostrou figuras que representavam triângulos com medidas de ângulos, que sem a utilização do transferidor, seria possível inferir que se tratava de ângulos diferentes. Acreditamos que essa estratégia levou os estudantes a refletirem mais sobre essa questão.

No item “c”, esperava-se que os estudantes fizessem a soma de cada ângulo externo com o interno adjacente a ele ($X + A + Z + C + Y + B$). Essa soma teria como resultado 540° . Como a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° , poderíamos substituir $A + B + C$ por 180° e então teremos $X + Y + Z + 180^\circ = 540^\circ$. Esse momento caracterizou-se como um dos mais críticos da tarefa, pois nem todos os estudantes conseguiam perceber a possibilidade da substituição de $A + B + C$ por 180° . Sendo assim, a professora utilizou mais uma vez a releitura das questões e algumas provocações para que a turma percebesse tal possibilidade, conforme diálogo abaixo:

Professora: *Releia a questão! O que é A, o que é B, o que é C ?*

Estudante: *São ângulos!*

Professora: *Que tipo de ângulo?*

Estudantes: *Interno.*

Professora: *Então, o que você sabe a respeito deles?*

Estudante: *Que a soma deles é 180° .*

Professora: *Como podemos utilizar essa informação para resolver a questão.*

Estudante: *Hum... Não sei!*

Professora: *O que você escreveu aí?*

Estudante: *$X + A + Z + C + Y + B = 540^\circ$*

Estudante: *Ah! Então eu tenho que tirar 180° por que aí sobra só os de fora.*

Professora: *Certo, então qual é a soma dos ângulos externos de um triângulo?*

Estudante: *$540^\circ - 180^\circ$, que dá 360° .*

A etapa da sistematização foi realizada por meio de uma explanação do que havia sido discutido na tarefa, com a participação dos estudantes. Durante a sistematização notamos que a investigação feita pela turma por meio da tarefa foi bem-sucedida, pois os estudantes participaram ativamente no processo de sistematização das ideias propostas pela tarefa. Além disso, foi possível notar, a partir das respostas dadas pelos estudantes, que os dois objetivos delineados pela tarefa foram alcançados pela maioria dos estudantes.

A última etapa começa após a implementação quando é feita a narrativa a qual a professora relata como aconteceu a aula. Além disso, analisamos toda implementação da tarefa utilizando a filmagem da aula e a solução da tarefa feita pelos estudantes. Com a filmagem, destacamos momentos da aula que foram mais relevantes e separamos em pequenos vídeos, os quais; descrevemos, analisamos e sugerimos alguma ação que possa ser feita de forma diferente. O mesmo acontece com o registro da tarefa dos estudantes. Estes compõem o Material Curricular Educativo que são disponibilizados no site.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos na implementação da tarefa feita pelos estudantes concluímos que trabalhar com tarefas investigativas enriqueceu os processos de ensino e aprendizagem. E também que a utilização do kit manipulável foi um facilitador no processo de aprendizagem dos estudantes.

Ao final da aula, os estudantes deram um *feedback* positivo sobre a tarefa. Segundo eles, a tarefa além de ser interessante, proporcionou descobertas significativas sobre triângulos. Para professora (primeira autora) a implementação foi um desafio em sua prática pedagógica, por se tratar de uma atividade investigativa aplicada em uma turma que estava habituada a desenvolver atividades mais direcionadas a realização de exercícios.

Neste ambiente de aprendizagem, o papel da professora deixou de ser o de agente principal, a detentora do conhecimento, e passou a ser coadjuvante, assumindo papel de facilitadora do processo de construção do conhecimento. Por conta disso, os estudantes passam a ser sujeitos ativos no seu processo de aprendizagem.

Ressaltamos a importância do vínculo criado entre os pesquisadores, os graduandos e os professores da educação básica. A participação neste grupo colaborativo – OEM-BA propicia um ambiente de diálogo e interação, onde discutimos, analisamos, refletimos e investigamos questões educacionais, buscando compreender, transformar; inspirando, assim, constantes melhorias no ensino e na aprendizagem da educação básica.

No desenvolvimento de atividades colaborativas, acontece uma troca de experiências, de conhecimentos, e, de fato, uma colaboração entre os três grupos em função dos estudos, das discussões, das contribuições compartilhadas. Os professores da

escola básica trazem um saber de experiência prática relativo ao ensino nas escolas, conhecem as condições e as possibilidades do trabalho docente. Os pesquisadores e/ou professores universitários, por sua vez, contribuem com um saber de experiência teórica e metodológica que permite analisar, interpretar e compreender as práticas escolares vigentes. E os graduandos, futuros professores, participam suas competências e habilidades no uso das tecnologias de informação e comunicação (FIORENTINI, 2012).

A partir da nossa participação, acreditamos que o nosso trabalho colaborativo estabelece uma ponte entre escola e universidade, oferecendo assim, possibilidades na construção de novas práticas de ensino, no desenvolvimento de matérias curriculares, convidando todos os participantes a serem corresponsáveis na construção da Educação.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. MEC – Secretaria de Educação e Cultura. Brasília, 1998.

FIORENTINI, Dario. **Investigar e Aprender em Comunidades Colaborativas de Docentes da Escola e da Universidade**. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas – 2012.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Ano III, nº 4, junho de 1995.

PERES, G. J. **O triângulo e suas propriedades um estudo de caso com alunos do Ensino Médio**. Disponível em: < <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/09/CC97996068615.pdf> >. Acesso em: abril de 2015.

PONTE, J. P. **Gestão curricular em Matemática**. In GTI (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular (pp. 11-34). Lisboa: APM, 2005.

PROENÇA, M. C.; PIROLA, N. A. O Conhecimento de Polígonos e Poliedros: uma análise do desempenho de alunos do ensino médio em exemplos e não-exemplos. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 17, p. 199-217, 2011.

STEIN, M.H.; SMITH, M.S. **Tarefas matemáticas como quadro para reflexão da investigação à prática**. *Educação e Matemática*, n 105, 2009, p. 22-28.

REMILLARD, J. T. Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, v. 75, n. 2, 2005, p. 211-246.