

**APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE UM PROJETO DE
INTERVENÇÃO: O USO DO SOFTWARE PATEQUATION NO PROCESSO DE
ENSINO APRENDIZAGEM DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU**

Zenildo Santos
zenildo198090@gmail.com

Marcelo de Araújo Lino
marcelouab@gmail.com

Resumo:

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo analisar e discutir os limites e possibilidades das Tecnologias da Informação e Comunicação, sobretudo, do *software Patequation* nos processos de ensino e de aprendizagem da equação polinomial do 1º grau. Com este intuito, procuramos responder a seguinte questão norteadora: *De que forma o software Patequation pode auxiliar no ensino aprendido de Equação do 1º grau pelos alunos de uma turma do 8º ano de uma escola do município de Aiquara-BA?*. A investigação segue o enfoque de abordagem qualitativa interpretativa, usamos a metodologia da aplicação de uma pesquisa de intervenção desenvolvido por uma sequência de ensino. A produção dos dados foram compostas por entrevistas semiestruturadas, observando e participando das aulas e das estratégias de resoluções utilizadas pelos alunos nas tarefas propostas com o uso do *software*. A análise dos dados propiciou várias reflexões, das quais concluímos que o *Patequation* pode ser considerada uma ferramenta metodológica alternativa para tornar o ensino de equações polinomiais do primeiro grau mais significativo.

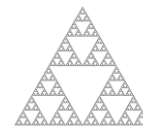
Palavras-Chaves: Tecnologia da Informação e Comunicação, *Software Patequation*, Ensino Matemática, Equação polinomial de 1º Grau.

1. INTRODUÇÃO

As reflexões que apresentaremos possuem como origem o desenvolvimento de um projeto de pesquisa denominado Projeto de intervenção, cuja finalidade foi de contribuir para uma mudança ou melhoria de uma realidade. Buscamos neste artigo a discussão e reflexão da importância das tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, especificamente para o conteúdo de Equação polinomial do 1º grau.

Compreendemos que em face a massificação das tecnologias da sociedade atual e da busca por novas maneiras de conviver e viver, de se relacionar, de se organizar, de trabalhar, de representar a realidade e de se fazer educação.

Numa era que se distingue pela utilização generalizada das tecnologias, impõe-se estudar a relevância da utilização dos recursos tecnológicos [...] a fim de contribuir para a



revitalização da disciplina [matemática], acenando com a possibilidade de mudança na formação do educador e do educando (SANTOS e SILVA, 2011, p.361).

A pesquisa foi aplicada na execução de uma sequência de ensino desenvolvida em três momentos onde utilizou-se o *software Patequation* buscando compreender se o uso do *software Patequation* proporcionaria melhorias no aprendizado da equação de primeiro grau. Além de tentar responder a questão norteadora: De que forma o *software Patequation* pode auxiliar no ensino aprendido de Equação Polinomial do 1º grau pelos alunos de uma turma do 8º ano de uma escola do município de Aiquara-BA?

Para demandar tal fim, elencamos como objetivo geral analisar e discutir os limites e possibilidades das Tecnologias da Informação e Comunicação, sobretudo, do *software Patequation* no processo de ensino e aprendizagem da equação do 1º grau.

Puramente qualitativa, a análise dos dados ocorreu pelo método da análise de conteúdo, que tem no seu bojo compreender procedimentos especiais para o processamento de dados científicos. Estes foram coletados durante aplicação do projeto de intervenção em uma turma de 8º ano de um Colégio do município de Aiquara BA.

Os sujeitos participantes da pesquisa são alunos de uma turma de 8º ano, de um colégio da cidade de Aiquara BA. Optamos em selecionar esses alunos porque o projeto de intervenção aconteceu no início do ano letivo e os participantes já deveriam ter um conhecimento prévio sobre equação de 1º grau.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme tem apontado os dados das avaliações externas brasileiras e internacionais, o ensino de matemática tem demonstrado grande fragilidade. O Brasil ainda tem muitos alunos com baixo desempenho nas áreas avaliadas. De acordo com as informações divulgadas pelo portal G1, referentes aos dados da Prova Brasil do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2013, somente 9,3% dos estudantes do 3º ano do ensino médio aprenderam o que considera-se como adequado em Matemática. Ainda, as informações do Portal revelam que o índice tem apresentado uma queda, se comparado com as edições realizadas em 2009, quando obteve 11% e em 2011 o índice reduziu para 10,3%.



No Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA, por exemplo, a média dos alunos brasileiros em Matemática ficaram bem abaixo da média dos alunos dos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE.

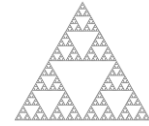
Na concepção de Druck (2003), esses resultados desastrosos evidenciam o pouco valor dado ao conhecimento matemático e a ignorância em que se encontra a esmagadora maioria da população no que tange à matemática. Na nota publicada no *Jornal A Folha de São Paulo*, a ex-presidente da Sociedade Brasileira de Matemática acrescenta:

Não é por acaso que o Brasil conta com enormes contingentes de pessoas privadas de cidadania por não entenderem fatos simples do seu próprio cotidiano, como juros, gráficos, etc. —os analfabetos numéricos—, conforme atesta o recente relatório Inaf [Indicador de Alfabetismo Funcional] sobre o analfabetismo matemático de nossa população (DRUCK, 2003, p.32).

Apesar dos esforços no sentido de propor mudanças no ensino da Matemática nos últimos anos, esta disciplina continua sendo considerada a grande vilã dentre as áreas do conhecimento, responsável pelos altos índices de reprovação dos alunos. Algumas questões vêm sendo levantadas a fim de buscarem respostas e possíveis soluções para os problemas enfrentados atualmente no ensino de matemática.

Quando se afirma que o ensino de Matemática no Brasil vive uma crise profunda, é devido à existência de inúmeras mazelas. São currículos desatualizados, livros de baixa qualidade, aulas baseadas no instrucionismo, conteúdos descontextualizados, que não permitam espaço ao estudante realizar pesquisas e de realizar autoria própria, ou seja, viver a prática ativamente da Matemática. Na raiz de tudo isso está o poder público, com suas políticas educacionais desfocadas e superficiais (BRUM, 2013, p.16).

Em meio a estas questões concernentes a uma profunda crise que o ensino de Matemática no Brasil vem enfrentando, tem-se a exigência aos professores a reformulação de suas práticas, a redefinição das estratégias e a inclusão de novas ferramentas de ensino.



Sendo possível constatar que a Matemática está impregnada de crenças e mitos que foram sendo construídos num processo de relações por meio das representações que se tem a respeito dela e essas crenças vem sendo mantida no mundo acadêmico pelos estudantes.

De modo geral, a Matemática surge, aos olhos dos estudantes, como pura magia, repleta de armadilhas e truques mirabolantes, algo fora de seu alcance. E muitas vezes, ensinamos uma Matemática sem qualquer conexão com a realidade, normalmente sem aplicações práticas, e isso, certamente, tende a retroceder o pensamento e o raciocínio de alguns dos nossos criativos estudantes.

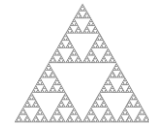
Nessa perspectiva, criar possíveis alternativas ou estratégias para minimizar essas situações, visando tornar o ensino da matemática atraente, em que o aluno possa perceber não apenas a importância, mas o sentido de estudar a matemática. Passa a ser uma tarefa iminente, exigindo de todos os sujeitos envolvidos neste processo as mudanças em relação aos conceitos e as práticas.

2.1 O professor e as novas Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC

Além de mudar totalmente nossas vidas, a tecnologia, seja por meio da interatividade, o computador pessoal, dos *smartphones*, dos *tablets* e, principalmente, da internet, vem mudando o nosso contexto de vida desde que somos crianças. As gerações das décadas de 80 e 90 (X e Y) costumavam marcar eventos pessoalmente e no máximo via telefone, a geração atual, denominada geração Z, faz o mesmo via SMS e redes sociais.

Em um mundo tecnológico, integrar novas tecnologias às salas de aulas ainda apresentam baixa frequência de uso e desafios para os docentes. Em muitos casos, a formação não considera essas tecnologias, e se restringe ao teórico, ou seja, o professor precisa buscar esse conhecimento em outros espaços. Isso nem sempre funciona, pois frequentar cursos de poucas horas nem sempre garante ao professor segurança e domínio dessas tecnologias.

Groenwald, Silva e Mora (2004, p.45) consideram que “as tecnologias devem ser incorporadas como ferramentas cotidianas integradas aos demais recursos didáticos e estratégias de ensino que tenham como objetivo melhorar consideravelmente o trabalho escolar, tanto dos estudantes como dos professores”.



A Lei de Diretrizes e Bases - LDB (1996) da educação nacional propõe uma prática educacional adequada à realidade do mundo, ao mercado de trabalho e à integração do conhecimento. Podemos entender, então, que a utilização efetiva das tecnologias da informação e comunicação nas escolas são uma condição essencial para inserção mais completa do cidadão nesta sociedade de base tecnológica.

Com a chegada desses aparatos tecnológicos nas escolas, o professor deve estar ciente da gama de informação que os alunos são expostos, contudo, vale ressaltar que informação não é conhecimento. Sabemos que o estabelecimento de relações entre as diversas informações a produção do conhecimento.

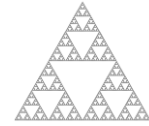
Nesse aspecto, a tecnologia por si só não produz mudanças ou impactos na aprendizagem, por mais rico em animações, vídeos e conteúdos que um aplicativo tecnológico contenha, este não produzirá resultados algum se não forem trabalhados de forma a contribuir para a aprendizagem do aluno.

Estevam (2010) ressalta que a tecnologia em sala de aula não é um fim em si, mas um meio para alcançar objetivos:

Trata-se do processo de integração da tecnologia no contexto do ensino e, principalmente, aprendizagem. Significa uma mudança educacional que deve ser acompanhada da introdução de novas ferramentas que possibilitem e facilitem o processo de expressão do pensamento, para que o indivíduo construa suas próprias representações dos objetos em estudo, aprendendo a pensar de forma autônoma e crítica (ESTEVAM, 2010, p. 60).

Percebe-se dessa forma que uma simples inserção de recursos tecnológicos não significa aprendizagem, sendo necessário a qualidade na sua utilização e essa qualidade irá depender de como as propostas são interpretadas pelos professores.

Ao desenvolver uma proposta pedagógica eficiente para a utilização das tecnologias na escola, tão importante quanto a riqueza e o encanto dos recursos oferecidos em determinado educativo multimídia ou site educacional, tem-se a elaboração de um planejamento adequado para a utilização dos recursos computacionais e para a produção de resultados.



No entender de Valente (1991) a implantação da informática na educação envolve quatro componentes básicos:

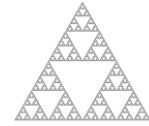
...computador, *software* educacional, educador e aluno. O *software* educacional tem tanta importância quanto os outros componentes, pois sem ele o computador não poderia ser utilizado na educação. Desta forma, é preciso que o educador procure aspectos considerado positivos no *software* a ser utilizado em suas aulas, visando sempre ampliar aspectos de inteligência (VALENTE, 1991, p. 16).

Nessa mesma ótica, os Parâmetros Curriculares de Matemática (1998) acrescentam que:

[O computador] pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros. Por outro lado, o bom uso que se possa fazer do computador na sala de aula também depende da escolha de softwares, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo (BRASIL, 1998, p. 44).

Tanto no entender de Valente (1991) e no exposto pelo PCN (1998) entende-se que as mídias, por si só, não são suficientes, no sentido de trazer contribuições pedagógicas. As mídias não são determinantes do processo educativo, pois necessitam das ações e reflexões humanas. Nesse contexto é preciso pensar em uma sala de aula que forme cidadãos capazes de lidar com o avanço tecnológico, participando dele e de suas consequências. Para isso, torna-se necessário preparar o professor para utilizar pedagogicamente as tecnologias na formação de cidadãos que deverão produzir e interpretar as novas linguagens do mundo atual e futuro.

O ensino de Matemática sofreu algumas mudanças ao longo do tempo, permeado por algumas tendências: Etnomatemática, Modelagem Matemática, Mídias Tecnológicas, História da Matemática, Investigação Matemática e Resolução de Problemas. Por outro lado a sociedade também mudou muito, movida entre outros fatores pelo desenvolvimento Tecnológico, pela Comunicação e pela Informática.



Para Rios (2005), o professor não é mais detentor do saber. O próprio avanço tecnológico e cultural exige um novo paradigma educacional centrado no respeito aos diversos saberes, às diferentes etnias, ideologias e formas de vida.

O domínio das tecnologias da comunicação e informação são essenciais, hoje, para o processo de inclusão social e para o pleno exercício da cidadania, tornam-se imprescindíveis ao currículo escolar estudos, reflexões e práticas que contemplem as tecnologias da comunicação e informação, exigindo uma formação específica do educador.

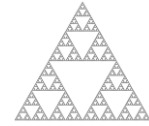
Borba (2000) diz que ainda há muita resistência à introdução ou implementação da informática na educação, apesar de existir um discurso favorável ao uso. Segundo o autor,

...tal atitude se deve ao deslocamento de poder na sala de aula e às mudanças pedagógicas e mesmo de conteúdos” e acrescenta que “tentando conciliar a pressão crescente pelo uso da informática e as resistências frente a ela, vários professores adotaram uma opção domesticada, incorporando essa nova mídia como um apêndice a alterar um mínimo possível as práticas educacionais estabelecidas (BORBA, 2000, p.60).

Por outro lado existem os que acreditam que ao utilizarem esses recursos em sala de aula, obtêm-se resultados bem mais satisfatórios, além de propiciar aos estudantes um ambiente de estudo alternativo e uma aprendizagem contextualizada. Sobre a importância das tecnologias e as relações com a Matemática, acrescenta-se:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível (D’AMBRÓSIO, 1998, p.67).

Em face ao exposto, percebe-se que com conhecimento matemático e tecnologia criam possibilidades de redimensionar o ambiente escolar, tornando-o aberto e flexível,



propiciando o ensino e a aprendizagem em um processo colaborativo, no qual professores e alunos trocam informações.

2.2 O Software Patequation

O PAT2Math (*Personal Affective Tutor to Math*) é um Sistema de Tutor Inteligente - STI voltado ao ensino de álgebra elementar para alunos do ensino fundamental. O PAT2Math é também composto pelo *PATequation* (Figura 01), um editor inteligente, no qual o aluno pode resolver uma determinada equação da maneira que lhe for mais adequada, recebendo correções a cada resposta.

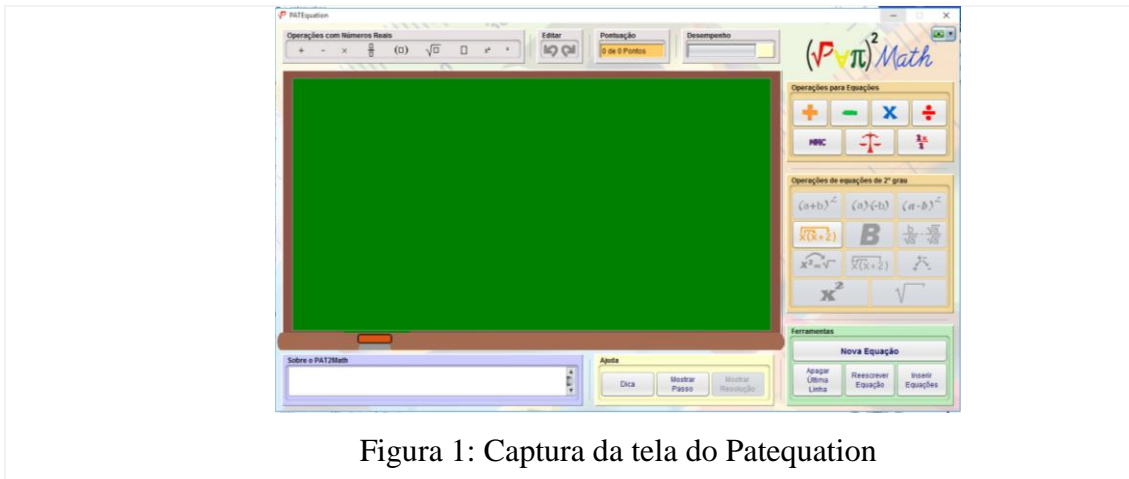


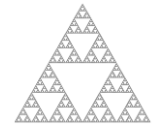
Figura 1: Captura da tela do Patequation

PATequation é distribuído em um arquivo *jar* – um formato de arquivo compactado e executável da linguagem Java. O *software* é gratuito, podendo ser adquirido da rede mundial de computadores e pode ser instalado em qualquer sistema operacional.

O *PATequation* possui uma base de dados com uma série de equações algébricas de 1º e 2º grau com uma incógnita que envolvem diversas operações algébricas na sua relação.. Além das equações que vêm no banco de dados do *software*, também é possível para o professor inserir novas equações, para isso basta digitar as equações elaboradas no bloco de notas, no formato “.txt” e adicionar ao *software*.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O primeiro contato dos alunos com *software* foi de forma livre, onde foi apresentado a interface do *Patequation*, os comandos necessários para resolução das equações. O



objetivo era que os educandos se familiarizassem com o programa e para isso, eles tiveram o livre arbítrio para manusear e responder as equações propostas pelo *software*.

Durante a aplicação do projeto foram feitos alguns *prints* (captura de telas) no momento que o aluno tentava solucionar as equações, salvos em pasta específica para esse fim, com vista a análise de conteúdo. Nesse sentido, Morais (1999), aduz que a matéria prima da análise de conteúdo pode ser qualquer material de natureza verbal ou não verbal como cartas, cartazes, jornais, revistas, informes, livros, relatos autobiográficos, discos, gravações, entrevistas, diários pessoais, filmes, fotografias, vídeos, etc. Contudo, os dados advindos dessas fontes diversificadas, chegam ao investigador em estado bruto, sendo necessário, o processamento para, dessa maneira, facilitar o trabalho de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo.

Para solucionar uma equação, o aluno pode fazer várias tentativas, no entanto a cada erro, é descontado um quantidade de ponto de seu desempenho. No exemplo que segue, (figura 2) aluno tentou efetuar a subtração dos valores (-6) e (-15), quando deveria fazer a soma dos valores negativos, ao solicitar a correção para avançar, clicando na lupa teve o sinal negativo, não lhe permitindo prosseguir, até encontrar a solução correta para etapa realizada.

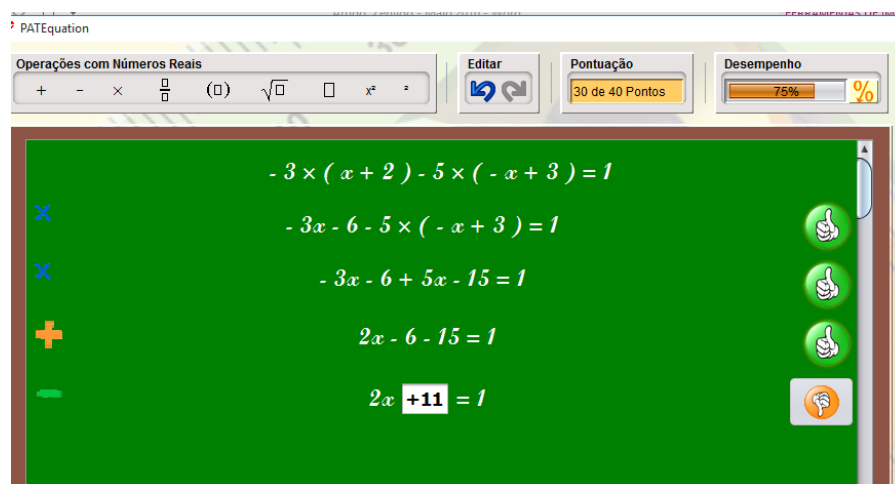
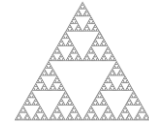


Figura 2: Captura de tela Patequation resolução de aluno.

Fonte: Dados da pesquisa



Nesse exemplo, fica evidenciado uma dificuldade encontrada por alguns alunos participantes da pesquisa, a operação de números inteiros ao resolver uma equação. Sobre essa dificuldade:

...a construção do conceito de números inteiros, do ponto de vista da matemática, é uma ampliação dos naturais. Os obstáculos aparecem quando a subtração ($a - b$) é aplicada a casos em que ($b > a$) não sendo entendida de imediato pelos alunos que estão acostumados a verem a subtração como uma operação de tirar, como vista nos números naturais (TEIXEIRA, 1992, p.94).

A inserção de novas equações no *software* exige que o usuário digite-as, previamente, no aplicativo Bloco de Notas de qualquer computador, salve em local específico, para posterior localização, atentando para o uso de alguns símbolos para que o programa converta na linguagem matemática no programa, tais como (*) asterisco para representar a multiplicação; (/) barra para representar um número fracionário; (^) circunflexo para elevar ao quadrado.

No primeiro contato, foi perceptível que os alunos fizeram a escolha das equações mais simples já existentes no *software*, do tipo $2x + 20 + 3x = 80$, que exige operações simples como adicionar os termos da variável, subtração, operação inversa e divisão, conforme resolução abaixo:

Tabela 1: Passos da resolução de uma equação Algébrica

$2x + 20 + 3x = 80$	(Passo 1 – adicionar os termos da variável)
$5x + 20 = 80$	(Passo 2 – operação inversa a adição)
$5x = 80 - 20$	(Passo 3 – subtrair os termos do segundo membro)
$5x = 60$	(Passo 4 – operação inversa a multiplicação)
$x = \frac{60}{5}$	(Passo 5 – efetuar a divisão)
$x = 12$	(Passo 6 – resultado)

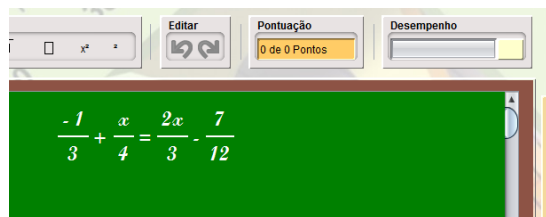


A priori, a escolha dos alunos por esse tipo de equação evidenciava duas situações: 1) dificuldade em manusear o software; e 2) dificuldade na resolução de equação.

As equações, ao lado das expressões numéricas, envolvendo números e operações, remetem o trabalho com a Matemática para outro nível de abstração, pois envolve novos símbolos e novas regras de manipulação, anteriormente não utilizada de forma explícita pelos alunos (PONTE, 2002, p.21).

Como explicita o autor, o início desta etapa revela-se particularmente problemático para muitos alunos e adicionado a essa particularidade, alguns alunos apresentaram dificuldade de manuseio do programa, solicitando ajuda várias vezes do pesquisador.

Após a familiarização com os termos operadores do *software* as equações que os alunos mais apresentavam dificuldades foram as que envolviam termos fracionários, houve alunos que não se arriscaram a responder as equações deste tipo, apenas quando o pesquisador insistiu, ainda assim, selecionando as consideradas menos complexas.



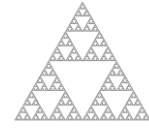
$$\frac{-1}{3} + \frac{x}{4} = \frac{2x}{3} - \frac{7}{12}$$

Figura 3: Captura de tela *Patequation*

Sabe-se que para solução desse tipo de equação é necessário extrair o mínimo múltiplo comum (MMC) dos denominadores. Percebia-se entre os alunos que apresentavam dificuldade com o conteúdo a ansiedade de igualar os termos sem o processo do MMC e solicitava ajuda do pesquisador, pois o *Patequation* não permitia o avanço, então, era questionado qual procedimento estava sendo efetuando, para fazê-los refletir e entender qual etapa do processo precisaria realizar para assim avançar na solução da equação proposta.

Ponte (2006), elenca alguns fatores com os quais os alunos se deparam para compreender a álgebra e por conta dos mesmos apresentam dificuldades no aprendizado.

- a) Dar sentido a uma expressão algébrica; b) Não ver a letra como representando um número; c) Atribuir significado concreto às letras; d) Pensar uma variável com o significado de um número qualquer; e) Passar informação da linguagem natural para a algébrica; f)



Compreender as mudanças de significado, na Aritmética e na Álgebra, dos símbolos + e =; g) Não distinguir adição aritmética ($3+5$) da adição algébrica ($x+3$) (PONTE, 2006, p.10).

No entanto, foi em clima de descontração e competição que os alunos tentavam resolver as equações propostas. Eles passaram a se preocuparem mais com o acerto, para não ter um desempenho baixo, e a partir do segundo momento de aplicação do projeto, cada equação passou a ser um desafio e alguns alunos passaram a competir entre si. Alguns erros aconteciam por conta da pressa. Vale ressaltar que cada equação resolvida era muito comemorada.

Na fase final da pesquisa, os alunos foram submetidos a um teste e também responderam um questionário de avaliação da pesquisa e software. O teste proposto continha seis problemas que envolviam equações que foram interpretadas, digitadas pelo aluno no aplicativo Bloco de Notas, inseridas e respondidas no *Patequation*.

Bernard e Cohen (1995) alertam para o fato dessa aprendizagem sobre a resolução de equações ser mais eficiente no contexto de resolução de problemas. “Isso ajudaria os alunos a desenvolver processos para eliminar obstáculos e atingir subobjetivos, criando assim, meios para monitorar e avaliar processos e colocando em primeiro plano a tarefa e sua realização bem-sucedida” (BERNAR & COHEN, 1995, p. 126).

As figuras apresentadas a seguir consiste na captura da tela de algumas resoluções quando o pesquisador foi solicitado para orientação ou mesmo pedido aleatório do pesquisador para que os alunos salvassem a etapa a qual estava executando. As estratégias de resolução dos alunos foram nomeadas por letras do alfabeto grego.

O primeiro problema: “O dobro da quantia que Marcos possui e mais R\$ 15,00 dá para comprar exatamente um objeto que custa R\$ 60,00. Quanto Marcos possui?”, todos os alunos conseguiram montar a equação “ $2x + 15 = 60$ ” e conseqüentemente a sua solução no *Patequation*.

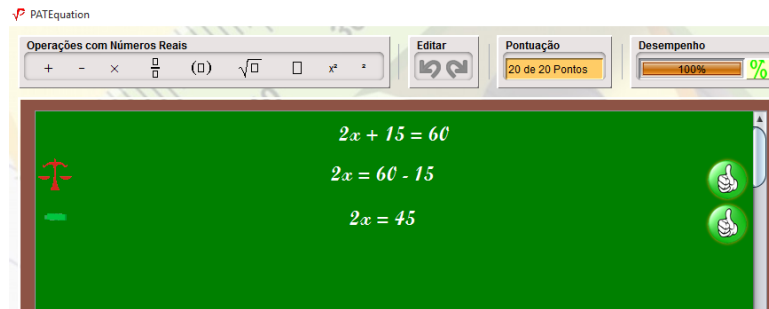
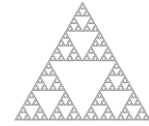


Figura 4: Captura de Tela Aluno α

A exemplo do primeiro problema, todos os alunos montaram e conseguiram resolver a segunda questão “A soma do quádruplo de um número com 63 é igual a 211. Qual é esse número?” escrevendo a equação “ $4x + 63 = 211$ ”. Ao finalizar a resolução dessa questão, todos os alunos exibiam na tela o desempenho bom a ótimo.

Nas situações descritas acima, percebe um aspeto fundamental na aprendizagem da Álgebra que é transição da linguagem natural para a linguagem algébrica. Neste caso, os alunos têm domínio dos ditos problemas tradicionais:

problemas que se traduzem matematicamente por uma equação. A abordagem consiste em escrever uma equação envolvendo incógnitas e operações, de acordo com algumas relações matemáticas, seguindo-se depois a resolução da equação onde, por meio de manipulação algébrica, se isolar a incógnita e se determina o seu valor (KIERAN, 1992 *apud* BARBEIRO, 2012, p. 9)

O terceiro problema: “Somando 20 anos ao quádruplo da idade de Arthur, obtemos 40 anos. Qual é a idade de Arthur?” todos conseguiram montar a equação “ $20 + 5x = 40$ ”, no entanto, o Aluno β , utilizou a letra “y” para representar a variável escrevendo “ $20 + 5y = 40$ ” e no *software* a equação apareceu sem a variável.

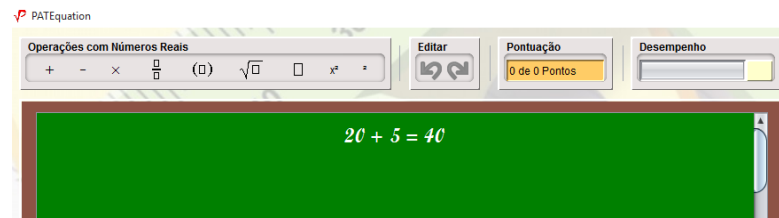
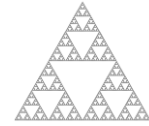


Figura 5: Captura de Tela Aluno β

Ao solicitar ajuda do pesquisador o Aluno β passou a fazer inferência do mau funcionamento do programa. Diante dessa situação buscamos entender o ocorrido. Após algum tempo e análise da situação, ficou percebido a troca da incógnita “x” por “y” na digitação da equação no aplicativo Bloco de Notas pelo pesquisador, onde iniciamos um novo diálogo, fazendo-o entender a dinâmica ocorrida.

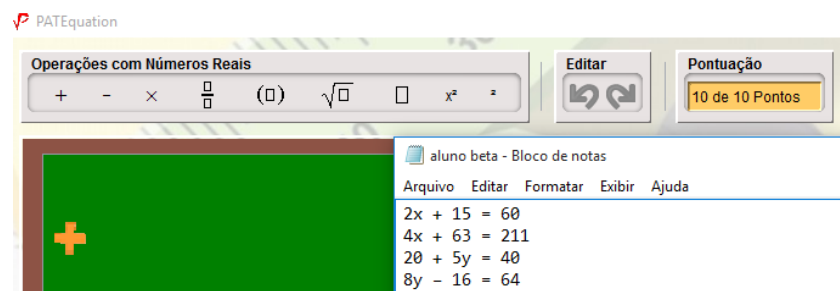
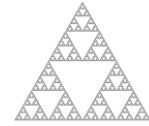


Figura 6: Captura de Tela Aluno β

Após a constatação, foi solicitado ao aluno que alterasse as letras que representam a incógnita e salvasse novo arquivo e procedesse a tarefa normalmente. Na situação exposta, percebemos que o aluno β tinha um conhecimento da noção de incógnita, escrevendo diferentes símbolos para representá-la. A esse respeito, Zalman Usiskin, acrescenta que as finalidades do ensino de álgebra, as concepções que temos sobre a álgebra na escola básica e a utilização das variáveis são coisas intrinsecamente relacionadas: “**Às finalidades da álgebra** são determinadas por, ou relacionam-se com, **concepções diferentes da álgebra** que correspondem à diferente importância relativa dada aos diversos **usos das variáveis**” (USISKIN, 1995, p. 13, grifos do autor).



Nesse caso, o aluno compreende que a “letra” aparece não como algo que varia, mas como uma incógnita, isto é, um valor a ser encontrado.

O quinto e sexto problemas envolviam um termo fracionário. No quinto problema apenas três alunos conseguiram interpretar e escrevê-lo no aplicativo “Um número somado com sua metade é igual a 45. Qual é esse número?”, ficando escrito assim $x + x/2 = 45$. Os demais faziam tentativas de escrevê-lo, porém não deixou registrado no arquivo salvo contendo as demais equações.

Já o sexto problema nenhum aluno conseguiu escrever a equação. O problema consistia: “A metade da soma da idade de uma pessoa com quatro é igual à idade dessa pessoa há quatro anos atrás. Qual é a idade dessa pessoa?”, sua escrita ficaria da seguinte maneira:

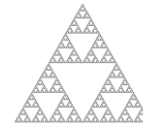
Tabela 2:Montagem da Equação problema 6.

$$\frac{x + 4}{2} = x - 4$$

Os alunos apresentavam grande dificuldade em montá-la e a *posteriori* digitação no aplicativo Bloco de Notas. Após sucessivas tentativas nenhuma dupla chegou a conclusão da mesma, ficando latente o exposto quanto a dificuldade com equações envolvendo termos fracionários.

Para Krieger (2006) *apud* Groenwald (2014), deve-se observar que existe um “pensar” algébrico e uma “escrita” algébrica. Dessa forma, há o pensamento algébrico que compreende os conceitos e estratégias aprendidas e utilizadas na escola e fora dela, mas que não basicamente possuem uma formalização algébrica, e o aprendizado da álgebra formal, que é a linguagem utilizada na Matemática e que se caracteriza pela representação simbólica dos valores desconhecidos, das variáveis, etc.

Dessa forma, o conteúdo algébricos constantes dos programas escolares do Ensino Fundamental, tem uma abordagem centrada na aplicação de algoritmos e manipulação mecânica dos símbolos e revela-se uma problemática, já que, para avançar na compreensão



dos conceitos algébricos é necessário que o aluno desenvolva um pensamento matemático de alto nível.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível inferir que com os resultados obtidos os objetivos desta pesquisa foram alcançados, não de forma plena, mas pela maioria dos alunos. Observamos que os alunos, diante do *software* demonstram interesse em trabalhar, fazendo das atividades propostas um ensaio testando suas próprias hipóteses.

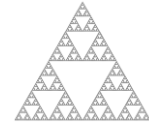
Mesmo considerando o fato que nem todos os alunos obtiveram sucesso na primeira tentativa, mas quanto a isso, deve-se levar em consideração que cada pessoa tem o seu ritmo, e levar em conta que aprender é um ato de síntese, de generalizações, de abstrações, e muitos alunos têm dificuldades sobre isso. Nesse sentido, o uso desse *software* permite que cada aluno identifique algumas de suas próprias dificuldades e que busquem superá-las, seguindo seu ritmo e respeitando seus limites.

Quando expostos a resolução dos problemas foi perceptível que conseguiram chegar facilmente na expressão algébricas que os representavam, alguns demonstrando dificuldades na representação da equação que envolvia termos fracionários, no entanto demoraram em entender o verdadeiro significado desta. Sabemos que, em nenhuma atividade, a resposta correta não precisa ser alcançada nas primeiras tentativas de resolução de problemas ou situações. Mesmo porque, a resposta correta não indica necessariamente que o aluno raciocinou mais corretamente que do outro que deu uma resposta errada.

Do ponto de vista matemático, quando as respostas erradas surgem, se constitui nesse momento uma oportunidade para o professor questionar o significado, no sentido de legitimar e dar significado à atividade, não simplesmente descartá-la. Isto pode ajudar no desenvolvimento da capacidade de o aluno construir argumentos para defender sua ideia.

Diante do exposto a aplicação do teste serviu para avaliar o conhecimento, o grau de dificuldade que os alunos apresentavam no conteúdo objeto desta pesquisa, buscar investigar se o uso do *software* pudesse auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos.

Nesse ínterim, fica evidente as possibilidades que a utilização das tecnologias podem proporcionar nas aulas de matemática, tornando-as motivadoras e desafiadoras quando se trabalhada com objetivo, seja como ferramenta educacional ou recurso metodológico. No



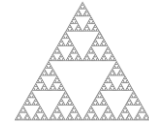
entanto, ainda inferimos que mesmo diante do vislumbre, as tecnologias também apresentam os limites e isso pode ocorrer por fatores como domínio da tecnologia usada, dificuldade de aprendizagem do aluno no conteúdo abordado. Contudo, cabe ao educador ficar atento acerca das abordagens metodológicas que usará.

Quanto ao uso do *Patequation* é perceptível sua contribuição no aprendizado de Equações. O professor, a partir do comportamento do aluno poderá intervir nos processos de ensino e de aprendizagem, podendo auxiliar os alunos que possuem mais dificuldades e propor novos desafios para aqueles com mais facilidade nas execução das ações propostas.

Assim, o resultado desta pesquisa tende a trazer uma parceria das TIC no conteúdo de Equação Polinomial de Primeiro Grau e o uso *Patequation* pode possibilitar uma ampliação nas concepções dos alunos sobre o conteúdo.

5. REFERÊNCIAS

- BERNARD, J. & COHEN, M. Uma integração dos métodos de resolução de equações numa sequência evolutiva de aprendizado. In: COXFORD, A. & SHULTE, A. (Org). **As ideias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G.. **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão** (orgs.). São Paulo: Olho d'Água, 2000.
- BRASIL. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação nº 9494/96**. Brasília, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais 3º e 4º ciclos (5ª a 8ª séries)** – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRUM, W. P. **Crise no ensino de Matemática? Os amplificadores que potencializam o fracasso da aprendizagem** (2013). Disponível em: <
<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/551/431>>. Acessado em 24 out 2015.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ática, 1998.
- DRUCK, S. **O drama do ensino da Matemática**. Folha de São Paulo, São Paulo, 25 mar. 2003, Caderno Sinapse, p. 32.
- ESTEVAM, E. J. **(Re)significando a educação estatística no ensino fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas tecnologias de informação e comunicação**. 2010. 213 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, 2010.



- GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K.; MORA, C. D. **Perspectivas em Educação Matemática**. *Acta Scientiae*. Revista de Ciência Naturais e Exatas. Canoas, v.6, n.1, jan./jun. 2004.
- MORAES, R. **Análise de conteúdo**. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- PONTE, J. P. da. **Álgebra no currículo escolar**. *Educação e Matemática* n. 85, p.9,2002.
- _____. Números e álgebra no currículo escolar. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & P. Canavarró (Eds.) **Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores**(pp. 5-27). Lisboa: SEM-SPCE, 2006.
- RIOS, C. M. A. **Tecnologia em educação de jovens e adultos: em busca de novas proposições**. *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 14, n. 23, p. 63-72, jan./jun., 2005.
- SANTOS, Z.; SILVA, M. V. **O ensino de Literatura num espaço globalizado: a parceria das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem**. *Fólio – Revista de Letras*, Vitória da Conquista v. 3, n. 2 p. 361-378 jul./dez. 2011. Disponível em <<http://periodicos.uesb.br/index.php/folio/article/viewFile/617/749>> acesso em 02 mai 2016.
- TEIXEIRA, L R. M.; **Aprendizagem escolar de números inteiros: análise do processo na perspectiva construtivista Piagetiana**, Tese de doutorado. São Paulo 1992. Instituto de Psicologia da USP.
- TOGNI, A. C., et. al. **Programa de Apoio Virtual de Língua Portuguesa e Matemática**. Disponível em <http://www.ricesu.com.br/ciqead2005/trabalhos/33.pdf>>. Acesso em: 29 mai 2015.
- USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Alberto P.(Org). **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.
- VALENTE, J.A.(Org.). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. In: **Diferentes Usos do Computador na Educação**. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1991.
- G1 - portal de notícias. **Só 9,3% dos alunos do ensino médio sabem o esperado em matemática**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/12/so-93-dos-alunos-do-ensino-medio-sabem-o-esperado-em-matematica.html>>. Acesso em 15 mar 2016