ESTUDO DA INTERDISCIPLINARIDADE NA PERSPECTIVA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS SOBRE FUNÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Caroline Miranda Pereira Lima
caroll_mpl@hotmail.com

Evonir Albrecht
evonir.albrecht@ufabc.edu.br

Resumo:
A Lei de Diretrizes e Bases (1996) destaca as diretivas curriculares específicas do Educação Básica e salienta que o ensino seja promovido organicamente, superando o estancamento por meio da interação com dimensões contemporâneas e da interdisciplinaridade. Nesta ótica, a fragmentação e a descontextualização do Ensino de Matemática no Brasil pode ocorrer quando um professor de Matemática não cria condições para que a prática escolar ocorra com uma dinâmica interdisciplinar. A proposta constitui-se de uma pesquisa de caráter qualitativo para investigar as percepções de sujeitos envolvidos com a Educação Básica para o uso da metodologia de Resolução de Problemas e a aplicabilidade de questões selecionadas para a introdução dos conceitos de função exponencial e logarítmica. O segregamento entre professores que apresentam objetos de estudo compartilhados será estudado a partir das concepções iniciais que os docentes expressam ao observar funções em outras áreas do conhecimento e a partir da análise bibliográfica, visando auxiliar os docentes com trabalhos interdisciplinares e no Ensino de Álgebra. O material de pesquisa será coletado com os professores da Educação Básica e estudantes de graduação participantes dos encontros do Curso de Extensão de Produção de Material Didático realizado na Universidade Federal do ABC. Por fim, o presente trabalho tem por escopo evidenciar as hipóteses e expor as perspectivas futuras com a realização desta pesquisa no tocante a importância da postura interdisciplinar.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Interdisciplinaridade, Resolução de problemas, PCK, Função.

INTRODUÇÃO

A temática da presente pesquisa iniciou-se no projeto do Observatório da Educação, da Universidade Federal do ABC (OBEDUC-UFABC), financiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior), intitulado "Conhecimento Matemático para o ensino de álgebra: uma abordagem baseada em perfis conceituais", e será complementada no Projeto de Extensão intitulado "Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática", por envolver o âmbito das Ciências da Natureza e o âmbito da Matemática vinculados a uma perspectiva de caráter interdisciplinar.

A presente pesquisa tem como público-alvo de investigação um grupo de professores da Educação Básica envolvidos com a prática no Ensino Médio, cujo principal objetivo deste estudo é investigar possibilidades de inserção da metodologia de resolução de problemas no ensino de funções, mais especificamente as funções exponenciais e as funções logarítmicas, a partir de uma abordagem contextualizada com as Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia).

A contextualização por meio da metodologia de resolução de problemas pode estabelecer relações entre o objeto em prática ou em estudo e o contexto considerado, sendo dependente do sujeito que contextualiza e da concepção de contexto que o mesmo considera. Neste aspecto, Fonseca apontava já em 1995 que

> As linhas de frente da Educação Matemática têm hoje um cuidado crescente com o aspecto sociocultural da abordagem Matemática. Defendem a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido, buscar suas origens, acompanhar sua evolução, explicitar sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade do aluno. É claro que não se quer negar a importância da compreensão, nem tampouco desprezar a aquisição de técnicas, mas busca-se ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento possa ter na vida social, nas opções, na produção e nos projetos de quem aprende. (FONSECA, 1995)

Diante dessa afirmação, a contextualização permite considerar fatores externos aos que normalmente são explicitados na escola, de tal forma que os conhecimentos, conceitos e procedimentos matemáticos possam ser compreendidos em suas dimensões culturais, políticas e históricas. No nível médio, essas dimensões envolvem o aprofundamento dos saberes disciplinares em Biologia, Física, Química e Matemática, com procedimentos científicos pertinente aos seus objetos de estudo. Nesta perspectiva, segundo os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCN, 2000), tal envolvimento deve ocorrer de modo a articularem-se interdisciplinarmente destacando conteúdos tecnológicos e práticos a partir de uma perspectiva integradora.

Fazenda (1998) esclarece em relação ao conceito de interdisciplinaridade e ressalta para a necessidade de existência de uma relação recíproca de ao menos duas disciplinas, havendo uma integração. “Como a interdisciplinaridade trata dos saberes escolares, a integração é, antes de tudo, ligada a todas as finalidades da aprendizagem” (FAZENDA, 1998, p.53).

Dada a relação de reciprocidade entre as disciplinas, para esta pesquisa busca-se permear um intercâmbio entre as Ciências da Natureza e a Matemática de modo a verificar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), discutido em materiais de pesquisa como o de Ball, Thames e Phelps (2008), com relação abordagem de situações-problemas, envolvendo o conteúdo de funções e contextualizado nas ciências (Física, Biologia e Química), e da metodologia de resolução de problemas a fim de promover um ensino interdisciplinar.

No ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas como uma metodologia "o aluno aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas" (ONUCHIC, 1999, p. 210-211). Neste contexto, torna-se importante proporcionar ao aluno a compreensão e o uso da linguagem matemática a partir de um procedimento básico que envolva a formação de grupos, divulgação dos resultados, plenária, análise dos resultados, estabelecimento de um consenso e a formalização do conteúdo.

Neste aspecto a proposta do PCK está vinculado a tentativa de analisar o conhecimento de professores com relação ao Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS) e o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT) para compreender a interdisciplinaridade no emprego da metodologia de resolução de problemas a partir da experiência de professores de Ciências e Matemática da Educação Básica (EB).

Nesse artigo, trataremos da análise do encontro do curso de extensão de Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática (PMD) e dos resultados da aplicação de um questionário de perfil e um questionário investigativo aos professores da EB participantes do curso.

Oportunizar aos professores identificar suas percepções iniciais acerca da apresentação de funções na área de Ciências da Natureza; transpor suas percepções com a utilização de situações-problemas a fim de incentivar a capacidade de pensar matematicamente e utilizar diferentes e convenientes estratégias de resolução; além de propor a elaboração de materiais didáticos e atividades com os professores, que contribuam com prática interdisciplinar em sala de aula é um desafio de grande relevância.

Entre os objetivos deste trabalho, reconhecer as conexões entre o conteúdo de funções nas aulas de Matemática e os temas relacionados ao ensino de funções nas

disciplinas de Física, Biologia e Química como ferramenta para dar sentido e motivar a aprendizagem é um desafio, visto que a formação dos Professores é disciplinar.

> O critério central para a escolha dos temas e tópicos da Matemática que serão trabalhados no Ensino Médio é o da contextualização e o da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência (BRASIL, 2000, p.43).

Nesta perspectiva, os documentos norteadores do Ensino Brasileiro dão pistas sobre a importância dos aspectos interdisciplinares, mas, este aspecto entra em conflito com a formação de caráter especialista, que prejudica e muitas vezes não auxilia o desenvolvimento da postura interdisciplinar do docente.

REFERENCIAL TEÓRICO

Com relação ao aporte teórico deste trabalho, elegemos os seguintes autores que pensamos estar em consonância com o nossos objetivos iniciais:

- Fazenda (2015) busca em algumas pesquisas apresentar, com referência aos termos Interdisciplinaridade, Prática de Ensino e Didática e da respectiva relação polissêmica que os envolve, uma discussão com base nos aspectos contidos na diversidade cultural contemplando: definições múltiplas, conceitos variados e resultados referentes às configurações assumidas na questão de formação de professores na Didática e ou na Prática de Ensino.
- Fernandez (2015) fornece um panorama da literatura em ensino de ciências a partir do PCK, um modelo de investigação sobre os professores -- mais especificamente, do conhecimento utilizado no processo do ensino, distinguindo o professor de uma dada disciplina de um especialista dessa disciplina -- para subsidiar currículos e propostas de formação inicial. A autora apresenta componentes da base de conhecimentos de professores, os modos estabelecidos para seu acesso, e uma análise crítica aos modelos propostos.
- Ball, Thames e Phelps (2008), a partir de dois trabalhos de Shulman (1986, 1987), evidenciam a necessidade do conhecimento do conteúdo matemático pelos professores, a fim de minimizar e facilitar a visualização das dificuldades de aprendizagem que ocorrem com os alunos na aprendizagem. Com isso, os

componentes do papel do professor para ensinar matemática englobam não só conhecer o conteúdo, mas apresentar a matemática com a partir de uma visão mais utilitária, a fim de expressar um significado para o aluno e escolher diferentes formas de representações dos conteúdos, para assim, tornar o assunto mais significativo para o estudante (ALMEIDA; *et al.*, 2015).

- Onuchic (2013) discute a complexidade da sala de aula contemporânea, apresentando duas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática que são comparadas. Dentre os conceitos apresentados pela autora, essa pesquisa dará enfoque aos conceitos de contextualização e resolução de problemas como metodologias que permeiam a sala de aula de matemática. Destaca-se também o roteiro prescritivo para trabalhar a resolução de problemas na metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática, destinado à orientação dos professores para sua atuação em sala de aula.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada na presente investigação insere-se numa abordagem qualitativa de cunho interpretativo. Concordamos com Borba, Araújo (2004) quando, ao descreverem a abordagem qualitativa, diz:

> O *qualitativo* engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências, como, por exemplo, da vermelhidão do vermelho, etc. (BORBA; ARAÚJO, 2004)

O questionário utilizado neste trabalho foi aplicado com o grupo de participantes do Curso de Extensão PMD cujo público-alvo são professores da Educação Básica e estudantes de licenciatura. A investigação foi realizada em um encontro do PMD, com duração de quatro horas (4h) e um intervalo (BREAK) de vinte minutos (20 min), com um total de 31 participantes divididos em cinco grupos de cinco integrantes e um grupo com seis integrantes, totalizando o que definimos de seis protocolos (P1, P2, P3, P4, P5 e P6). Ressaltamos que a análise dos referidos protocolos não serão realizadas neste artigo, no qual discutiremos a caracterização dos questionários de perfil e investigativo, como também apresentaremos brevemente a proposta de desenvolvimento do encontro.

O encontro foi dividido em momentos a fim de que os participantes tivessem tempo para preencher o questionário e construir materiais didáticos que auxiliassem no ensino de

funções. Na sequência, apresentamos um quadro da organização do encontro, contemplando a divisão dos momentos, a atividade realizada e o tempo estimado da mesma:

Quadro 1 - Organização dos encontros

Produção de Material Didático para o Ensino de Ciências e Matemática		
Momento	**Atividade**	**Tempo estimado**
Dinâmica Inicial	Texto: "Professor e a maleta"	14h - 14h15
Atividade inicial	Questionário de investigação	14h15 - 15h30
Atividade lúdica	Torre de Hanói	15h30 - 16h
BREAK		**16h - 16h20**
Experimento	Baralho Mágico	16h20 - 16h40
Atividade final	Carrinho de bexiga	16h40 - 17h45
Avaliação	Avaliação do curso	17h45 - 18h

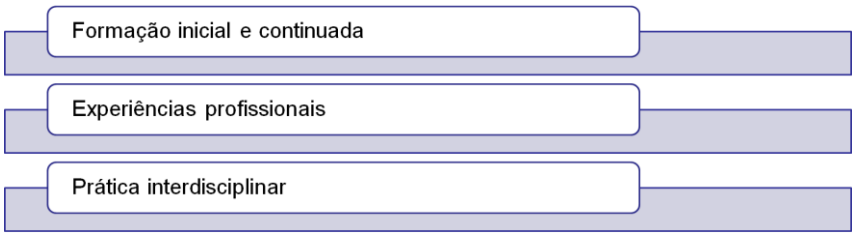
Fonte: Os autores

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

No desenvolvimento do encontro do PMD, foca-se sempre na produção de Materiais de baixo custo para utilizar em sala de aula. Nesta perspectiva, esta premissa foi incorporada ao encontro e os materiais construídos foram, respectivamente: Torre de Hanói, que está vinculado ao ensino de funções exponenciais através da exploração e investigação do padrão gerado na movimentação de discos; o Carrinho de Bexiga, proporciona a interdisciplinaridade entre a Matemática e a Física ao envolver o conteúdo de funções trabalhando os conceitos de velocidade e aceleração; e o experimento do Baralho Mágico permite ao professor desenvolver o conteúdo de funções logarítmicas através dos resultados gerados com a movimentação de cartas a partir de uma determinada orientação.

Com relação ao questionário de perfil entregue aos participantes do PMD, na Figura 1 pode-se observar os tópicos levantados a fim de caracterizar o público participante da pesquisa. Ao delimitarmos o perfil do grupo de professores buscamos analisar em trabalhos futuros a possibilidade de convergir a atuação do grupo (formado para responder ao questionário investigativo) na compreensão e entendimento dos requisitos para estabelecer a interdisciplinaridade no ensino de funções e a viabilidade da utilização da resolução de problemas para que o intercâmbio entre as Ciências e a Matemática ocorra.

FIGURA 1: Caracterização do questionário de perfil.

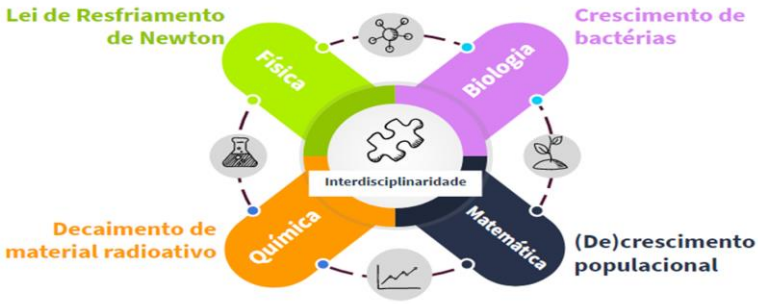


Fonte: os autores.

O questionário investigativo é apresentado na íntegra no Anexo 1 e foi elaborado com a finalidade de investigar o PCK (BALL; THAMES; PHELPS, 2008) dos professores participantes do curso de PMD com relação a metodologia de resolução de problemas.

As quatro situações-problemas escolhidas para serem apresentadas aos participantes do curso de extensão remetem a um tema relacionado a uma área das Ciências da Natureza, na qual, apesar de apresentarem um elo entre os conceitos matemáticos e outra disciplina, os conhecimentos de função exponencial e função logarítmica são vitais para a resolução das situações-problemas propostas. São respectivamente: Situação 1 (S1), envolve conceitos de Física relacionados à Lei de resfriamento de Newton; Situação 2 (S2) trata do crescimento de bactérias, conteúdo estudado na disciplina de Biologia; Situação 3 (S3) vincula a temática de decrescimento de material radioativo no ensino de Química e a Situação 4 (S4), é apresentada uma situação genérica de crescimento populacional, consideramos essa questão no eixo da Matemática. Na Figura 2, podemos observar a distribuição dos temas das questões:

FIGURA 2: Temática das situações-problemas envolvendo funções nas áreas de Ciências da Natureza



Fonte: os autores.

Em relação às questões levadas aos professores no questionário investigativo, como já dito anteriormente, elas compreendem três domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT). Em relação ao PCK olharemos para o domínio do *Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes* (KCS) e o *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino* (KCT).

O Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes é identificado nas questões 4, 5, 6, 7 e 10 do questionário proposto, onde analisaremos como os participantes do PMD detectarem as dificuldades dos estudantes da Educação Básica na resolução das situações-problemas (S1, S2, S3 e S4). Este domínio engloba o conhecimento sobre os estudantes e sobre o saber matemático, no qual, os professores devem, ser capazes de antecipar o que os estudantes estão propensos a pensar e onde encontrarão dificuldades acerca de um determinado conteúdo (BALL; THAMES; PHELPS, 2008).

Segundo Ball, Thames e Phelps (2008), para manifestar o domínio do Conhecimento do Conteúdo e do Ensino evidencia-se uma combinação do saber sobre o ensino e sobre matemática e, em particular, muitas das tarefas matemáticas de ensino exigem um conhecimento matemático da organização dos conteúdos específicos para o ensino. Com isso destacamos as questões 1, 2, 3, 8 e 9 do questionário investigativo para explorar essa discussão. Os resultados adquiridos com a resolução dos questionários gerou seis protocolos que serão analisados em outros trabalhos.

CONCLUSÕES E RESULTADOS ESPERADOS

Dentre os procedimentos e instrumentos abordados, conjectura-se como resultado final a existência de múltiplos esclarecimentos para a abordagem de situações-problemas

nas aulas de Função, destaca-se a interdisciplinaridade, além de que, a convergência entre os currículos das disciplinas e as práticas/mediações utilizadas pelos professores dentro de sala vinculada a participação do sujeito influirão, individualmente, como componentes da perspectiva interdisciplinar apresentada pelos professores diante da análise de situações-problemas.

Segundo Barreiro, Guerrini e Mascarenhas (2004), há determinados assuntos que requerem uma colaboração mais ampla entre as disciplinas científicas, o que acarretaria em uma multidisciplinaridade, como o estudo da estatística, das ciências cognitivas, da linguística entre outros. No entanto, para promover esta união de componentes distintos para estudantes do Ensino Médio, os professores seriam responsáveis por delimitar interfaces e elementos comuns entre duas ou mais disciplinas para promoção da interdisciplinaridade.

Com isso, um dos levantamentos finais para os resultados apresentados na investigação integram o estudo sobre interdisciplinaridade na formação inicial e continuada de modo que as atitudes em relação ao conhecimento, a história da disciplina, do professor e o contexto em que vivencia o ensino da disciplina não são estáticos, assim como a própria interdisciplinaridade que é dinâmica e o ritmo em que os conhecimentos/informações são processados nos dias atuais.

Referências

ALARCÃO, I. (Org.); SEVERINO, A. J. (Org.); V. A. (Org.); KLEIN, J. (Org.); KENSKI, V. (Org.); PIMENTA, S. (Org.) ; MASETTO, M. (Org.) ; FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e Interdisciplinaridade.** 18. ed. Campinas: Papirus, 2015. v. 3000. 193p.

ALMEIDA, M. V. R.; ALVES, K. A.; SILVA, T. H. I.; SILVA, R. L. UMA PROPOSTA DE ANÁLISE VERTICAL: INVESTIGANDO O CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA. In: Encontro Mineiro de Educação Matemática, 2015, São João del-Rei. **Anais...**, 2015. p. 1-12.

BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BARREIRO, A. C. M.; GUERRINI, I. M.; MASCARENHAS, Y. P. As interfaces possíveis em um estudo sobre interdisciplinaridade na formação inicial e contínua de professores. Jaboticatubas, MG: In: **IX Encontro de Pesquisa em Ensino Física**, [M2] 2004. 12 p.

BORBA, Marcelo C.; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 3ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. v. 1. 144p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio -** Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEF, 2000.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Interdisciplinaridade**, v. 1, p. 9-17, 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa.** 19ª. ed. Campinas: Papirus, 2016. v. 3000. 143p.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro**: Efetividade ou Ideologia. 5ª. ed., São Paulo: Loyola, 2002.

FERNANDEZ, C. Revisitando A Base De Conhecimentos e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Professores de Ciências. **Revista Ensaio,** Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p.500-528, maio/ago 2015.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M; MISKULIN, R. G. S. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 137-160, 2002.

FONSECA, M. C. F. R. Por que ensinar Matemática. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v.1, n. 6, mar/abril, 1995.

ONUCHIC, L. R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? para onde iremos?. **Espaço Pedagógico**, v. 01, p. 88-104, 2013.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas.** In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Perspectivas em Educação Matemática. São Paulo: Editora da UNESP, 1999, v. único, p. 199-218.

ONUCHIC, L. D. L. R; ALLEVATO, N. S.G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. **Álgebra para a formação do professor:** explorando os conceitos de equação e de função. Coleção Tendências em Educação Matemática. Editora Autêntica. Belo Horizonte - MG. 2015.

POZO, J. (Org.), *et al*. **A solução de problemas:** aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ANEXOS

ANEXO 1 - Questionário de investigação

Curso de Extensão - Produção de Material Didático para o Ensino de Ciências e Matemática (PMD)

Descrição da Atividade

Tarefa em grupo: Análise de situações-problema de Matemática com caráter interdisciplinar com às áreas das Ciências da Natureza

Objetivos:

- Desenvolver a visão do aluno para a aprendizagem de Álgebra nas aulas de funções com a apresentação de questões (situações-problema) contextualizadas nas diferentes áreas do conhecimento.
- Proporcionar o desenvolvimento do raciocínio dedutivo, motivação no processo de ensino-aprendizagem.

Situação 1 (S1 - Física)

(ADAPTADA: Vunesp – SP) O corpo de uma vítima de assassinato foi encontrado às 22h. Às 22h30min o médico da polícia chegou e imediatamente tomou a temperatura do cadáver, que era de 32,5 ºC. Uma hora mais tarde, tomou a temperatura outra vez e encontrou 31,5 ºC. A temperatura do ambiente foi mantida constante a 16,5 ºC. Admita que a temperatura normal de uma pessoa viva seja de 36,5 ºC e suponha que, segundo a lei do resfriamento de Newton, a lei matemática que descreve o resfriamento do corpo é dada por $D(t) = D_0 .2^{(-2\alpha t)}$, em que t é o tempo em horas, D 0 é a diferença de temperatura do cadáver com o meio no instante t = 0, D(t) é a diferença de temperatura do cadáver com o meio ambiente num instante t qualquer (ambas as medidas dadas em Celsius) e α é uma constante positiva. Os dados obtidos pelo médico foram colocados na tabela seguinte:

	Hora	Temperatura do corpo (°C)	Temperatura do quarto (°C)	Diferença de temperatura (°C)
t = ?	Morte	36,5	16,5	D(t) = 20
t = 0	22h 30min	32,5	16,5	$D(0) = D_0 = 16$
t = 1	23h 30min	31,5	16,5	D(1) = 15

Considere os valores aproximados $\log_2 5 = 2{,}3$ e $\log_2 3 = 1{,}6$. Determine:
a) constante α; b) a hora em que a pessoa morreu.

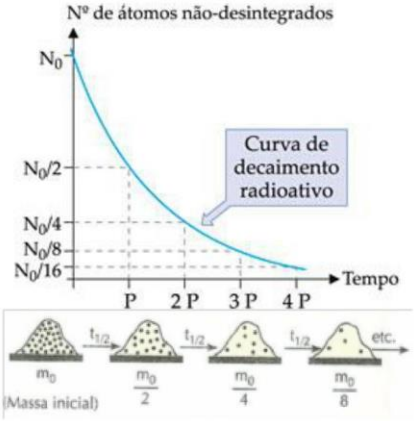
Situação 2 (S2 - Biologia)

(UFPR-2007 2ª fase) Em um experimento feito em laboratório, um pesquisador colocou numa mesma lâmina dois tipos de bactérias, sabendo que as bactérias do tipo I são predadoras das bactérias do tipo II. Após acompanhar o experimento por alguns minutos, o pesquisador concluiu que o número de bactérias tipo I era dado pela função $f(t)=2.3^{(0)+1}$, e que o número de bactérias do tipo II era dado pela função, $g(t) = 3.2^{(4-2t)}$ ambas em função do número t de horas.
a) Qual era o número de bactérias, de cada um dos tipos, no instante inicial do experimento?
b) Esboce, no plano cartesiano abaixo, o gráfico das funções f e g apresentadas acima.
c) Após quantos minutos a lâmina terá o mesmo número de bactérias do tipo I e II? (Use log2= 0,30 e log3 = 0,47).

Situação 3 (S3 - Química)

(ADAPTADA: ENEM 2013) Em setembro de 1987, Goiânia foi palco do maior acidente radioativo ocorrido no Brasil, quando uma amostra de césio-137, removido de um aparelho de radioterapia abandonado, foi manipulada inadvertidamente por parte da população. O tempo necessário para a desintegração da metade dos átomos radioativos inicialmente presentes em qualquer quantidade de

uma substância radioativa recebe o nome de meia-vida ou período de semidesintegração ($T_{1/2}$ ou P).



A meia-vida do césio-137 é 30 anos e a quantidade restante de massa de um material radioativo, após t anos, é calculada pela expressão $M(t) = A.(2,7)^{(kt)}$, onde A é a massa inicial e k uma constante negativa. Qual o tempo necessário, em anos, para uma quantidade de massa do césio-137 se reduza a 10% da quantidade inicial? (Considere como aproximação log 2 = 0,3).

Situação 4 (S4 - Matemática)

(UNICAMP) Suponha que o número de indivíduos de uma determinada população seja dado pela função, onde a variável t é dada em anos e a e b são constantes.
a) Encontre as constantes a e b de modo que a população inicial (t = 0) seja igual a 1024 indivíduos e a população após 10 anos seja a metade da população inicial.
b) Qual o tempo mínimo para que a população se reduza a (1/8) da população inicial.
c) Esboce o gráfico da função F(t) para t ∈ [0, 40].

Analisando as situações-problemas acima, responda as questões a seguir:

1. Qual o conteúdo abordado em cada situação-problema (S1, S2, S3 e S4)?

S1:

S2:

S3:

S4:

2. Quais conhecimentos são viabilizados para a resolução dessas questões?

S1:

2

S2:

S3:

S4:

3. Olhando para as situações-problemas (S1, S2, S3 e S4) acima, discuta se alguma(s) ou todas elas poderiam ser utilizadas no Ensino Médio e em quais aulas e disciplinas. Justifique sua resposta.

S1:

S2:

S3:

S4:

4. Quais metodologias ou procedimentos indicaria para a resolução das situações-problemas (S1, S2, S3 e S4)?

5. Se necessário, quais adaptações você faria nessas tarefas? Qual o impacto dessas adaptações no sucesso da atividade?

6. Quais recursos/materiais didáticos (digitais ou não) poderiam aprimorar a resolução das situações-problema? Descreva como você faria isso.

7. Como você auxiliaria os estudantes na resolução das situações-problemas? Quais questões poderiam ser feitas para motivar e/ou orientar os alunos?

8. Qual a importância da utilização de problemas no ensino da Matemática?

9. Como a metodologia de resolução de problemas pode auxiliar na construção de uma proposta didático pedagógica?

10. Quais dificuldades na resolução de cada situação-problema (S1, S2, S3 e S4) os estudantes poderiam apresentar?

S1:

S2:

S3:

S4:

ISSN 2318-7948