



PRODUTO EDUCACIONAL

**CRIATIVIDADE
E
MODELAGEM MATEMÁTICA**



Fonte: Pixels

ELVIS RICARDO VIANA
RODOLFO EDUARDO VERTUAN

TERMO DE LICENCIAMENTO

Este Produto Educacional esta licenciado sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO -----	04
SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL -----	05
AULAS DE MATEMÁTICA COM MODELAGEM MATEMÁTICA -----	06
Configuração de uma atividade de Modelagem Matemática-----	07
Fazendo uma atividade de Modelagem Matemática-----	08
AULAS DE MATEMÁTICA COM CRIATIVIDADE: preparando o ambiente ---11	
Estratégias de Criatividade aplicadas à Modelagem Matemática-----	12
Ações que podem estimular a Criatividade na sala de aula-----	14
VAMOS ÀS ATIVIDADES -----	17
Atividade criativa n° 01: quantas vezes piscamos ao dia? -----	18
Atividade criativa n° 02: quanto uma fumante gasta com cigarro? -----	21
Atividade criativa n° 03: o peso da mochila escolar -----	24
Atividade criativa n° 04: fazendo iogurte -----	27
Atividade criativa n° 05: qual a idade da árvore? -----	30
PARA VOCÊ PROFESSOR -----	33
NOTAS -----	34
Sobre os autores -----	35
Outros trabalhos dos autores -----	36
REFERÊNCIAS -----	37

APRESENTAÇÃO

Querido professor! Este material foi elaborado especialmente para você que deseja tornar suas aulas de Matemática mais dinâmicas e criativas.

Apresentamos neste material sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas na sala da aula com vistas a promover a aprendizagem matemática e a criatividade.

A priori, as atividades que apresentamos foram desenvolvidas em um 5º ano do Ensino Fundamental, todavia podem ser adaptadas para as diferentes turmas da Educação Básica.

Sinta-se à vontade para desenvolver as atividades. Desejamos muita produtividade em sua aula de Matemática!



Sobre o Produto Educacional

O Presente Produto é fruto da pesquisa de Mestrado intitulada: “Estratégias de estímulo do pensamento criativo em atividades de Modelagem Matemática”. A pesquisa, bem como este Produto Educacional, foram desenvolvidos no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – PPGMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina/Cornélio Procópio sob a orientação do Prof. Dr^o Rodolfo Eduardo Vertuan.

Para o desenvolvimento do Produto Educacional foram elaboradas, à priori, quatro atividades de Modelagem Matemática para uma turma de 5^o ano do Ensino Fundamental e destas atividades, duas são analisadas na dissertação que deu origem a este produto. Num momento posterior, já na sala de aula, outra atividade foi elaborada e desenvolvida pelos estudantes. Todas as atividades, refinadas e reestruturadas diante do seu desenvolvimento em sala de aula, constituem este produto educacional.

Deste modo, apresentamos a você professor o Produto na sua versão final, o qual configura-se como um Guia Didático para o uso em sala de aula. No produto apresentamos propostas de atividades de Modelagem Matemática nas quais inserimos estratégias de estímulo do pensamento criativo.

Na sequência a esta apresentação, discutiremos uma breve caracterização de Modelagem Matemática e de Criatividade, mais especificamente ao que se refere ao uso de estratégias de estímulo do pensamento criativo. Na sequência, apresentamos a proposta de cinco atividades as quais foram desenvolvidas durante a pesquisa do primeiro autor e acompanha um plano de intervenção para o uso em sala de aula.

Boa leitura!

Dos autores, 2020

AULAS DE MATEMÁTICA COM MODELAGEM MATEMÁTICA

Neste material sugerimos abordar diferentes atividades seguindo os pressupostos da Modelagem Matemática.



Mas o que é uma atividade de Modelagem Matemática?

Uma atividade de Modelagem Matemática busca investigar um problema ou situação da realidade que pode ser sugerido, tanto pelos alunos ou pelo professor.

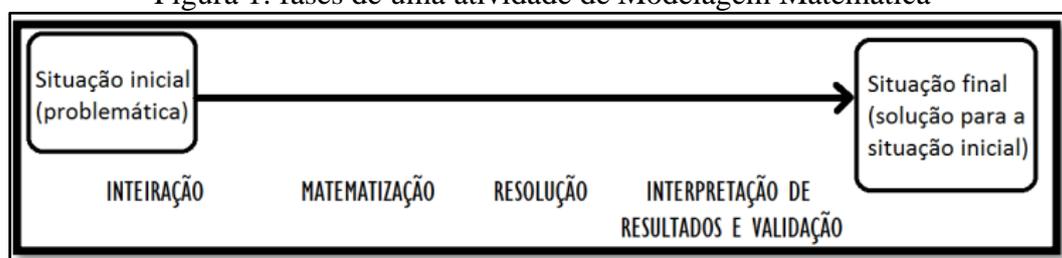
Este problema, por sua vez, não possui uma resposta imediata, e isso é o mais interessante, pois os alunos são levados à investigação, à experimentação, à coleta de dados para resolver o problema, só que agora, com auxílio da Matemática.

Configuração de uma atividade de Modelagem Matemática

Das diferentes concepções referentes à caracterização da Modelagem Matemática, as atividades apresentadas neste Produto Educacional baseiam-se principalmente em Almeida, Silva e Vertuan (2016), os quais consideram a Modelagem Matemática uma alternativa pedagógica, em que um problema não necessariamente matemático é investigado com auxílio da Matemática.

Esses autores consideram, dentre outras coisas, que uma atividade de modelagem pode ser entendida por uma situação inicial, a qual pode ser levantada pelo professor ou pelos alunos e uma situação final, a qual representa uma resposta para este problema. Da transição da situação inicial para a situação final, há diferentes procedimentos que permitem o uso da matemática na atividade. Segundo os autores, esses procedimentos constituem as denominadas fases, as quais caracterizam a atividade assim como ilustra a figura 1.

Figura 1: fases de uma atividade de Modelagem Matemática



Fonte: Almeida, Silva e Vertuan (2016, p. 15)

A seguir descrevemos as características de cada fase assim como entendem Almeida, Silva e Vertuan (2016).

Fazendo uma atividade de Modelagem Matemática

Para desenvolver uma atividade de Modelagem você, professor, pode se inspirar nas ações que constituem as diferentes fases que caracterizam uma atividade de Modelagem Matemática, que apresentamos na sequência, mas que podem ser combinadas de modo não linear, diante de cada contexto.

Fase de inteiração: Nesta fase se dá a *escolha de um tema* a ser investigado.

Em uma atividade de modelagem podemos investigar por exemplo: o consumo da água, um esporte, o corpo humano etc. A partir da escolha do tema os alunos, auxiliados pelo professor, vão *coletar dados e informações* sobre o tema. Podem pesquisar na internet, fazer entrevistas, consultar livros ou revistas e também fazer a coleta de dados à campo. Esse momento faz com que muitos aspectos do tema sejam conhecidos, facilitando então a *formulação do problema* que o grupo escolheu investigar. Um exemplo de problema que pode surgir nesta fase é: *quanto de água desperdiçamos ao escovar os dentes com a torneira aberta?*

Fase de matematização: Esta fase consiste basicamente no *tratamento matemático da situação*. No momento da coleta de dados pode ocorrer que as variáveis da situação problema apresenta-se em linguagem natural e, com isso, há a necessidade de um tratamento adequado para essas informações. A organização destas informações em termos de uma linguagem matemática é que caracteriza a fase denominada matematização. Outro fator importante nesta fase é a *definição de variáveis* que serão consideradas para resolver o problema. Por exemplo, se desejamos saber o quanto de água desperdiçamos ao escovar os dentes, podemos considerar como variáveis, o tempo médio que gastamos escovando os dentes, como também a quantidade média de água desperdiçada por minuto com a torneira aberta. Ademais, em todo esse processo, o diálogo nos (e entre) os grupos é muito importante, pois as diferentes ideias ajudarão a estruturar e direcionar a resolução do problema.

Fase de resolução: Esta fase se direciona ao encontro da resposta do problema e perpassa pela obtenção de um *modelo¹ matemático*. O modelo, por sua vez, não é o ponto de chegada, mas um instrumento que permite pensar soluções e refletir sobre as situações investigadas. Este modelo tem por finalidade, portanto, ajudar a responder e *compreender a situação inicial* que foi levantada fora do contexto matemático, mas que a ao perpassar por essas fases ganham um sentido matemático. Em determinadas situações o modelo pode servir, ainda, para *fazer previsões* sobre a temática investigada.

Fase de interpretação e validação: A fase de interpretação e validação é o momento em que, os alunos, em grupos, irão *refletir sobre os procedimentos* por eles empreendidos, onde apresentam os resultados e constroem uma resposta para a situação inicial. Nesta fase pode-se pedir aos alunos que apresentem suas respostas aos demais grupos, a fim de *socializar* seus empreendimentos e *justificar o uso do modelo matemático* naquela situação.

Ressaltamos, a você, professor, que estas fases assim como apresentadas, não ocorrem de forma linear, o que permite na atividade a revisitação das diferentes fases sempre que necessário, o que, na sala de aula, vai depender muito do tema escolhido e do encaminhamento tomado pelos alunos. Então sinta-se à vontade ao se aventurar nas atividades. De modo a auxiliar a implementação das atividades na sala de aula apresentamos a seguir três maneiras que uma atividade de modelagem pode ser desenvolvida com os alunos.

¹ Um modelo matemático pode ser entendido como uma representação matemática, podendo apresentar fórmulas matemáticas, uma tabela de preços, equações e gráficos, plantas baixas de uma casa, dentre outros.

Modelando 1, 2, 3 ...

Na sala de aula é possível que os alunos enfrentem certas dificuldades ao se deparar com propostas de atividades mais abertas do que as que estão acostumados a vivenciar. Neste sentido, podemos pensar a realização de atividades de Modelagem de modo gradual, pensando a familiarização dos alunos com este tipo de atividade. Este processo permitirá, dentre outras coisas, que seus alunos ao se envolverem com as atividades, assimilem os processos empreendidos durante a resolução do problema, despertando neles maior confiança e autonomia.

No quadro 1 apresentamos uma possibilidade para o desenvolvimento de atividades de modelagem na sala de aula de acordo com a familiarização dos alunos com as atividades.

Quadro 1: Caracterização de uma atividade de modelagem segundo os momentos de familiarização dos alunos

Tipo de atividades	Como pode ser desenvolvida
ATIVIDADES DE 1º MOMENTO	Nas atividades de 1º momento, o professor pode escolher o tema a ser investigado, por exemplo, o desperdício de água. Neste mesmo sentido o professor elabora o problema de investigação e apresenta os dados necessários para os alunos resolverem em grupos de quatro ou cinco alunos.
ATIVIDADES DE 2º MOMENTO	Nas atividades de 2º momento, o tema pode ser escolhido pelo professor ou o aluno. O professor auxilia na elaboração do problema, porém os dados necessários para resolver o problema é tarefa dos alunos. Uma ótima oportunidade para os alunos fazerem experimentos e coletar os dados (tanto em campo, como em pesquisas em livros, ou profissionais qualificados). Por fim, a resolução é feita nos grupos e ao final apresentada a toda classe.
ATIVIDADES DE 3º MOMENTO	Este momento é semelhante aos dois anteriores, porém os alunos são mais autônomos, pois escolhem o tema, elaboram o problema, coletam os dados e apresentam a resposta a toda a turma. Neste caso, professor auxilia os alunos no que for necessário. Um ótimo trabalho colaborativo.

Fonte: elaborado pelos autores com base em Almeida, Silva e Vertuan (2016)

Aulas de Matemática com Criatividade “Preparando o ambiente”



O professor que deseja promover a criatividade em suas aulas de matemática, deve, dentre outras coisas, preparar o ambiente e utilizar estratégias que estimulem a criatividade. Uma boa dica é sempre desafiar seus alunos com problemas inusitados e motivantes. Neste sentido, apresentamos a seguir algumas dicas para você, professor, que deseja estimular a criatividade na sua sala de aula.



Estratégias de Criatividade aplicadas à Modelagem Matemática

Para ajudar você, professor, a desenvolver a criatividade em matemática com seus alunos, trazemos a descrição de três estratégias² de estímulo à Criatividade, as quais foram utilizadas nas atividades de modelagem matemática contidas no produto Educacional.

- **Brainstorming:** é uma estratégia que tem por objetivo a geração de múltiplas ideias. Nesta estratégia todos os participantes podem expor suas ideias, aquilo vem à mente, sem um julgamento a priori e, em seguida, em grupos, julgam a mais adequada, buscando aquela que melhor represente uma questão de investigação, ou mesmo possa levar à solução de um problema. Esta estratégia geralmente é realizada pelos alunos com a instrução do professor. Embora possa ser empreendida durante todo o desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática, esta estratégia é *indicada principalmente na fase de interação* da modelagem matemática, onde os alunos decidem a escolha do tema e em grupos elaboram um problema.
- **Dramatização:** esta estratégia abarca aquelas relacionadas a envolver o estudante de forma interativa com os problemas, a fim de motivá-lo a atuar ativamente em sala de aula. Esta estratégia tem por objetivo fazer com que os alunos expressem suas experiências pessoais, coloquem em jogo aquilo que eles têm de conhecimento prévio. Esta estratégia permite aos alunos manifestarem a sua compreensão do problema abordado. Tanto na *fase de inteiração e validação* da modelagem, esta estratégia pode ser utilizada.

² Estas estratégias são baseadas nos trabalhos desenvolvidos por Gontijo (2007). Neste produto educacional, as estratégias articuladas à modelagem estão na dissertação de Viana (2020), no capítulo 4 (sobre o produto), onde fazemos a descrição da construção do produto educacional.

- **Alteração:** A partir das estratégias de alteração, os alunos mudam sistematicamente partes de um produto ou mesmo uma situação-problema. Questões do tipo “e se ...” ajudam os alunos a refletirem sobre possíveis encaminhamentos de uma atividade matemática. Por exemplo, se ao investigar o custo da produção de determinado legume, os alunos pensassem “e se o cultivo adotado para a produção da horta escolar for a hidroponia? Haveria mais lucro? Nota-se com este tipo de estratégia a mudança de direção de um problema, dependendo ativamente das hipóteses que serão consideradas. Esta estratégia tanto pode ser usada na **fase de levantamento de hipóteses (interação)**, quanto no desejo de se conhecer ou investigar mais além de um determinado problema (**fase de interpretação de resultados**).

Apesar de a utilização destas estratégias, ocorrerem nas fases da modelagem que apresentamos, você, professor, tem liberdade de escolher em quais momentos deseja utilizar essas estratégias, podendo fazer adaptações conforme o nível de ensino dos alunos ou mesmo as combinar em diferentes tipos de atividades.



Fonte: Word (2020)

Ações que podem estimular a Criatividade na sala de aula

Professor, caso queira conhecer outras dicas para desenvolver a criatividade de modo geral, apresentamos a seguir uma lista com 11 ações³ estratégias que o professor pode utilizar no seu dia a dia para promover a criatividade, não somente nas aulas de matemática, mas em toda prática educativa que desejar.

- (1) **R**edefinir problemas (redefinir, reescrever, mudar a perspectiva, reenquadrar, revisar). Neste caso, propõem que os professores encorajem os alunos a formularem uma pergunta nova, diferente, sobre um problema de matemática existente.
- (2) **Q**uestionar e analisar suposições (e se, supor, questionar, duvidar). Em situações desta natureza, os professores podem encorajar os alunos a considerarem determinadas características do campo matemático, questionando-as. Uma situação que pode ser proposta para os alunos é a pesquisa com o objetivo de analisar a razão pela qual o sistema de numeração utilizada no Brasil é a base 10, citando, ainda, que busquem imaginar como seriam as atividades que desenvolveríamos caso passássemos a utilizar outra base.
- (3) **V**ender ideias criativas (persuadir, convencer, argumentar, defender). Os professores podem incentivar os alunos a convencerem os colegas de que suas ideias sobre como resolver problemas de matemáticas estão certas.
- (4) **G**erar ideias (gerar, criar, originar, produzir, imaginar). Os professores podem incentivar os alunos a proporem um problema matemático com palavras.

³ Estas estratégias são descritas por Gontijo (2007), baseado em Sternberg e Grigorenko (2004), que dão uma visão geral à promoção a criatividade, não somente aquelas que articulamos às atividades de modelagem, mas que podem ser utilizadas por todos os professores em seus ambientes escolares.

- (5) **R**econhecer as duas faces do conhecimento a fim de evitar o “entrincheiramento” manter a flexibilidade, evitar ficar preso em um beco sem saída e manter uma mente aberta. Os professores podem encorajar os alunos a considerarem um tipo de problema matemático que sempre resolveram de determinada maneira e resolvê-lo de um modo diferente.
- (6) **I**dentificar e superar obstáculos (superar, transpor, perseverar, tentar, persistir, não desistir). Os professores podem pedir aos alunos que comparem uma maneira de resolver um problema com o método comum e que aprimore um método novo de modo que ele seja mais eficiente do que o método comum.
- (7) **A**ssumir riscos razoáveis envolve tentar novas abordagens, aventurar-se no desconhecido, arriscar-se. Assim os professores podem encorajar os alunos a demonstrarem um teorema que parece difícil, por exemplo.
- (8) **D**esenvolver a autoeficácia que envolve acreditar na sua capacidade de: fazer o trabalho, fazer o que precisa ser feito, trabalhar efetivamente e atingir seus objetivos
- (9) **A**diantar a gratificação. Os professores podem estimular os alunos a resolverem uma equação complicada de álgebra, separando-a em uma série de equações menores e mais simples, e inserindo os números resultantes na equação complicada.
- (10) **M**odelar a criatividade. Os professores podem pedir aos alunos que inventem problemas de matemática baseados em um esporte que lhe interessa, por exemplo.
- (11) **S**ugestões adicionais para o pensamento criativo (criar, imaginar, supor,... então, inventar, descobrir, formular): (a) os professores podem pedir para os alunos

inventarem uma nova operação numérica e explicarem como ela funciona, (b) os professores podem incentivar os alunos a contemplarem quais seriam os efeitos sobre a sociedade se a matemática subitamente desaparecesse do cenário contemporâneo, (c) os professores podem pedir aos alunos que digam quais seriam os efeitos sobre a sociedade se todas as pessoas começassem a utilizar somente números romanos em qualquer cálculo matemático.



Observação: “Ressalta-se que o emprego destas atividades não garante por si só o desenvolvimento da criatividade, sendo necessário criar um ambiente de confiança e de aceitação de ideias para que os alunos se sintam motivados a se envolverem com as tarefas propostas” (GONTIJO, 2007, P. 74).



VAMOS ÀS ATIVIDADES!

Caro professor, apresentamos a seguir sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

São CINCO atividades!

Cada atividade acompanha uma sugestão de encaminhamento como também apresenta o relato da nossa experiência com os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental



No final de cada atividade você encontrará o plano de intervenção para a sala de aula, disponibilizados em arquivos *QRCode*⁴, o que permite a você professor imprimir a atividade e levar direto para a sala de aula, se assim o quiser.

⁴ Tecnologia baseada em um gráfico 2D com alta capacidade de armazenamento de informação, a qual pode ser lida através da câmera de um *Smartphone*.

PARA SALA DE AULA

Atividade Criativa nº 01



Tema: Corpo Humano

Situação Problema: Quantas vezes piscamos por dia?

Sugestão de Encaminhamento de Sala de aula: Para o desenvolvimento desta atividade você, professor, pode formar pequenos grupos, os quais buscarão informações sobre a problemática levantada. Como sugestão de encaminhamento os alunos podem descobrir o número de vezes que um colega da turma pisca durante o período de um minuto. Com base nesses dados os alunos podem estimar a quantidade de vezes em um dia completo, ou para um período maior, se preferirem!

Materiais que podem ser utilizados: Os alunos podem utilizar um cronômetro (do celular, por exemplo) para a marcação de tempo e, a partir disso, contar o número de vezes que um colega do seu grupo piscou naquele período.

Conteúdos Matemáticos que podem emergir: uso das operações de soma e multiplicação; conversão de medidas (horas, minutos, dias, meses e anos); generalização matemática.

Como foi nossa experiência com alunos de um 5º Ano do Ensino Fundamental?

O desenvolvimento desta atividade na sala de aula se constituiu como primeira experiência de Modelagem Matemática dos alunos. Por isso, para ajudar no encaminhamento da atividade levamos para a sala de aula um vídeo no qual apresentava 17 curiosidades sobre o Corpo humano. O vídeo relatava, dentre outras informações, relações e estatísticas interessantes sobre o corpo humano, como, por exemplo, que a pele de um adulto pode corresponder a aproximadamente 16% do seu peso corporal; que o ser humano é capaz de produzir cerca de sete mil expressões faciais diferentes; e que o ser humano pode piscar, em média, quinze vezes por minuto.

Após assistirem o vídeo os alunos desenvolveram a atividade empreendendo a ideia de relacionar a quantidade de piscadas, baseados no número de vezes por minuto (15 piscadas), convertendo os dados para uma hora e, na sequência, para um dia completo. Durante o desenvolvimento da atividade o professor perguntou aos alunos se durante o período do dia, havia algum momento que deixávamos de piscar, pois foi percebido que nenhum dos grupos considerou esta variável na resolução do problema. Neste sentido, logo após questionamento do professor os alunos estimaram uma média relacionada ao tempo que uma pessoa passa dormindo e, com isso, conseguiram deduzir a quantidade correta do número de vezes que piscavam durante um dia. Para deduzir o tempo que passavam dormindo, os alunos basearam-se em suas rotinas diárias, os quais encontraram o tempo médio de 8 horas de sono. Dentre as respostas apresentadas teve um grupo que considerou como média de sono 9 horas diárias. Concluída a atividade o professor pediu aos alunos que comunicassem os resultados encontrados aos demais grupos e com isso houve o momento de discussão dos resultados na plenária. Durante a plenária, como o professor já havia planejado o uso da estratégia de alteração, fez a seguinte provocação na sala de aula: “e se nós estivermos assistindo TV, as piscadas vão aumentar ou diminuir?”

Em razão desta colocação, surgiu na sala uma variedade de hipóteses, que iam tanto a favor de que o número de piscadas aumentariam, quanto a favor de que diminuiriam. Então o professor perguntou aos alunos como eles poderiam checar este fato, pois entre eles havia opiniões diversas. Os alunos então começaram a discutir, chegando à conclusão de que uma nova coleta de dados seria necessária, na qual poderiam aferir, se o número de piscadas aumentaria ou não. Sugeriram para o momento, contar o número de vezes que uma colega pisca em frente à TV; e para a coleta de dados indicaram o uso do cronômetro do celular para marcação do tempo.

Dos seis grupos que coletaram dados, cinco chegaram na resposta de que o número de piscadas por minuto havia diminuído. Esses grupos constataram, na fase de coleta de dados, que a quantidade de piscadas frente ao monitor foram: 4 vezes por minuto; 8 vezes por minuto; 4 vezes por minuto; 9 vezes por minuto e 3 vezes por minuto, respectivamente. Um grupo, entretanto, relatou que a quantidade de piscadas em frente ao monitor aumentou, pois na coleta de dados o resultado obtido foi de 23 piscadas por minuto, fato que foi justificado pela falta de concentração da aluna no

momento da coleta de dados. Após este momento outra plenária foi realizada e com os resultados apresentados a atividade foi concluída.

O vídeo utilizado bem como os demais encaminhamentos (coleta de dados, uso das estratégias de criatividade etc.) encontram-se no plano de intervenção do professor disponível no arquivo de Qr Code.

Dificuldades que podem ser encontradas no desenvolvimento da atividade: por ser a primeira experiência de modelagem dos alunos, destacamos que pode ocorrer, por parte dos alunos, certa estranheza em relação a esse tipo atividade, principalmente se os alunos estão habituados com exercícios individuais e de repetição. Em relação à nossa experiência, isso foi um fato verificado. Outro fato que observamos no desenvolvimento da atividade foi que, no momento da resolução do problema os alunos não consideraram para os cálculos as horas do dia que passavam dormindo, com isso a intervenção do professor foi necessária. O professor deve sempre instigar seus alunos durante a atividade, de modo que cada processo empreendido seja refletido e reestruturado se preciso for.



Atividade Criativa nº 02



Tema: Educação financeira e Saúde

Situação Problema: Quanto uma fumante gasta com cigarro?

Sugestão de Encaminhamento de Sala de aula: O intuito principal desta atividade é discutir acerca da prevenção do uso do tabaco e retratar a educação financeira com os alunos dos Anos Iniciais. Para resolução deste problema o professor pode pedir aos alunos, por exemplo, que conversem com algum fumante que conhecem (um familiar ou vizinhos). Desta maneira, dados e informações podem ser coletados referentes ao consumo de cigarro de uma pessoa. O levantamento de preço da carteira de cigarro para o cálculo de consumo, pode ser feito pelo professor e apresentado aos alunos na sala de aula. A partir do levantamento dos dados e demais informações, os alunos podem fazer uma estimativa de gasto com cigarro levando em consideração a quantidade que um fumante consome em um mês, por exemplo. Com isso os alunos podem fazer previsões para o futuro como calcular o gasto com cigarro num determinado período (5, 10, 15 anos), ou a quantidade de economia feita por alguém que decidiu parar de fumar. Como conclusão da atividade, os alunos podem confeccionar cartazes expondo na escola os resultados encontrados. Isso, além de se constituir uma abordagem matemática da situação é uma grande oportunidade de conscientização para a saúde e educação financeira dos alunos.

Materiais que podem ser utilizados: cartolinas, pinceis de tinta, revistas, protótipo de uma carteira de cigarro.

Conteúdos Matemáticos que podem emergir: generalizações matemáticas, operações básicas, sistema monetário.

Como foi nossa experiência com alunos de um 5º Ano do Ensino Fundamental?

Quando desenvolvemos esta atividade com as crianças, tínhamos como intenção promover a conscientização em relação ao consumo do tabaco como também

provocar a mobilização da educação financeira com os alunos. Como essa atividade diz respeito a uma atividade de nível 1, tanto o tema como o problema de investigação foram laborados pelo professor. Para o desenvolvimento da atividade, o professor pediu, a priori, que os alunos fizessem uma entrevista com algum fumante que conhecia, perguntado sobre quanto tempo fumava e quantos cigarros em média consumia. Para o dia da aula o professor fez um levantamento do preço de três marcas diferentes de cigarro, de modo a auxiliar os alunos na atividade. Embora alguns alunos tivessem feito isso, esses dados foram apresentados pelo professor na atividade, visto que a possibilidade de outros preços favoreceria o encaminhamento da atividade. Nesta atividade os alunos receberam uma folha com diversas informações e um vídeo apresentado pelo professor deu início à discussão da atividade. O vídeo levado pelo professor para a sala de aula retratava uma explicação referente às complicações do uso prolongado de cigarro por pessoas fumantes. Diversos dados do instituto do câncer também foram apresentados na folha de atividade elaborada. Neste sentido, consideramos pertinente o acesso dos alunos a essas informações pois é um meio de os alunos interpretarem dados presentes em notícias ou em jornais por exemplo. Após este momento, cada grupo fez uma estimativa com base nos dados que haviam coletado juntamente com as informações apresentadas pelo professor. Um exemplo de resposta encontrada pelos alunos indica que uma fumante gasta em média R\$ 2.000 por ano e esse valor pode ser ainda maior dependendo da quantidade consumida e do valor do produto. Outro aluno chegou a comentar que um familiar fumava a mais de 40 anos e que o dinheiro que gastou com cigarro neste período daria para comprar dois carros 0km.

Ao final da atividade os alunos apresentaram seus dados na plenária e uma discussão foi empreendida. A discussão promovida pelo professor centrou-se no que poderia ser investido o dinheiro caso a pessoa decidisse largar o hábito. Das respostas apresentadas, o interesse maior dos alunos se concentrou na compra de objetos pessoais como roupas, calçados, celulares. Por outro lado, um aluno disse que dava até para comprar um carro, e que nesse caso poderia fazer a compra em parcelas mensais, o que revela um aspecto da educação financeira que mencionamos quando pensamos nesta atividade.

O sítio do vídeo que apresentamos bem como a folha utilizada na atividade encontram-se no plano de intervenção do professor disponível no arquivo Qr Code.

Dificuldades que podem ser encontradas no desenvolvimento da atividade: Se nesta atividade o professor incumbir seus alunos na coleta de dados, pode ocorrer que alguns desses alunos apresentem dificuldades em coletar esses dados. Na nossa experiência, por exemplo, pedimos aos alunos que entrevistassem algum familiar ou amigo para levantar informações sobre o consumo de cigarros. Teve casos de alunos que não conseguiram levantar essas informações, pois não conheciam ninguém próximo ou algum familiar que fosse fumante. Ocorreu também, casos de alunos que não conseguiram descobrir o preço de uma carteira de cigarro, de modo que foi preciso que o professor apresentasse um cartaz com essas informações. Assim, perante tais situações se faz importante que o professor deixe esses dados organizados, caso os alunos tenham dificuldades que os impeçam de obtê-los. Uma outra sugestão para o enfrentamento de possíveis dificuldades é o professor organizar os pequenos grupos de modo que pelo menos um integrante, que tenha conseguido todas informações, figure em um desses grupos, ou ainda combinar em um mesmo grupo os alunos que possuem informações parciais, para que juntos, partilhem os dados e desenvolvam a atividade.



Atividade Criativa nº 03



Tema: Saúde na escola

Situação Problema: Qual deve ser o peso⁵ máximo da minha mochila?

Sugestão de Encaminhamento de Sala de aula: Para o desenvolvimento desta atividade é importante ao professor saber, que segundo a recomendação da Organização Mundial da Saúde, o peso máximo que as crianças podem carregar em suas mochilas escolares não ultrapasse 10% do seu peso corporal. Com isso, já é possível perceber uma ótima oportunidade para o professor explorar o conceito de porcentagem com esta atividade na sala de aula. Para o desenvolvimento desta atividade, sugerimos ao professor levar uma balança para a sala de aula a fim de que os alunos colem os próprios dados (peso corporal e peso da mochila). Esta atividade além de se constituir em uma oportunidade da exploração do conceito de porcentagem, pode abordar dentre outros assuntos, a saúde e o bem estar dos alunos no ambiente escolar.

Conteúdos Matemáticos que podem emergir: porcentagem, operações soma, multiplicação divisão; generalização matemática; gráficos

Material que pode ser utilizado: balança digital.

Como foi nossa experiência com alunos de um 5º Ano do Ensino Fundamental?

Das atividades que desenvolvemos com os alunos do quinto ano, esta foi a terceira atividade. Tal atividade se caracteriza como uma atividade de 2º momento, no qual um problema é proposto pelo professor, e os dados e informações necessárias para desenvolver a atividade são tarefas dos alunos. Para desenvolvimento desta atividade o professor entregou aos alunos uma folha impressa a qual retrata a seguinte notícia:

⁵ Para fins didáticos neste trabalho utilizaremos a palavra “peso” com referência na língua materna, todavia compreendemos que ao tratar de peso nos referimos a unidade de medida “massa”.

“As estatísticas apontam que 85% das pessoas têm, tiveram ou terão um dia dores nas costas provocadas por problemas na coluna. Mas, poucas pessoas sabem que essa dor também pode estar relacionada ao peso da mochila que usou na época da escola”.

Neste sentido, diferentes ações foram empreendidas pelo professor e pelos alunos na sala de aula, os quais buscaram responder, via modelagem matemática, qual deveria ser o peso máximo que poderiam carregar em suas mochilas escolares.

Após as discussões referentes aos dados apresentados na folha, os alunos em grupos começaram a pensar sobre um meio de resolverem o problema. Na época, como os alunos não haviam estudado o tópico de porcentagem, foi uma oportunidade para o professor fazer tal abordagem por meio da atividade de Modelagem Matemática. Após a explicação do professor referente ao conceito de porcentagem e suas aplicações, cada grupo utilizou a balança levada pelo professor e assim fizeram para coletar os dados (peso da mochila e o peso de cada membro do grupo). Após o tratamento dos dados (comparação do peso com o peso das mochilas) os alunos comunicaram os resultados obtidos aos demais participantes e discutiram sobre o conteúdo matemático contextualizado na atividade. Dos dados coletados pelos alunos, alguns demonstravam que o peso da mochila estava acima do recomendado, fato que desencadeou uma boa discussão referente ao assunto na sala de aula. Por outro lado, os dados coletados que estavam dentro padrão reforçaram a conscientização referente ao peso que carregam em suas mochilas quando vêm para a escola.

Ademais, durante a atividade as estratégias de estímulo do pensamento criativo, brainstorming, alteração e dramatização, foram utilizadas pelo professor.

A folha utilizada na atividade, bem como a sugestão do uso das estratégias de estímulo do pensamento criativo encontram-se no plano de intervenção do professor disponível no arquivo de Qr Code.

Dificuldades que podem ser encontradas no desenvolvimento da atividade: da experiência que tivemos com os alunos do 5º ano, podemos apontar o fato de que no momento do desenvolvimento desta atividade os alunos ainda não haviam estudado o conceito de porcentagem. Este fato, ainda que seja apontado como uma dificuldade para o desenvolvimento da atividade, em nossa experiência, por exemplo, foi uma oportunidade de inserir, a partir da atividade de modelagem, o conceito de porcentagem na turma de 5º ano. Neste sentido, atividades de modelagem matemática podem tanto

permitir o uso de diferentes conceitos matemáticos já conhecidos pelos alunos, quanto oferecer a oportunidade da inserção de um novo conteúdo através da atividade. No desenvolvimento da atividade, pode ocorrer dos alunos optarem por pesar os objetos contidos na sua mochila escolar individualmente, assim como aconteceu com um aluno em nossa experiência. Este aluno, na atividade, encontrou dificuldades usando esta estratégia, pois a balança que utilizamos para a coleta de dados não funcionava com objetos muito leves. Isso pode ocorrer ainda quando o peso da mochila do aluno for muito leve. Deste modo, o professor pode sugerir, ou mesmo instigar o aluno sobre de que maneira ele poderia fazer essa checagem. Uma sugestão para esse caso é realizar a pesagem do aluno com a mochila e sem a mochila e, do resultado desta diferença, encontrar o peso procurado.



Atividade Criativa nº 04



Tema: Alimentação

Situação Problema: [a situação problema pode ser sugerida pelos alunos]

Quanto tempo o Kefir demora para produzir iogurte?

Após quanto tempo cultivando o Kefir eu poderei distribuí-lo para que meus amigos também façam iogurte?

Sugestão de Encaminhamento de Sala de aula: Para o desenvolvimento desta atividade você, professor, pode apresentar aos seus alunos o processo de fabricação caseira de iogurte utilizando os grãos de Kefir. Este método de fermentação do leite é bem conhecido por grande parte dos brasileiros, principalmente por tratar do crescente interesse da população por produtos artesanais e saudáveis. Por outro lado, esta atividade pode ser uma grande oportunidade para os alunos conhecerem o Kefir e com isso se sentirem mais motivados na atividade. Nesta atividade em particular, o professor pode pedir aos seus alunos que busquem informações sobre a fabricação de iogurte e, com isso, os próprios alunos podem sugerir um problema que desejem investigar. Para esta atividade é importante que o professor faça uma pesquisa prévia sobre o Kefir, e caso conheça e tenha acesso pode levá-lo para a sala de aula. Apesar de termos deixado vários problemas como sugestão, o professor é quem baseado no seu contexto, deve mediar a atividade, na qual pode seguir este encaminhamento ou criar uma novo.

Conteúdos Matemáticos que podem emergir: generalizações matemáticas, operações básicas, relações matemáticas, capacidade, peso, sistemas de medidas.

Material que pode ser utilizado: Kefir (in natura)

Como foi nossa experiência com alunos de um 5º Ano do Ensino Fundamental?

A atividade do iogurte foi a quarta dentre as cinco desenvolvidas. Esta atividade se caracteriza como uma atividade de 2º momento, todavia, diferencia-se das

anteriores, pois nesta atividade especificamente, os alunos elaboraram seus problemas e os desenvolveram a partir de um tema proposto pelo professor, o iogurte.

Para o desenvolvimento desta atividade durante o momento de apresentação do tema para os alunos, o professor levou o preparo feito de iogurte para que os alunos pudessem experimentar. O preparo do iogurte foi feito pelo professor e levado para a escola no dia da aula. Após este momento o professor reuniu os alunos no pátio da escola onde demonstrou para os alunos como era feita a manutenção do Kefir, que consistia, após o tempo de fermentação, na coleta do iogurte e a higienização do Kefir, lavando-o em água corrente; após este procedimento, adicionamos o leite integral e aguardamos um novo período de fermentação, que vai de de 24 à 36 horas.

Ao retornar para a sala de aula o professor entregou uma folha de atividades para os alunos, a qual solicitava que cada grupo elaborasse um problema matemático referente a produção de iogurte. Dos cinco grupos que desenvolveram as atividades, de quatro deles surgiu um problema matemático:

- *Qual a quantidade de Kefir para fazer um litro de iogurte?*
- *Quantas gramas o Kefir cresce por mês?*
- *Em uma semana, quanto de iogurte eu posso fazer?*
- *Quantas gramas o Kefir cresce por mês e por ano?*

Dos grupos que desenvolveram a atividade, um deles especificamente não conseguiu elaborar um problema matemático da situação, apresentando na atividade a seguinte transcrição

- *Para fazer iogurte eu preciso de um litro de leite, para fazer o iogurte e se deixar mais, vira Danoninho.*

Após os alunos responderem às questões elaboradas, um momento de discussão foi empreendido no âmbito dos grupos no qual o professor levantou a seguinte indagação: “*e se quiséssemos fazer iogurte para todos os alunos do período matutino, quanto de leite precisaríamos*”? Esta ação no contexto da atividade, se refere ao uso, pelo professor, da estratégia de estímulo de alteração.

Após a provocação do professor, os alunos empreenderam uma nova coleta de dados referente ao problema proposto pelo professor. Dos cinco grupos que participaram, quatro coletaram dados juntos a secretaria da escola e um grupo estimou o número de alunos pela média de alunos por sala daquele período (35 alunos por 4 salas). Referente às respostas dos alunos, cada grupo apresentou um resultado

particular, uma vez que a atividade dá essa liberdade aos alunos, os quais poderiam assumir diferentes hipóteses acerca da quantidade de preparo para cada aluno do período, caso o iogurte fosse feito.

A folha utilizada na atividade, bem como a sugestão do uso das estratégias de estímulo do pensamento criativo na atividade encontram-se no plano de intervenção do professor disponível no arquivo de Qr Code.

Dificuldades que podem ser encontradas no desenvolvimento da atividade: da experiência que tivemos no desenvolvimento desta atividade com os alunos, destacamos as dificuldades referentes à elaboração de problemas. Nossos alunos estão acostumados com atividades nas quais o problema a ser resolvido já está definido e é apresentado pelo professor ou está presente no livro didático, cabendo a eles apenas a interpretação e resolução do problema. Em atividades de Modelagem Matemática nas quais a elaboração do problema é tarefa do aluno, podem ocorrer certas dificuldades no que tange a esta elaboração, uma vez que esses alunos não estão acostumados com esse tipo de atividade. Por outro lado, se faz importante que o professor esteja atento a essas dificuldades, de modo que sua ação não apresente a resposta imediata, como muitos alunos esperam, mas que a intervenção planejada possa auxiliar os alunos no enfrentamento desses novos desafios. Outra dificuldade que observamos no desenvolvimento da atividade do iogurte, diz respeito ao uso, pelos alunos, da conversão de unidades de medidas. Ao estimarem a quantidade de iogurte (caso fosse feito iogurte para todos da escola), os alunos apresentaram dificuldades referentes ao uso correto da conversão de medidas: ml para litros. Assim, é importante o professor ficar atento a essas possíveis dificuldades, uma vez que tal fato pode ocorrer também no cotidiano da sala de aula e devem ser utilizadas como forma de revisar conceitos e estratégias.



Atividade Criativa nº 05



Tema: Meio Ambiente

Situação Problema: Como calcular a idade de uma árvore?

Sugestão de Encaminhamento de Sala de aula: Para o desenvolvimento desta atividade você, professor, pode convidar seus alunos para um passeio no bosque. Esse passeio pode despertar a curiosidade e a imaginação dos seus alunos, e por que não aproveitar para fazer uma atividade de Modelagem Matemática? Nesta atividade os alunos podem investigar sobre a expectativa de vida de determinada espécie de árvore, visto que existem algumas que podem viver mais de 1000 anos como os carvalhos, por exemplo. Assim a questão norteadora desta atividade: ***Como calcular a idade de uma árvore?*** pode envolver vários conceitos matemáticos e não matemáticos. Investigar a relação do crescimento do tronco, por exemplo, com a idade aproximada da árvore, pode ser uma abordagem matemática da situação, dado que uma árvore cresce em média 2,5 cm de circunferência ao ano. Ou ainda, tentar relacionar a altura da árvore com sua idade aproximada. Talvez esse último procedimento seja mais difícil, mas não é impossível. Os alunos podem tomar como referência a própria altura e com isso estimar a altura aproximada da árvore. Uma foto do aluno, do lado da árvore, por exemplo, pode ajudar nesta estimativa. Ademais, como já salientamos, os alunos podem criar seus próprios métodos para a resolução.

Conteúdos Matemáticos que podem emergir: operações de soma, multiplicação, divisão; generalização matemática; gráficos, números decimais.

Materiais que podem ser utilizados: fita métrica, régua, máquina fotográfica etc.

Como foi nossa experiência com alunos de um 5º Ano do Ensino Fundamental?

O tema desta atividade, diferente das demais, foi escolhido pelos alunos durante o período de aplicação do nosso Produto Educacional, neste sentido esta atividade configura-se como uma atividade de 3º momento. Das ações empreendidas nesta

atividade com os alunos do 5º ano destacamos a ideia dos alunos em estimar a idade de uma árvore a partir da relação de crescimento da circunferência. Embora, que num primeiro momento da atividade, os alunos tivessem pensado em determinar a idade pela comparação da altura da árvore, logo compreenderam que tal estratégia seria um procedimento não viável naquele momento e decidiram então ficar com a primeira ideia de resolução.

No desenvolvimento desta atividade, após a escolha do tema, pelos alunos, um vídeo foi exibido na sala de aula, o qual fazia referência a dendrocronologia, área da biologia que investiga a idade das árvores através da contagem dos anéis de crescimento.

Após assistirem o vídeo e discutirem as ideias que foram apresentadas, os alunos formaram grupos para decidir o método de coleta de dados. Dos seis grupos que desenvolveram a atividade, quatro escolheram como média de crescimento por ano: 5 centímetros de circunferência; e os outros dois grupos, utilizaram a média de um centímetro por ano. Ainda que o crescimento aproximado de uma árvore gire em torno de 2,5 cm ao ano, os alunos não tinham essa informação no momento da atividade, logo a coleta de dados se baseou nas hipóteses que eles escolheram. Após decidirem como seria feita a coleta de dados os alunos receberam uma fita métrica do professor e fizeram a coleta de dados num bosque próximo da escola. Para a coleta de dados cada grupo escolheu três diferentes espécies de árvore e, de posse desses dados, fizeram a estimativa segundo as hipóteses escolhidas.

No final da atividade, quando já haviam feito o cálculo da estimativa, os alunos receberam uma folha de validação a qual apresentava o modelo matemático baseado no crescimento de 2,5 cm por ano. Este procedimento considera, além do crescimento médio de 2,5 cm por ano, que tal aferição (medida) seja realizada a aproximadamente a um metro do chão. Neste sentido, uma nova coleta de dados foi realizada, para que os alunos pudessem comparar o modelo por eles criados e o modelo apresentado pelo professor. Ainda que o modelo criado pelos alunos não tenha se aproximado tanto do modelo apresentado, a ideia dos alunos tinha um fundamento bem pertinente, o que consideramos importante na atividade, principalmente em se tratando de alunos dos Anos Iniciais. Concluídos estes procedimentos, os grupos, um por vez, apresentaram os resultados encontrados e assim a atividade foi finalizada.

Professor, o vídeo utilizado, bem como o plano de inserção das estratégias de criatividade pelo professor nesta atividade encontram-se disponíveis no plano de intervenção contido no arquivo Qr Code.

Dificuldades que podem ser encontradas no desenvolvimento da atividade:

Devido a atividade de 3º momento demandar dos alunos maiores responsabilidades referentes aos encaminhamentos empreendidos (escolha do tema e elaboração de um problema), pode ocorrer de na atividade os alunos sentirem dificuldades ao lidarem com essas situações especificamente. Por isso, sugerimos ao professor que as atividades sejam implementadas na sala de aula respeitando os diferentes momentos de familiarização. Esses momentos, como já destacados, podem contribuir muito no que diz respeito à consciência dos alunos em relação ao seu papel na atividade, assim como permitem o desenvolvimento da autonomia dos alunos ao passo que se familiarizam com as atividades. Em nossa experiência, ressaltamos dois pontos que merecem atenção do professor: no momento da coleta de dados no bosque, os alunos não utilizaram as partes decimais da fita métrica no momento de anotar os dados, assim como outros alunos apresentaram erros na conversão de medidas (cm para metros). Neste sentido, sugerimos que uma discussão sobre conversão de medidas seja empreendida durante a atividade, de modo que os alunos compreendam a importância da utilização correta dos dados na realização dos cálculos.



PARA VOCÊ PROFESSOR!

Neste espaço você encontra os arquivos das cinco atividades apresentadas anteriormente. Estes arquivos estão disponibilizados neste Produto no formato QrCode.

Aproxime a câmera do seu celular e clique no link no canto superior da tela. Depois clique em baixar. Só aguardar que o PDF será baixado. Caso seu celular não possua leitor de QrCode, baixe o leitor na loja de aplicativos de seu aparelho.

Atividade 1



Atividade 2



Atividade 3



Atividade 4



Atividade 5



AGORA É SO IMPRIMIR E LEVAR PARA A SALA DE AULA!

NOTAS

Querido Professor, apresentamos neste material possibilidades do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática associadas ao uso de estratégias de estímulo do pensamento criativo. Em nossa pesquisa as atividades foram desenvolvidas com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, todavia as atividades propostas não deixam de apresentar a possibilidade de adaptação conforme o nível de ensino que preferir. Neste sentido, somos conscientes que as atividades poderão apresentar diferentes encaminhamentos, conforme as especificidades de cada turma e de cada professor, por isso não se prenda aos passos indicados neste material, extrapole as limitações e deixe a criatividade à solta.

Quando falamos de Criatividade acreditamos que quanto mais conhecemos nossos alunos, mais as chances de explorarmos o potencial de cada um. Por isso consideramos importante que o professor, não só de matemática, busque aprofundar seus conhecimentos acerca da Criatividade. Na literatura encontramos diversos autores que discutem o desenvolvimento da criatividade em sala de aula. Também há uma variedade de livros que falam sobre Modelagem Matemática. Muito embora, não seja o objetivo deste produto aprofundar tais assuntos, deixamos como sugestão alguns livros que podem auxiliar, bem como recomendamos a leitura da pesquisa que originou esse Produto Educacional.

Não deixe de compartilhar sua experiência com seus colegas de trabalho. Aproveitamos para desejar que tenha muito êxito em suas aulas e que cresça cada vez mais o seu interesse pela Criatividade e pela Modelagem Matemática.

Sugestões de Literatura:

GONTIJO et al. **Criatividade em Matemática: conceitos, metodologias e avaliação**. Brasília: editora UNB, 2019.

ALENCAR, E. S.; BRAGA, N. P.; MARINHO, C. D. **Como desenvolver o potencial criador**. 12 ed. ver. e atual. Petrópolis: Vozes, 2016.

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1 ed. 2ª reimpressão – São Paulo: Contexto, 2016.

SOBRE OS AUTORES

Elvis Ricardo Viana

É professor da Educação Básica com experiência nas disciplinas de Matemática e Física do Ensino Médio. Graduado em Matemática (licenciatura) pela Universidade Estadual do Paraná e Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina/Cornélio Procópio. Têm interesse em assuntos da Educação matemática, principalmente no que diz respeito à Modelagem Matemática e Criatividade.

contato: elvis-rihanna@hotmail.com

Rodolfo Eduardo Vertuan

Professor do Magistério Superior da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Toledo. Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional, em Ensino de Matemática (PPGMAT) da UTFPR, Londrina e Cornélio Procópio e do Programa de Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado, em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da UNIOESTE, Cascavel. Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina, é Mestre e Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela mesma universidade. É coordenador do Grupo de Pesquisa em Educação e Educação Matemática (GEPEEM-Too). Tem experiência na área de Educação Matemática com ênfase em Ensino e Aprendizagem da Matemática, especialmente em Modelagem Matemática e Criatividade.

contato: rodolfovertuan@utfpr.edu.br

Outros trabalhos dos autores



VIANA, et al. Aspectos de Criatividade no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática. In: XV Encontro Paranaense de Educação Matemática. p. 1-12. Londrina, 2019. **Anais** do XV EPREM, 2019.



VIANA, E. R.; VERTUAN, R. E. Estratégias de criatividade em atividades de Modelagem: uma reflexão metodológica. In: XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. p. 1-15. Belo Horizonte, 2019. **Anais** da XI CNMEM, 2019.



VERTUAN, R. E.; SETTI, E. J. K. Criatividade e Modelagem Matemática: o que dizem alunos egressos de um curso de Licenciatura em Matemática sobre suas formações iniciais. In: VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. p. 1-16. Foz do Iguaçu, 2018. **Anais** do VII SIPEM, 2018.



SETTI, E. J. K.; VIANA, E. R.; VERTUAN, R. E. Criatividade na Educação Matemática: o que se mostra dos trabalhos publicados no XII ENEM. In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática. p. 1-15. Cuiabá, 2019. **Anais** do XIII ENEM, 2019.

Agradecimentos ...

Aos membros do Grupo de Estudo e Pesquisas em Educação e Educação Matemática – GEPEEM, pelas contribuições nos trabalhos produzidos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1 ed. 2ª reimpressão – São Paulo: Contexto, 2016.

GONTIJO, C. H. **Relações entre criatividade, criatividade em Matemática e motivação em Matemática de alunos do ensino médio**. 2007. 194f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.