




Produto educacional

**Ensino de função exponencial com a metodologia de resolução de problemas:
relato de uma prática.****Teaching exponential function with problem solving methodology: report of a practice.****Enseñanza de la función exponencial con metodología de resolución de problemas:
informe de una práctica.**Larissa Vieira Macalós¹ [0000-0003-4697-3724]Rogério de Aguiar² [0000-0002-9372-3528]Elisa Henning³ [0000-0002-7754-9451]**Resumo**

O presente artigo apresenta o produto educacional gerado a partir da pesquisa intitulada “Ensino de Função Exponencial com a Metodologia de Resolução de Problemas: Relato de uma Prática”, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC). O produto educacional é uma página no Facebook composta pelas atividades aplicadas, sugestões de atividades, relatos das atividades, vídeos das resoluções das atividades, relatos das práticas da aplicação das situações-problemas sobre função exponencial através da resolução de problemas, resoluções das atividades, vídeos e sugestões de problemas para aplicações e sugestões de vídeos, cujo objetivo é compartilhar experiências e trocar informações, motivar e incentivar educadores em suas práticas. A concepção do produto educacional teve por objetivo contribuir com a prática docente do professor em serviço, tanto nas aulas de matemática quanto na sua vida profissional. Na página “Facebook”, são descritas as atividades que foram aplicadas em sala de aula por meio da metodologia Metodologia de Resolução de Problemas, baseada nos estudos das pesquisadoras *Lourdes de la Rosa* e *Norma Suely Gomes Allevato*, que foram aplicadas em sala de aula juntamente com os objetos do Geogebra.

Palavras-chave: Educação Matemática, Metodologia de Resolução de Problemas, Prática docente.**Abstract**

This article presents the educational product generated from the research entitled “Teaching Exponential Function with Problem Solving Methodology: Report of a Practice”, developed within the scope of the Professional Master's Degree in Science, Mathematics and Technology Teaching at the State University of Santa Catarina (UDESC). The educational product is a Facebook page composed of applied activities, activity suggestions, activity reports, videos of activity resolutions, reports of

¹ larimacalos@gmail.com, mestre em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis/SC/Brasil.

² rogerio.aguiar@udesc.br, doutor em Matemática Aplicada, professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT), Departamento de Matemática - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Joinville/SC/Brasil.

³ elisa.henning@udesc.br, doutora em Engenharia de Produção, professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT) e do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Departamento de Matemática da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Joinville/SC/Brasil.

practices in the application of problem situations on the exponential function through problem solving, activity resolutions, videos and problem suggestions for applications and video suggestions, the objective is to share experiences and exchange information, motivating and encouraging educators in their practices. The design of the educational product aimed to contribute to the teaching practice of in-service teachers, both in mathematics classes and in their professional life. On the “Facebook” page, the activities that were applied in the classroom are described using the Problem Solving Methodology methodology, based on studies by researchers Lourdes de la Rosa and Norma Suely Gomes Allevato, which were applied in the classroom together with Geogebra objects.

Keywords: Mathematics Education, Problem Solving Methodology. Teaching practice.

Resumen

Este artículo presenta el producto educativo generado a partir de la investigación titulada “Enseñanza de la Función Exponencial con Metodología de Resolución de Problemas: Informe de una Práctica”, desarrollada en el ámbito de la Maestría Profesional en Enseñanza de Ciencias, Matemáticas y Tecnología de la Universidad Estadual de Santa Catarina (UDESC). El producto educativo es una página de Facebook compuesta por actividades aplicadas, sugerencias de actividades, informes de actividades, videos de resolución de actividades, informes de prácticas en la aplicación de situaciones problemáticas sobre la función exponencial a través de la resolución de problemas, resolución de actividades, videos y sugerencias de problemas para aplicaciones y sugerencias de videos, cuyo objetivo es compartir experiencias e intercambiar información, motivando e incentivando a los educadores en sus prácticas. El diseño del producto educativo tuvo como objetivo contribuir a la práctica docente de los docentes en servicio, tanto en las clases de matemáticas como en su vida profesional. En la página de “Facebook” se describen las actividades que se aplicaron en el aula utilizando la metodología Metodología de Resolución de Problemas, basada en estudios de las investigadoras Lourdes de la Rosa y Norma Suely Gomes Allevato, las cuales fueron aplicadas en el aula junto con objetos de Geogebra.

Palabras claves: Educación Matemática. Metodología de Resolución de Problemas; Práctica docente.

1 Introdução

O produto educacional⁴ gerado a partir da pesquisa intitulada “Ensino de Função Exponencial com a Metodologia de Resolução de Problemas: Relato de uma Prática”, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), é uma página no Facebook composta pelas atividades aplicadas, sugestões de atividades, relatos das atividades, vídeos das resoluções das atividades e sugestões de vídeos sobre a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Onuchic *et al.* 2014).

Justificou-se a realização da pesquisa pela possibilidade de contribuições nas práticas e processos de ensino e aprendizagem do conceito de função exponencial, utilizando um relato da minha prática sobre a aplicação da metodologia de resolução de problemas, em situações-problema que abordem o conceito de função exponencial. O objetivo do produto educacional foi compartilhar experiências e trocar informações, motivar e incentivar educadores em suas práticas.

⁴ Disponível em: https://www.facebook.com/praticascompartilhadas/?modal=admin_todo_tour. Acesso em: 29 jan. 2019.

A descrição do Produto Educacional apresentado juntamente com a dissertação apresenta orientações para o professor em relação ao Facebook, desde a criação de uma página, divulgação, edição e postagens, e principalmente, informações sobre o Software GeoGebra, desde a criação da conta, grupo, cadastro dos alunos, ferramentas do grupo e a elaboração de Atividades no ambiente online GeoGebra. O mesmo contém as atividades aplicadas e sugeridas no produto educacional, que acompanham objetivos e roteiro de aula. Destas atividades aplicadas, duas são em papel e duas atividades no ambiente online disponíveis no meu perfil do GeoGebra.

A finalidade da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias – PPGE/CMT – UDESC – Joinville, foi uma pesquisa que teve como objetivo publicar uma página no Facebook para o compartilhamento de práticas de ensino de função exponencial através da metodologia de resolução de problemas com apoio da tecnologia. Um dos resultados da pesquisa foi a elaboração de atividades e de objetos de aprendizagem construídos no Geogebra. Outro resultado da pesquisa foi a elaboração de um produto educacional que consiste de uma página no “Facebook”, na qual são compartilhadas as atividades que foram aplicadas em sala de aula juntamente com os objetos do Geogebra. Nessa página no Facebook, foram postados os relatos das práticas da aplicação das situações-problemas sobre função exponencial através da resolução de problemas, resoluções das atividades, vídeos e sugestões de problemas para aplicações. Desta forma, as experiências das atividades foram compartilhadas com outros professores do Ensino Médio, para assim contribuir com a prática profissional destes. Desta forma, o público-alvo do produto apresentado na pesquisa foram os professores de matemática do ensino médio.

Esse artigo está dividido em introdução com breve descrição do produto educacional gerado a partir da pesquisa desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC); Descrição do produto educacional e Metodologia com foco na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de matemática através da Resolução de Problemas de Onuchic (2014); Aplicação e Resultados: de que forma se deu a aplicação do produto educacional e seus respectivos resultados; e por fim as Considerações finais e continuidade de estudo.

2 Descrição e metodologia

Como metodologia para aplicação das atividades, foi utilizada a Metodologia de Resolução de Problemas (MRP), baseada nos estudos de Onuchic (2014). Com isso esperamos contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de função exponencial no Ensino Médio. Segundo Onuchic (2014),

A aprendizagem se realiza pela construção dos conceitos pelo próprio aluno, quando ele é colocado em situação de resolução de problemas. Essa ideia tem como premissa que a aprendizagem se realiza quando o aluno, ao confrontar suas concepções, constrói os conceitos pretendidos pelo professor. Dessa forma, caberia a este o papel de mediador, ou seja, de elemento gerador de situações que propiciem esse confronto de concepções, cabendo ao aluno o papel de construtor de seu próprio conhecimento matemático. (Onuchic *et al.*, 2014, p. 40).

A MRP tem como foco a compreensão da matemática, além da estrutura da atividade o professor preocupa-se também com a sua atuação, ou seja, o seu papel de mediador, seu caminho escolhido frente ao uso dos problemas matemáticos em sala de aula. A Resolução de Problemas (RP) é um meio de adquirir novos conhecimentos como um processo no qual o aluno pode aplicar o que previamente havia construído (Onuchic, 1999).

De acordo com os estudos de Onuchic (1999), o ensino de RP começou a ser investigado, de forma sistemática, por George Polya, nos anos 60, nos Estados Unidos. Segundo Gazzoni e Ost (2009), foi considerado um dos maiores Matemáticos do século XX, pois foi o primeiro a apresentar uma heurística de RP específica para a Matemática. Polya acreditava que o “ensinar a pensar” devia ser o objetivo principal do ensino de matemática.

Ensinar a pensar significa que o professor de Matemática não deveria simplesmente comunicar informação, mas deveria também tentar desenvolver a habilidade dos estudantes em usarem a informação transmitida: ele deveria enfatizar o saber-fazer, as atitudes úteis e os hábitos da mente desejáveis (Polya, 1995, p. 100).

Onuchic (1999) amplia os horizontes da técnica de resolução de problemas e afirma que:

Ao se ensinar matemática através da resolução de problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender matemática, mas também, como um primeiro passo para se fazer isso. [...] Um objetivo de se aprender matemática é o de poder transformar certos problemas não rotineiros em rotineiros. O aprendizado, deste modo, pode ser visto como um movimento do concreto para o abstrato. (Onuchic, 1999, p. 207).

Observa-se que MRP não está voltada somente para definições e técnicas de resolução de cálculos, mas também para a compreensão de problemas e de que forma utilizar o conhecimento matemático. Enquanto a proposta de Polya para resolução de problemas é um guia para o estudante aprender a resolver problemas, a proposta de Onuchic centra-se no professor que deseja ensinar um conteúdo por meio da resolução de problemas. Ou seja, a técnica de Polya adequa-se para a resolução de um problema e não para o ensino da matemática em si, enquanto a proposta de Onuchic, segundo Allevato (2005, p. 61), “os alunos podem aprender tanto sobre resolução de problemas, quanto aprendem matemática para resolver problemas, enquanto aprendem Matemática através da resolução de problemas.”

A partir do que já foi relatado sobre as dificuldades dos estudantes no ensino de funções, destaco a seguinte problemática, presente em minha prática docente: a dificuldade dos alunos em interpretar e resolver problemas envolvendo o conceito de função exponencial. Diante do apresentado e da minha prática profissional, penso que a MRP, juntamente com o uso de o GeoGebra, que é software de geometria dinâmica, pode auxiliar a compreensão do conceito de função, especialmente o de função exponencial, pois o mesmo possui ferramentas que poderão contribuir para a compreensão do conceito de função exponencial, como por exemplo as atividades no ambiente online, os objetos de aprendizagem e os grupos.

Justificou-se a realização desta pesquisa pela possibilidade de contribuições nas práticas e processos de ensino e aprendizagem do conceito de função exponencial, utilizando

um relato da minha prática sobre a aplicação da metodologia de resolução de problemas, em situações-problemas que abordem o conceito de função exponencial.

Os relatos sobre minha prática em sala de aula foram postados em uma página no Facebook de modo a compartilhar experiências e trocar informações. Essa página é nosso produto educacional que poderá servir de motivação e incentivo para que outros educadores melhorem suas práticas.

Nossa prática foi ao encontro do proposto por Onuchic, e a inserção da tecnologia, além de despertar o interesse, motivou os alunos a participarem da atividade.

Por meio da aplicação de uma sequência didática envolvendo situações-problemas que abordem o conceito de função exponencial, buscou-se a efetivação de um ensino com significado para o estudante, que possibilite a este estabelecer conexões entre a Matemática e as situações reais, dando sentido ao aprender. O homem defronta-se com problemas diariamente, sejam estes pessoais ou científicos.

A estratégia de RP na Matemática, de acordo com Pinheiro (2005), “deve estar voltada para o pensamento criador”. A autora afirma que, para o desenvolvimento de um raciocínio criativo por parte dos estudantes, os problemas selecionados pelo professor não devem exigir apenas reproduções mecânicas, nas quais os problemas seguem um único modelo, mas sim, propor desafios. Segundo ela, a “preocupação em resolver problemas no ensino-aprendizagem de Matemática é a de levar o aluno a compreender a RP como um processo. O que interessa é o raciocínio desenvolvido e não somente a resposta encontrada” (PINHEIRO, 2005, p.67-68). Para isto, busca-se a contextualização do conteúdo, envolvendo situações-problemas, que, no caso em tela, abordarão o assunto de Função Exponencial, para assim, juntamente com os estudantes, desenvolver e construir este conceito.

Frisa-se, nesta direção, que a presente proposta desta pesquisa possui, como justificativa, além de uma motivação de ordem pessoal, a necessidade de contribuição para o campo do ensino de matemática. Nesse sentido, surgiu o desejo de continuidade nesta prática, bem como da análise de seus efeitos nos processos de ensino-aprendizagem da matemática.

Assim, apontamos o seguinte questionamento: Como compartilhar uma abordagem diferenciada para o processo de ensino e aprendizagem para o conceito de função exponencial através da resolução de problemas?

Portanto, pensando em auxiliar o ensino do conceito de função exponencial, propõe-se o seguinte objetivo: Publicar uma página no Facebook para o compartilhamento de práticas de ensino de função exponencial através da metodologia de resolução de problemas com apoio da tecnologia.

2 Aplicação e resultados

A aplicação do produto educacional se deu primeiramente com a criação da página no Facebook⁵ e suas respectivas configurações. A descrição de cada processo encontra-se no Capítulo 1 do Produto Educacional⁶ intitulado como Trajetórias de uma professora do ensino

⁵ É uma mídia social e rede social virtual lançada em 4 de fevereiro de 2004. Disponível em:

<https://www.facebook.com/>. Acesso em: 29. jan. 2019

⁶ Produto educacional: Trajetórias de uma professora de Ensino Médio. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432492>. Acesso em: 15. dez. 2023.

médio. Nosso intuito é que o produto educacional possa servir de motivação e incentivo para que outros educadores melhorem suas práticas.

A página no Facebook possui:

- Atividades⁷: que foram aplicadas em sala, e sugestões de atividades, que relacionam a função exponencial com problemas contextualizados, abordando situações que exijam interpretações e desenvolvimento de conceitos, sendo que algumas atividades serão desenvolvidas com o auxílio de objetos de aprendizagem;
- Links: Instruindo os leitores sobre: a Metodologia de Ensino-Aprendizagem- Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas; a criar um grupo no GeoGebra; a elaborar uma folha de trabalho no Geogebra;
- Vídeos: vídeos das resoluções de algumas atividades dos participantes da pesquisa.
- Procedimentos: Indicando a forma como o trabalho foi iniciado com os alunos e processos dessa aplicação;
- Relatos: Relatos da descrição das atividades e dos resultados e o percurso da prática do professor em sala de aula.

Dessa forma, quando o professor buscar pelo produto educacional ele terá acesso a todas as atividades que foram aplicadas, a descrição da aplicação e uma sugestão de roteiro de aula, bem como novas atividades.

Decidimos inserir links de palestras da Professora Dra Onuchic para um bom desenvolvimento e aplicação da sua metodologia: Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, conforme Figura 01:

Figura 01: Palestra da Professora Dra Onuchic



Fonte: Próprio autor, 2023

⁷ As atividades aplicadas encontram-se no Apêndice.

Para auxiliar os professores a aplicar essa metodologia, foi elaborada uma proposta, por Onuchic e Allevato, (2011), em forma de um roteiro de atividades para auxiliar os professores e organizar as atividades com dez etapas⁸, conforme Figura 02.

Figura 02: Roteiro das etapas da Metodologia




Fonte: Próprio autor, 2018

Onuchic e Allevato (2011) concluem que as técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas pelos alunos por meio da busca das respostas do problema proposto, assim a avaliação do aluno é realizada de forma contínua, durante a resolução do problema.

Para auxiliar o professor na aplicação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, cada atividade possui um roteiro, que são orientações em relação a condução da MRP e estão presentes no Produto educacional, conforme Figura 03:

⁸ Para mais estudos sobre a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de matemática através da Resolução de Problemas, consultar Onuchic et al. 2014.

Figura 03: Sugestão de roteiro de aula



Sugestão de roteiro de aula para a Atividade 1: A Corrente do bem

1 – Preparação do problema: A Atividade elaborada tem como objetivos: Identificar as variáveis envolvidas; obter a lei de formação da função; identificar o tipo de função que ocorre na situação proposta no trailer do filme e utilizar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problema.

2- Leitura individual: o professor deverá entregar o código do grupo do GeoGebra que contém a atividade inserida para que os alunos possam realizar a leitura individual.

3 – Leitura em conjunto: o professor deverá solicitar que os alunos se reúnam em grupos, (indica-se nessa atividade, como é com o computador, que se reúnam em duplas ou trios), para a leitura em conjunto do problema. Questionar se os alunos têm alguma dúvida quanto ao enunciado, caso contrário, deverá dar continuidade a atividade.

4 – Resolução do problema: Nesse momento os alunos devem discutir entre si o problema, com objetivo de gerar estratégias de resolução por meio de conhecimentos prévios ou formular novos.

5 – Observar e incentivar: O professor tem papel de observar, analisar o comportamento dos alunos e estimular o trabalho colaborativo. Poderá auxiliar os alunos com suas dúvidas, lembrando que neste momento, seu papel é de mediador.

6 – Registro das resoluções na lousa: O grupo deverá eleger um ou dois representantes para realizar o registro da atividade na lousa. Nessa atividade, as resoluções ficam registradas no grupo da sala em que o professor pode inserir um feedback aos alunos. Se a escola não possuir um computador na sala de aula com um projetor, para que os alunos possam realizar essa etapa, o professor poderá entregar aos alunos folha(s) sulfite de tamanho A0, para que façam o registro da estratégia de resolução e cole na frente da sala onde todos possam ler, ou uma folha parda grande, que sugere um quadro grande, assim, o professor poderá colar na parede e os alunos poderão ter uma visão geral de todas as resoluções.

7 – Plenária: Após o registro de todas as resoluções na lousa, os alunos irão discutir as diferentes resoluções, ou não. Os grupos devem argumentá-las, defendê-las e explicá-las o porquê da escolha delas. Nesse momento, o professor se coloca como um guia e mediador das discussões.

8 – Busca pelo consenso: Após a discussão, chegar a um consenso, ou seja, uma conclusão do problema e definição do conteúdo apresentado.

9 – Formalização do conteúdo: Nesse momento o professor registra na lousa uma apresentação "formal" do conteúdo de Função exponencial enunciada por todos.

10 – Proposição e resolução de novos problemas: Nessa etapa, novos problemas são propostos aos alunos, com intuito de averiguar se foram compreendidos os conceitos apresentados do problema gerador e consolidar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores.

3

Fonte: Próprio autor, 2018

Dessa forma, espera-se que a Metodologia de Resolução de Problemas possa contribuir para o progresso na aprendizagem matemática dos alunos, já que eles próprios terão a oportunidade de, com o apoio do professor, construir seu próprio conhecimento.

Outro aspecto a ser destacado no produto educacional são os vídeos dos alunos aplicando a sexta etapa da Metodologia: Registro da resolução da lousa, conforme Figura 04, Resolução da dupla D4: A representante da equipe mostra como eles resolveram a Atividade 1: A Corrente do Bem. A participante da pesquisa inicia explicando como eles compreenderam o problema e como pensaram na lei de formação que eles desenvolveram. Explica quais são as variáveis do problema e resolve as demais questões.

Figura 04: Registro da resolução na lousa



Fonte: Próprio autor, 2023

O produto educacional possui uma riqueza de materiais que poderão auxiliar o professor para a aplicação de metodologias diferenciadas utilizando a tecnologia como apoio educativo com resultados surpreendentes na participação e aprendizagem dos alunos.

Apresenta-se roteiro de atividades sem o uso de tecnologia, para assim captar escolas e professores que não possuem a tecnologia como uma ferramenta para apoio na aprendizagem, conforme Figura 05:

Figura 05: Aplicação de atividade em folha de papel

Fonte: Próprio autor, 2023

Todas as atividades aplicadas e as atividades sugeridas estão disponíveis no produto educacional⁹, com seus respectivos roteiros de aula, e relacionam a função exponencial com problemas contextualizados, abordando situações que exijam interpretações e desenvolvimento de conceitos, sendo que algumas atividades serão desenvolvidas com o auxílio de objetos de aprendizagem.

4 Considerações e inferências de investigações futuras

O produto educacional é uma página no Facebook, intitulada: Trajetórias de uma Professora do Ensino Médio, tornou-se pública em janeiro de 2019, que está disponível em: <https://www.facebook.com/praticascompartilhadas>, cujo objetivo foi o compartilhamento de práticas de ensino de função exponencial através da metodologia de resolução de problemas com apoio da tecnologia. As atividades foram elaboradas, aplicadas e compartilhadas, sendo que foi utilizada a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para a aplicação das atividades.

Verificou-se que a página no Facebook é um ótimo instrumento para o compartilhamento de atividades, resoluções e vídeos, pois, analisando as informações da Página, de 14 de janeiro até 10 de fevereiro, alcançou 349 visualizações, 202 curtidas, 250 alcances das publicações, 328 envolvimento com a publicação, 144 visualizações dos vídeos postados e 194 seguidores. Atualmente existem outras ferramentas que geram uma maior propagação de informação e pretende-se explorá-las, como por exemplo, criar um canal no YouTube e utilizar as redes sociais para divulgá-lo.

9 Produto educacional: Trajetórias de uma professora de Ensino Médio. Disponível em: https://www.facebook.com/praticascompartilhadas/?modal=admin_todo_tour. Acesso em: 20. ago. 2023.

Espera-se que este Produto Educacional possa motivar e incentivar educadores em suas práticas, pois ele sempre me inspira e todos os anos eu o reaplico. Utilizo muito as ferramentas do software GeoGebra e suas atividades online, não apenas as minhas atividades prontas, mas sempre estou elaborando outras atividades que se encontram disponível no meu perfil¹⁰ do GeoGebra.

Referências

GEOGEBRA, 2016. Disponível em: <https://www.geogebra.org>. Acesso em 03. mai. 2018.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas – Aritmética, Álgebra e Geometria. In: **Anais da Primeira Escola de Inverno de Educação Matemática de Santa Maria - UFSM**, 2008, p.1-7.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. BOLEMA, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em:< <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf> >. Acesso em: 09 set. 2017.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos?** Espaço pedagógico v. 20, n. 1, Passo Fundo, p. 88-104, jan./jun. 2013. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3509>>. Acesso em: 16 set. 2017.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Hopner; JUSTULIN, Andressa Maria. **Resolução de problemas: Teoria e prática**. Jundáí, Paco Editorial: 2014.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Palestra de encerramento do IV SERP e I SIRP. Disponível em: <http://https://www.youtube.com/watch?v=WuGWUojkIbE>. Acesso em: 01 dez. 2018.

¹⁰ Página do GeoGebra da autora: Disponível em: <https://www.geogebra.org/u/larimacalos>. Acesso em: 20. ago. 2023.

APÊNDICE A - ATIVIDADE 1



JOINVILLE
CENTRO DE CIÊNCIAS
TECNOLÓGICAS

Atividade 1: A Corrente do Bem

A Corrente do Bem**Autor: Larissa Vieira Macalós****Objetivos**

- Identificar as variáveis envolvidas;
- Obter a lei de formação da função;
- Identificar o tipo de função que ocorre na situação proposta no trailer do filme;
- Utilizar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problema.

Sobre o filme: Pay it Forward (A Corrente do Bem)

Direção: Mimi Leder

Local: EUA

Distribuído por: Warner Bros

Ano: 2000

Atores principais: Kevin Spacey, Helen Hunt, Haley Joel Osment, Jon Bon Jovi

Gênero: Comédia dramática, romance

Duração: 123 minutos

Assistir ao trailer do filme: Pay it Forward e responder os seguintes questionamentos:



1. A ideia de Trevor, que partiu do desafio imposto pelo professor de estudos Sociais, Eugene, é realmente utópica? É possível realizá-la?

...

2. Como você iniciaria essa corrente do bem? (o que você iria fazer por essas pessoas)

...

3. Determine o número de pessoas que foram ajudadas/beneficiadas/receberam um favor após 5 etapas da distribuição:

...

4. Determine o número de pessoas que foram ajudadas/beneficiadas/receberam um favor após 10 etapas da distribuição:

1





UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

JOINVILLE
CENTRO DE CIÊNCIAS
TECNOLÓGICAS

...

5. Identifique e escreva quais as variáveis envolvidas no problema (A corrente do bem) de acordo com a hipótese: Cada pessoa ajudada num dia irá obrigatoriamente ajudar 3 pessoas somente no dia seguinte.

...

6. Qual é a variável dependente?

...

7. Qual é a variável independente?

...

8. Estabeleça uma relação matemática entre essas duas variáveis:

...

9. Essa relação pode ser uma função? Justifique.

...

10. Retomando a relação matemática estabelecida no item 8, analise as características dessa função e pesquise o tipo dessa função:

...



APÊNDICE B - ATIVIDADE 2



JOINVILLE
CENTRO DE CIÊNCIAS
TECNOLÓGICAS

Atividade 2: Colônia de bactérias

Colônia de bactérias

Autor: Larissa Vieira Macalós, Luiza Morin

Objetivos

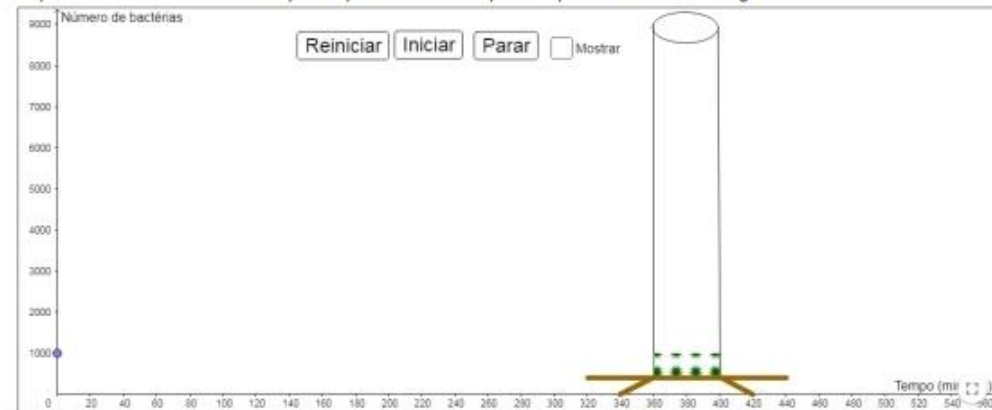
- Identificar as variáveis envolvidas;
- Obter a lei de formação da função;
- Identificar o tipo de função que ocorre na situação de colônia de bactérias;
- Utilizar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problema.

Introdução

A *Escherichia coli* é uma bactéria que habita naturalmente no intestino de humanos e de alguns animais, mas que em grandes quantidades pode causar problemas como gastroenterite ou infecção urinária, dependendo se o excesso de bactérias surgiu no intestino ou no trato urinário e acontecendo, principalmente, quando se consome água ou alimentos contaminados. Assim, é preciso sempre higienizar bem os alimentos, especialmente saladas cruas, não reaquecer mais de 1 vez a comida já pronta, consumir sempre água filtrada ou fervida e lavar bem as mãos antes e depois de usar o banheiro.



Clique no botão iniciar e verifique o que acontece. Após responda os itens a seguir:



1. Quais as variáveis envolvidas do experimento?

2. Qual a quantidade inicial de bactérias?

1





UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

JOINVILLE

CENTRO DE CIÊNCIAS
TECNOLÓGICAS

3. Qual a quantidade de bactérias após 30 minutos de experimento?

4. Qual o tempo decorrido do experimento sabendo que o número de bactérias é 4000?

5. Qual a variável dependente e a variável independente?

6. A relação entre a quantidade de bactérias e o tempo decorrido do experimento é diretamente proporcional? Justifique

7. Sabe-se que a população de uma colônia de bactérias *E. coli* dobra a cada 20 minutos, e em um experimento, colocou-se, em um tubo de ensaio, uma amostra com 1000 bactérias por mililitro. No final do experimento, obteve-se um total de bactérias por mililitro. Quanto tempo durou esse experimento?

8. Estabeleça uma relação matemática que represente essa situação:



APÊNDICE C - ATIVIDADE 3

JOINVILLE
CENTRO DE CIÊNCIAS
TECNOLÓGICAS

Colégio: _____ Aluno (a): _____

Professor (a): _____ Turma: _____ Data: __/__/__

Atividade 3: Beijo na boca

Um estudo realizado na Holanda sugere que um único beijo de dez segundos pode transferir até 80 milhões de bactérias.

Os pesquisadores, da Organização Holandesa para Pesquisa Científica Aplicada, monitoraram beijos de 21 casais e descobriram que os que se beijavam nove vezes por dia tinham probabilidades maiores de compartilhar bactérias presentes na saliva.

Outras pesquisas sugerem que podem existir mais de 700 tipos diferentes de bactérias na boca. Agora, este novo estudo revela que algumas destas bactérias são compartilhadas mais facilmente que outras.

A pesquisa foi publicada na revista especializada *Microbiome*.

Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/11/141117_beijo_bacterias_fn>>

Acesso em: 23 de abr. 2018

Suponha que uma pessoa possui 700 bactérias em sua boca, e que o número de bactérias presentes na boca dobra a cada beijo dado¹. Determine:

- O número de bactérias após 5 beijos dados.
- O número de bactérias após 10 beijos dados:
- O número de beijos dados, sabendo que existem 89 600 bactérias:
- Qual a variável dependente e a variável independente?
- Estabeleça uma relação matemática que represente essa situação:

IMPORTANTE: Registre em uma folha todas as estratégias de resolução pensadas pelo grupo e entregue ao professor no final da atividade.

¹O problema proposto é uma adaptação da questão 3 do vestibular da UFPR, de 2015, segunda parte, para licenciatura em ciências exatas, e está disponível em: https://docs.ufpr.br/~cegalva/ensino/2015_1/JCE001/2b07c314cc3cc21d2f5b0725f5bfcefe7bc960e4.pdf. Acesso em: 23 abr. 2018.

Material do professor – Roteiro de aula

1 – Preparação do problema: A Atividade elaborada tem como objetivos: Identificar as variáveis envolvidas; Obter a lei de formação da função; Identificar o tipo de função que ocorre na situação de beijar na boca; Utilizar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problema.

2- Leitura individual: o professor deverá entregar o problema à todos os alunos para realizarem a leitura individual.

3 – Leitura em conjunto: o professor deverá solicitar que os alunos se reúnam em grupos, de 4 à 5 integrantes, para a leitura em conjunto do problema. Questionar se os alunos têm alguma dúvida quanto ao enunciado, caso contrário, deverá dar continuidade a atividade.

4 – Resolução do problema: Nesse momento os alunos devem discutir entre si o problema, com objetivo de gerar estratégias de resolução por meio de conhecimentos prévios ou formular novos.

5 – Observar e incentivar: O professor tem papel de observar, analisar o comportamento dos alunos e estimular o trabalho colaborativo. Poderá auxiliar os alunos com suas dúvidas, lembrando que neste momento, seu papel é de mediador.

6 – Registro das resoluções na lousa: O grupo deverá eleger um ou dois representantes para realizar o registro da atividade na lousa. Caso o quadro não comporte a resolução de todos os grupos, o professor poderá entregar aos alunos folha(s) sulfite de tamanho A0, para que façam o registro da estratégia de resolução e coleem na frente da sala onde todos possam ler, ou uma folha parda grande, que sugere um quadro grande, assim, o professor poderá colar na parede e os alunos poderão ter uma visão geral de todas as resoluções.

7 – Plenária: Após o registro de todas as resoluções na lousa, os alunos irão discutir as diferentes resoluções, ou não. Os grupos devem argumentá-las, defendê-las e explicá-las o porquê da escolha delas. Nesse momento, o professor se coloca como um guia e mediador das discussões.

8 – Busca pelo consenso: Após a discussão, chegar a um consenso, ou seja, uma conclusão do problema e definição do conteúdo apresentado.

9 – Formalização do conteúdo: Nesse momento o professor registra na lousa uma apresentação “formal” do conteúdo de Função exponencial enunciada por todos.

10 – Proposição e resolução de novos problemas: Nessa etapa, novos problemas são propostos aos alunos, com intuito de averiguar se foram compreendidos os conceitos apresentados do problema gerador e consolidar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores.