

**MODELAGEM MATEMÁTICA, JOGOS E TECNOLOGIAS:  
explorando algumas metodologias de ensino em um curso  
de formação continuada de professores de matemática**  
*MATHEMATICAL MODELING, GAMES AND  
TECHNOLOGIES: exploring some teaching methodologies in  
a continuing training course of math teachers*

Jonatan Ismael Eisermann<sup>1</sup>

Milena Carla Seimetz<sup>2</sup>

Neila Carolina Marchiori<sup>3</sup>

Rosângela Cristina da Costa Braido<sup>4</sup>

Julhane Alice Thomas Schulz<sup>5</sup>

**RESUMO**

*A formação continuada deve configurar um processo contínuo e intermitente na atuação profissional docente, tendo em vista as constantes mudanças vivenciadas no contexto educativo. Atualmente, a utilização de recursos e metodologias de*

1. Licenciado em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus* Santa Rosa (2018) e Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: jonatan.eisermann@hotmail.com
2. Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus* Santa Rosa (2018). E-mail: milenaseimetz@hotmail.com
3. Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus* Santa Rosa (2018). E-mail: neilamarchiori@hotmail.com
4. Aluna do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus* Santa Rosa. E-mail: rosangelabraido16@gmail.com
5. Licenciada em Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2001), Mestre em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2003), Doutora em Modelagem Computacional na área de Matemática Aplicada e Computação Científica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2009). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus* Santa Rosa. E-mail: julhane.schulz@iffarroupilha.edu.br

*ensino diversificadas em sala de aula tem consolidado importantes meios de cativação da atenção discente e do desenvolvimento de competências essenciais para sua formação integral. Especificamente em relação à disciplina matemática, as metodologias de Modelagem Matemática, Jogos e Tecnologias, mostram-se importantes aliadas ao processo de ensino, uma vez que podem propiciar um ambiente de instigação da capacidade inventiva dos educandos, diante de um contexto fortemente influenciado pelas tecnologias. Pensando em apresentar as fundamentações e potencialidades das metodologias supracitadas para um grupo de professores de matemática da educação básica, participantes de uma formação continuada ofertada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa, organizou-se uma oficina que integrasse os conceitos em foco e propusesse o aperfeiçoamento da prática docente dos envolvidos. O estudo trata de uma abordagem qualitativa baseada na experiência vivenciada, evidenciando as potencialidades da utilização dessas metodologias diferenciadas nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.*

**Palavras-chave:** *Formação continuada; professores de matemática; modelagem matemática; jogos; tecnologias.*

#### **ABSTRACT**

*Continuing education should form a continuous and intermittent process in the professional teaching performance, in view of the constant changes experienced in the educational context. Currently, the use of resources and diversified methodologies of teaching in the classroom has consolidated important means of capturing student attention and the development of essential skills for their integral formation. Specific to mathematics discipline, the methodologies of Games, Technologies and Mathematical Modeling, are important allies to the teaching process, since they can provide an environment of instigation of the inventive capacity of the students, against a context strongly influenced by the technologies. In order to present the foundations and potentialities of the aforementioned methodologies to a group of mathematics teachers of Basic Education, participants of a continuous formation offered by the Federal Institute of Education Science and Technology Farroupilha – Santa Rosa Campus, a workshop was organized that integrated the concepts in focus and proposed the improvement of the teaching practice of those involved. The study thus deals with a qualitative approach based on lived experience and evidenced the potential of the use of these differentiated methodologies in the teaching and learning processes of mathematics.*

**Keywords:** *Continuing Education; Math Teachers; Mathematical Modeling; Games; Technologies.*

## Introdução

Ensinar matemática requer a constante atividade reflexiva do professor acerca dos meios que possibilitarão a construção do conhecimento discente diante dos mais diversos obstáculos enfrentados no processo educativo. Além da superação de desafios relacionados ao desenvolvimento cognitivo, é importante que a participação e a curiosidade discente sejam instigadas por meio de recursos e metodologias que protagonizem o educando no desenvolvimento de diferentes habilidades e competências necessárias à sua formação integral.

Devido às mudanças vivenciadas nos últimos anos, é fundamental que cada professor reinvente constantemente sua prática, prezando pela proposição de atividades que sejam condizentes com a realidade na qual seus alunos se inserem. Diante desse cenário, a exploração de recursos tecnológicos no âmbito escolar tem configurado um movimento de adequação do ensino proposto por cada instituição aos seus estudantes e de preparação para a vida em uma sociedade cada vez mais dependente e exploradora da tecnologia.

Nesse sentido, é interessante que as formações voltadas a professores possibilitem o entendimento das metodologias de ensino e ofertem meios para se trabalhar com elas em sala de aula. As formações precisam ser elaboradas com objetivos específicos que visem a envolver o professor e mostrar como é interessante abordar em sala de aula determinada(s) situação(ões), para fins de desenvolvimento das habilidades discentes.

Pensando nisso, o presente trabalho, inerente a uma proposta de estudos da disciplina Prática de Ensino de Matemática VIII para a turma 5 de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) – *Campus* Santa Rosa, buscou apresentar e explorar, de forma qualitativa e experimental, os fundamentos e potencialidades das metodologias de ensino Modelagem Matemática, Jogos e Tecnologias, para uma turma de formação continuada de professores de matemática da educação básica. A formação faz parte do projeto de extensão “Formação continuada de professores de matemática, repensando-se os fazeres da prática docente”, ofertado pela referida instituição de ensino superior para docentes da região que lecionam a disciplina de matemática.

Para efetivar os fins esperados, foi elaborada uma oficina integrando as metodologias supracitadas numa sequência didática acerca dos conteúdos de polígonos e de potenciação. O respectivo desenvolvimento ocorreu no dia 07 de novembro de 2018, no Laboratório de Informática do IFFar – *Campus* Santa Rosa, e contou com a presença de oito participantes.

### **A utilização de metodologias diferenciadas no ensino de matemática**

Conquistar a atenção dos estudantes em meio a um contexto midiático que oferece inúmeros instrumentos e ferramentas recreativas ao aluno tem configurado um grande desafio na atuação de professores das mais diversas áreas do conhecimento. Assim, limitar os processos de ensino e aprendizagem à monotonia de exposições orais, muitas vezes, evidencia um meio antiquado para a realidade na qual a escola se insere e busca atingir seus objetivos.

Ao repensar a atividade docente e refletir acerca das consequências do uso exclusivo de metodologias tradicionais no ensino de matemática, muitos educadores têm proposto a utilização de metodologias diversificadas em sala de aula. Dessa forma, espera-se que o público discente não perca o encanto pela área de estudo e consiga desenvolver habilidades fundamentais a sua formação integral, principalmente no que tange à construção de uma visão crítica sobre os problemas vivenciados em nossa sociedade. Nesse sentido, a matemática tem se apresentado como uma importante aliada na formação de cidadãos participativos, conscientes e atuantes sobre a realidade que vivem.

A exploração de jogos didáticos em sala de aula mostra-se um meio potencial no processo educativo, à medida que tende propiciar o desencadeamento da curiosidade, da criatividade e do raciocínio discente na busca de estratégias favoráveis em relação aos resultados almejados. Convém lembrar que sua utilização deve ser previamente planejada com vistas ao desenvolvimento das habilidades esperadas em relação aos conceitos matemáticos abordados. Por considerar o jogador como protagonista de sua formação, a referida metodologia aspira à promoção de uma aprendizagem significativa, indo ao encontro do previsto nas orientações nacionais, ao frisar que:

[...] o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p. 26)

Kishimoto (2003) classifica as funções do jogo em lúdica e educativa. É lúdica por provocar o prazer, a diversão e a descontração, aliados à aprendizagem; é educativa por complementar a visão de mundo ao educando por meio dos conhecimentos propostos, do desenvolvimento da cooperação e de uma competição saudável. Assim, para que o jogo obtenha êxito, é necessário que todos participantes respeitem suas regras e contribuam para a concretização de seus reais objetivos, o que oportuniza a preparação dos sujeitos para a vida em sociedade.

Pensando em propiciar instrumentos que possibilitem a atuação e intervenção dos educandos no meio social por meio da utilização de representações que moldem os diferentes processos que regem a vida no mundo, a Modelagem Matemática também vem sendo uma metodologia diferenciada utilizada em sala de aula. Conforme Bassanezzi (2002, p. 16), ela “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Para que concretize seus fins, a utilização da metodologia mencionada pressupõe a transição dos envolvidos entre as seguintes etapas: a) definir um problema de relevância social; b) coletar os dados necessários e formular as hipóteses necessárias; c) elaborar o modelo matemático; d) verificar a validade do modelo formulado; e) otimizar o modelo, se necessário, e tomar as decisões mais adequadas para o alcance dos resultados esperados. Dessa forma, a Modelagem Matemática apresenta-se como um meio educativo que incita o desenvolvimento de sujeitos autônomos, críticos e atuantes na realidade que vivenciam.

Considerar o contexto atual no qual nossa sociedade se insere significa, também, reconhecer o avanço científico e tecnológico vivenciado nos últimos anos e nitidamente intrínseco ao progresso de nossa civilização. Em consequência, a exploração de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nos processos de ensino e aprendizagem vem ao

encontro da atratividade e do fundamental estímulo educativo, mediante a promoção de praticidade, eficiência e inovação.

Nessa perspectiva, o uso de celular, *notebooks* e demais recursos tecnológicos é uma ideia que vem ganhando força nos planejamentos de aula, tendo em vista se tratarem de instrumentos dos quais muitos estudantes gostam e estão habituados a manipular. Vale ressaltar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em suas competências gerais, estabelece o uso das TDIC “de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas” (BRASIL, 2017, p. 18).

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 80)

Embora muitos professores ainda não dominem as ferramentas tecnológicas utilizadas por seus alunos, muitas vezes potencializadoras dos processos de aprendizagem, ocasionada pelos mais diversos fatores e contextos, a formação continuada deve superar essas dificuldades e prover meios de adequação do ensino proposto à realidade vivenciada pela sociedade. Afinal, essa etapa constitui o processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade docente e deve ser considerada por todos gestores e educadores que se preocupam com a oferta de uma educação de qualidade.

## Metodologia

Baseando-se nas classificações da pesquisa, segundo Fonseca (2002), com vistas aos embasamentos teóricos utilizados para esse estudo, desenvolveu-se uma investigação de caráter qualitativo, envolvendo a experimentação das metodologias da Modelagem Matemática, Jogos e

Tecnologias, por meio de uma oficina que explorava conceitos relativos a polígonos e potenciação. Esse estudo foi desenvolvido com um grupo de professores de matemática em formação continuada, em um encontro de quatro horas, com o propósito de propor meios que potencializem o processo de ensino da referida disciplina em sala de aula. Dessa forma, seu foco não se concentra na representatividade numérica, mas sim no aperfeiçoamento da docência dos envolvidos, por meio da compreensão e assimilação de recursos e métodos de ensino diferenciados.

Quanto aos procedimentos adotados, a investigação possui cunho experimental, ao passo que foi efetivada mediante a vivência da oficina, na qual se buscou analisar as perspectivas dos participantes em relação às atividades propostas. Nesse caso, os ministrantes foram essenciais para o alcance dos resultados, por meio da participação na experimentação realizada e da constante atividade reflexiva acerca dos conhecimentos teóricos que regem os procedimentos didáticos utilizados em sua prática.

Sendo assim, os principais instrumentos de coleta de dados foram os diálogos que emergiram durante o desenvolvimento da atividade, as observações do comportamento dos participantes diante do que estava sendo proposto e os registros escritos realizados durante o encontro. Assim, foi possível analisar as perspectivas de cada docente numa possível futura utilização das metodologias exploradas em sala de aula, além do raciocínio, das estratégias e dos procedimentos utilizados na busca de solução para os problemas propostos.

## **Resultados e Análises**

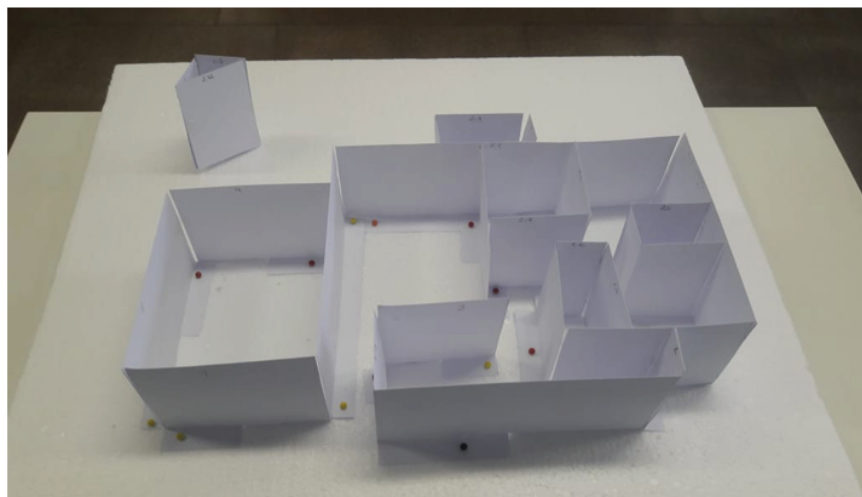
Trabalhar com professores atuantes na educação básica requer o respeito e a consideração de suas trajetórias profissionais, tendo em vista as diversas experiências e reflexões já realizadas acerca dos transcurso educativos. Nesse sentido, as primeiras solicitações dos professores participantes do projeto de extensão foram de trazer recursos e metodologias diferenciadas que cativassem a atenção do aluno e despertassem a curiosidade em aprender, elencando o meio tecnológico como atrativo, porém pouco conhecido e explorado profissionalmente em sala de aula.

Nessa perspectiva, a oficina proposta foi iniciada com a apresentação dos ministrantes, dos participantes e dos temas a serem tratados ao longo

da tarde. Em seguida, foi feita a exposição conceitual das metodologias de ensino a serem estudadas na ocasião: Modelagem Matemática, Jogos e Tecnologias, sanando as dúvidas dos participantes em relação às teorias envolvidas.

Dando prosseguimento, propôs-se a construção da planta-baixa de uma casa no *software GeoGebra*, relativa à metodologia Modelagem Matemática. Ao revelar o envolvimento do recurso tecnológico, a reação imediata de alguns dos participantes foi a reclamação de que essa tarefa não seria de utilidade em suas formações, tendo em vista a inviabilidade de realizá-la nas escolas em que lecionam, por conta da inadequação das salas de informática. Como os ministrantes já haviam considerado essa hipótese, apresentou-se, em paralelo, outra forma de explorar a atividade: construindo uma maquete, conforme apresentado na Figura 1, que se baseia nas mesmas estruturas e proporções do exemplo desenvolvido no *GeoGebra*, em que os professores puderam analisar e comparar as duas formas de trabalhar os conceitos envolvidos por meio da Modelagem Matemática.

**Figura 1.** Exemplificação da maquete.



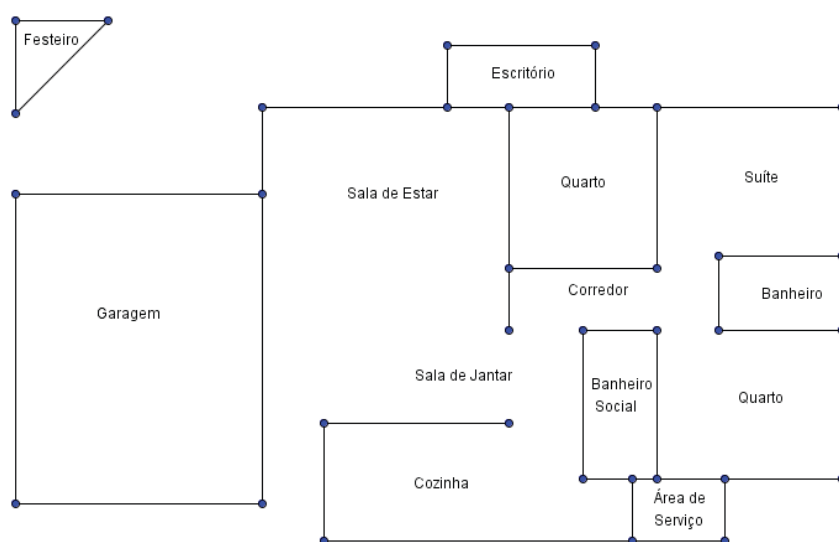
Fonte: Os autores, 2018.



Após esse momento de proposições, para fins de acompanhamento, cada professor recebeu um arquivo impresso com as orientações da oficina (Apêndices) que, ao término, foram disponibilizadas para que os docentes pudessem levar para suas escolas e adequar as atividades de acordo com as especificidades de sua(s) turma(s) e instituição.

As orientações iniciais do referido roteiro basearam-se nos passos da construção da planta-baixa no *GeoGebra*, na qual foi necessário digitar pontos e ligar segmentos que formavam a representação geométrica de uma casa. Após esse procedimento, os professores nomeavam os cômodos, calculavam suas áreas e perímetros e, por fim, eram desafiados a encontrar uma função que retratasse os gastos necessários para revestimento de determinados cômodos e analisar sua validade – concretizando as etapas da Modelagem Matemática.

**Figura 2.** Construção no GeoGebra.



Fonte: Os autores, 2018.

O desenvolvimento dessa atividade demandou uma expressiva quantidade de tempo e oportunizou a visualização das diferentes constituições dos professores que estavam presentes na oficina. Alguns deles, que eram habituados com o uso do computador, seguiam o roteiro sem pedir muito auxílio; outros necessitavam da explicação e ajuda a todo momento. Sendo

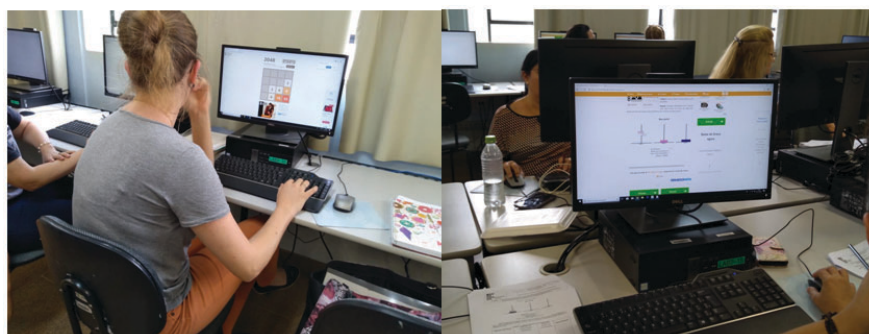
assim, percebeu-se que os mesmos professores que tinham dificuldade em manusear as ferramentas do *GeoGebra* não utilizavam recursos tecnológicos em sala de aula, pois alegavam que a infraestrutura de suas escolas, principalmente em relação aos computadores que não possibilitava o desenvolvimento de atividades como essas.

Visando a superar os referidos empecilhos, sugeriu-se o uso do *software* em aparelhos móveis, como o celular, considerando a grande quantidade de usuários do público estudantil. Dessa forma, esclareceu-se diferentes maneiras de explorar os recursos didáticos existentes, prezando pela aprendizagem significativa para os educandos. Para Antônio (2010, s.n.):

[...] sempre foi muito comum a falta de recursos tecnológicos nas escolas, principalmente nas escolas públicas. Com o telefone celular passamos a ter muitos desses recursos disponíveis não apenas pela escola, mas também pelos alunos! Isso deveria ser comemorado, mesmo que não concordemos que os alunos prefiram ganhar celulares dos seus pais a enciclopédias, pois com os celulares eles também ganham diversas possibilidades de aprendizagem que antes não tinham porque a própria escola não dispunha desses recursos.

Dando sequência à oficina, usufruiu-se da metodologia de Jogos englobando o conteúdo de potências, de forma lúdica e atrativa, por meio dos jogos 2048 e Torre de Hanói *Online*. No desenvolvimento dessas atividades, ficou nítida a empolgação dos professores em relação ao que estava sendo proposto, tendo em vista o desejo de jogar mais vezes do que havia sido estipulado e a respectiva justificativa de serem viciantes e interessantes.

**Figura 3.** Jogos *online*.



Fonte: Os autores, 2018.

Após uma série de jogadas, os participantes tiveram que preencher uma tabela relativa à Torre de Hanói, relacionando o número de discos utilizados em cada partida com o respectivo número mínimo de movimentos necessários para alcançar a missão do jogo, e, posteriormente, deduzindo a relação existente entre as variáveis envolvidas.

Nesse momento, desenvolveu-se um debate entre os professores, propiciando agradáveis trocas de ideias em relação ao raciocínio lógico-matemático utilizado por cada um – fator de grande relevância no processo educativo, desencadeando-se com maior intensidade o entusiasmo e a atração pelo que estava sendo proposto e o envolvimento entre todos que participavam da formação.

[...] as razões do outro podem me proporcionar uma ocasião significativa para ampliar meus horizontes, arejar meu pensamento, fundamentar com maior solidez o meu ponto de vista. Reconheço no meu interlocutor alguém que, mesmo defendendo ideias que recuso, desempenha uma função essencial na minha auto-renovação, no enriquecimento do meu conhecimento, na superação das cristações dogmáticas que podem estar sempre ocorrendo comigo sem que eu me dê conta delas. (KONDER, 1992, p. 139)

Os dois últimos momentos da formação realizados na tarde envolveram a tecnologia mais centrada na avaliação em relação aos conhecimentos construídos pelos professores. A primeira atividade refere-se a um *quiz* relativo às propriedades da potenciação, na qual os participantes acessaram a Plataforma *Kahoot* e preencheram uma chave de acesso disponibilizada pelos ministrantes. Após cada problema exposto, cada participante teve que selecionar a alternativa que julgava correta no dispositivo no qual acessou a atividade.

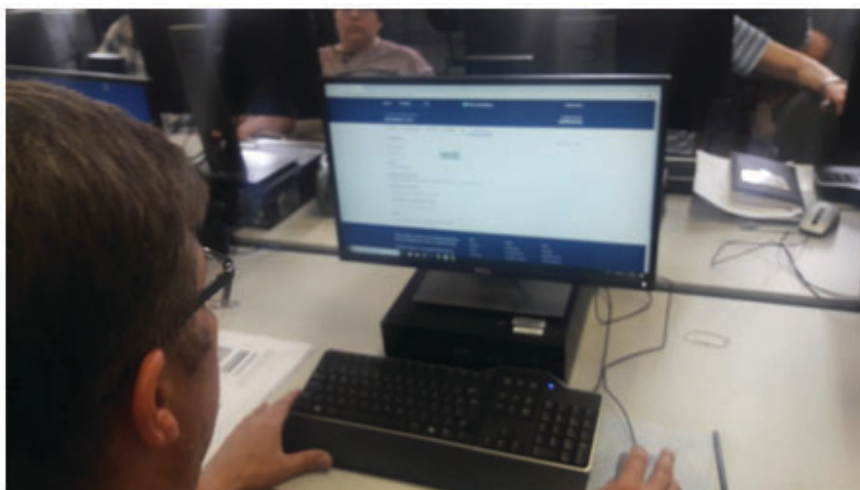
**Figura 4.** Oitava questão do *quiz*.



Fonte: Os autores, 2018.

A última atividade realizada foi a apresentação e explanação do uso da Plataforma *Khan Academy* – composta por videoaulas, jogos e exercícios relativos aos mais diversos conceitos matemáticos. O recurso tecnológico, além de ser gratuito e disponibilizado na língua portuguesa, oferece a função de tutoria por seu mediador, possibilitando a execução de testes avaliativos e questionários, além do acompanhamento contínuo em relação ao progresso e às dificuldades discentes no desenvolvimento das habilidades esperadas.

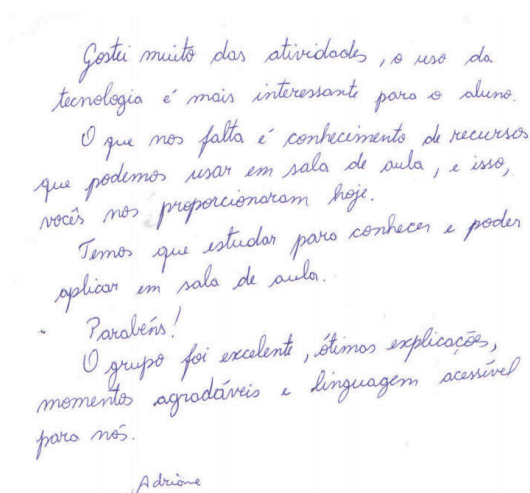
**Figura 5.** Utilização da Khan Academy pelos professores.



Fonte: Os autores, 2018.

Para finalizar a tarde de formação, foi entregue uma folha de ofício para cada um dos participantes, na qual deveriam descrever os aspectos positivos e negativos que se destacaram no decorrer das atividades, como também descrever críticas construtivas para melhorar a prática e as reflexões acerca da experiência vivenciada.

**Figura 6.** Avaliação referente à experiência vivenciada na oficina.



Gostei muito das atividades, o uso da tecnologia é mais interessante para o aluno.  
O que nos falta é conhecimento de recursos que podemos usar em sala de aula, e isso, vocês nos proporcionaram hoje.  
Temos que estudar para conhecer e poder aplicar em sala de aula.  
Parabéns!  
O grupo foi excelente, ótimas explicações, momentos agradáveis e linguagem acessível para nós.  
Adriane

Fonte: Registros dos professores, 2018.

Dessa forma, percebeu-se a relevância da oficina ministrada e, conseqüentemente, dos recursos e metodologias abordadas na formação continuada dos professores de matemática. Justifica-se, portanto, a necessidade da constante capacitação e reinvenção docente diante dos mais diversos desafios inerentes ao processo educativo.

## Considerações Finais

A carreira de um professor exige que ele esteja em constante aperfeiçoamento pessoal e profissional, procurando, sempre que possível, incrementar formas cativantes de apresentar os conceitos matemáticos e promover a aprendizagem de seus alunos. A partir desse fato, é visível a necessidade dos professores das diferentes redes e níveis de ensino se

envolverem com formações significativas na sua atuação profissional, tendo em vista os benefícios da reflexão das próprias experiências e da constante reinvenção docente.

Na oficina proposta, percebeu-se o encantamento, por parte dos professores participantes, acerca das diferentes possibilidades de abordar os mais diversos conceitos relativos à matemática. Tal percepção ocorreu mediante às diversas perguntas e expressões ao longo das atividades, aprimorando a noção de importância de um ensino cativante que considere as necessidades de cada educando.

Por propiciar um ambiente favorável ao desenvolvimento de diferentes habilidades e competências discentes, a utilização consciente e crítica de metodologias de ensino diferenciadas vem ao encontro dos princípios educativos, principalmente no que tange à autonomia discente e na promoção de sua atuação na sociedade, por meio da construção de seus conhecimentos. Dessa forma, o investimento na utilização de recursos e métodos diferenciados de ensino deve nortear a formação continuada dos professores, possibilitando, assim, o aprimoramento do processo educativo.

Recebido em: 30/01/2019

Aprovado em: 17/03/2019

## Referências

- ANTÔNIO, J. C. **Uso Pedagógico do telefone móvel (Celular)**. 2010. Disponível em: <<https://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/uso-pedagogica-do-telefone-movel-celular/>> Acesso em 01 dez. 2018.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino–aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2017.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003.

KONDER, L. **O futuro da filosofia da práxis: o pensamento de Marx no século XXI**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

## Apêndices

 <p><b>INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA Campus Santa Rosa</b></p>	<p><b>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha</b> <b>Campus Santa Rosa – RS</b> Rua Uruguai, 1675 Bairro Central, 98900.000 – Santa Rosa – RS</p> <p>Fone: (55) 2013 0200</p> <p><b>CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA</b></p>
<p><b>Projeto: “FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, REPENSANDO OS FAZERES DA PRÁTICA DOCENTE”</b></p>	

### **Oficina:**

#### **Metodologias de Modelagem Matemática, Jogos e Tecnologias**

**Ministrantes:** *Jonatan Ismael Eisermann, Milena Carla Seimetz, Neila Carolina Marchiori, Rosangela Cristina da Costa Braido e Prof. Dra. Julhane Alice Thomas Schulz.*

1º momento: Teorização das Metodologias de Ensino

Inicialmente os ministrantes farão a exposição conceitual das metodologias de ensino a serem estudadas: Modelagem Matemática, Jogos e Tecnologias.

2º momento: Minicurso no *software* GeoGebra

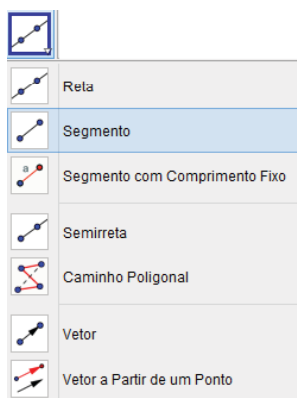
Dando prosseguimento, será feita a construção da planta baixa de uma casa utilizando o *software* GeoGebra. Para isso, siga os seguintes passos:

Abra o programa e digite na caixa de entrada os seguintes pontos:

A (0,0)  
B (0,3.6)  
C (0,1)  
D (2.4,3.6)  
E (5.4,3.6)  
F (5.4,1.2)  
G (5.4,0)  
H (3.4,0)  
I (2.4,1)  
J (2.4,0)  
K (1.2, 0)  
L (1.2,-2.4)  
M (2.4,-2.4)  
N (5.4,-2.4)  
O (3.5,-3.4)  
P (3.5,-2.4)  
Q (2,-2.4)  
R (2,-3.4)  
S(-3,-3.4)  
T (-3,-1.5)  
U (0,-1.5)  
V (-4,-2.8)  
W (-4,3.6)  
Z(-8,-2.8)  
A<sub>1</sub>(-8,2.2)  
B<sub>1</sub>(-4,2.2)  
C<sub>1</sub> (1.4,3.6)  
D<sub>1</sub> (1.4,4.6)  
E<sub>1</sub> (-1,4.6)  
F<sub>1</sub> (-1,3.6)  
G<sub>1</sub> (-8,5)  
H<sub>1</sub> (-6.5,5)  
I<sub>1</sub> (-8,3.5)  
J<sub>1</sub> (3.4,1.2)



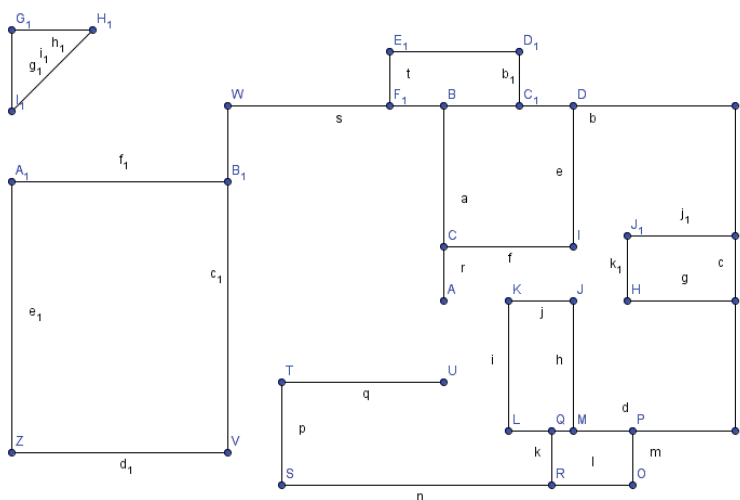
Após a construção dos pontos, devemos uni-los para formar a planta. Para criar os segmentos, use a ferramenta “Segmento”:



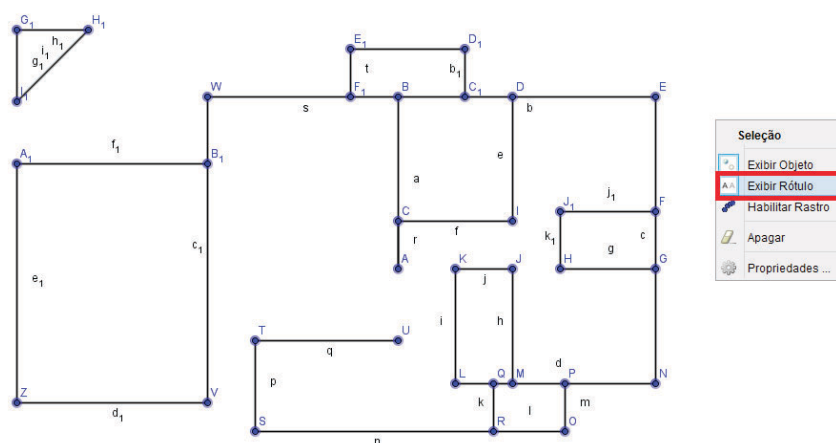
Crie os seguintes segmentos:

AB, WE, EN, NL, LK, KJ, JM, PO, OS, ST, TU, VW, VZ, ZA<sub>1</sub>, CI, ID, FJ<sub>1</sub>, HG, F<sub>1</sub>E<sub>1</sub>, E<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>H<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>I<sub>1</sub>, H<sub>1</sub>I<sub>1</sub>, RQ, J<sub>1</sub>H, A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>.

A planta formada será a seguinte:



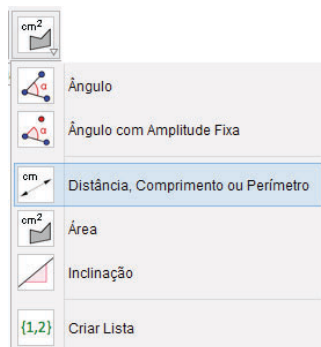
Agora vamos nomear os cômodos. Para melhorar a visualização, selecione toda a planta, clique com o botão direito e des-selecione a opção exibir rótulo.



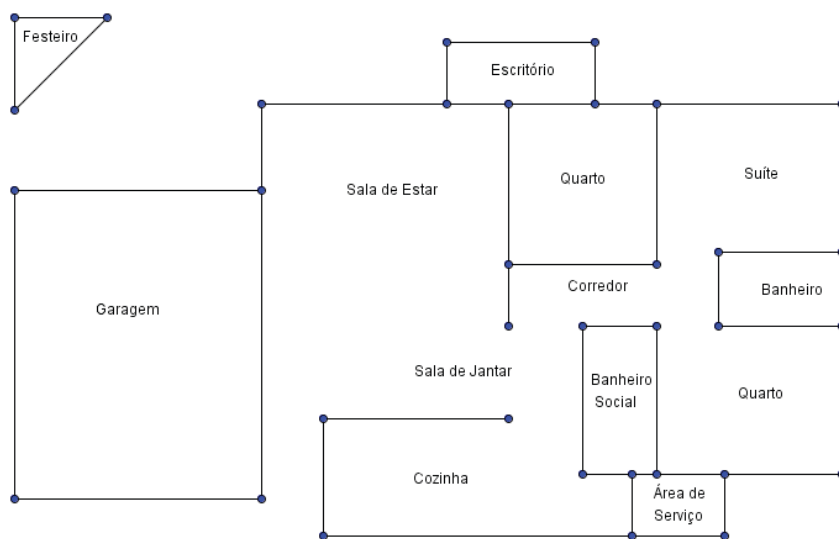
Para nomear os cômodos, selecione a opção “Texto” e clique onde deseje escrever.



Coloque também as medidas dos segmentos. Para fazer isso, utilize a opção “Distância, comprimento ou perímetro”, e escreva a medida de todos os segmentos.



A planta deverá ficar da seguinte forma:



Construída a planta, responda aos seguintes problemas:

1) Considerando que por recomendações do arquiteto o piso dos banheiros, quartos, e área de serviço e escritório deveria ser revestido por porcelanato, e que o  $m^2$  desse material custa em média R\$ 26,00. Qual seria o custo para revestir esses cômodos?

2) Deseja-se revestir as paredes laterais ( $ZA_1$  e VW) e a dos fundos da garagem ( $A_1B_1$ ) com rodapé, usando um material disponível no mercado com custo de R\$ 44,00 a barra de 2,10 m. Considerando que a porta de acesso à sala possui 0.8 m de largura e que nesse espaço não haverá rodapé, qual será o custo para esse revestimento?

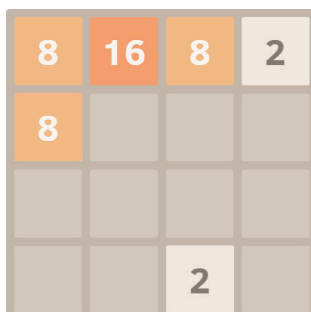
3) A área do festeiro deve ser revestida com um piso antiderrapante que custa R\$ 16,00. Qual o custo para fazer esse revestimento?

3º momento: Jogo *Online* 2048

Acesse o *link* <http://2048game.com/pt/> e pratique o jogo 2048, regido pelas seguintes regras:

- Use as setas do teclado para movimentar os blocos;
- Quando dois blocos de números iguais se chocam, eles viram um só com valor igual a soma dos dois. Desta forma, resultam em resultados das potências de base 2;
- A cada movimento é acrescentado um bloco com valor 2 ou com valor 4 (menor probabilidade);
- Você ganha quando conseguir um bloco no valor de **2048**.

**Figura 1.** Jogo 2048

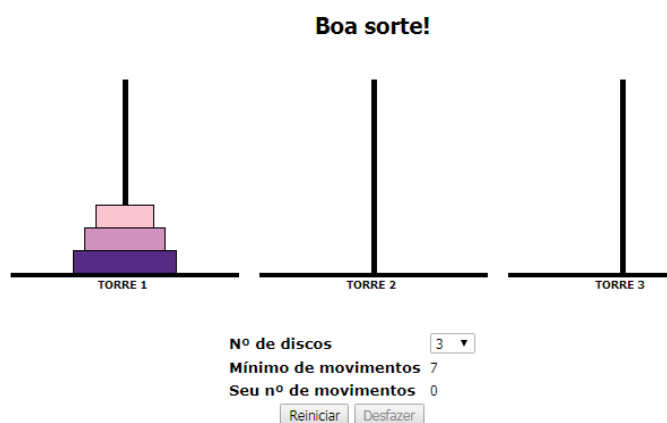


Fonte: 2048 GAME (s.a)

#### 4º momento: Jogo *Online* Torre de Hanói

Dando prosseguimento, acesse o link <https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/>. O jogo *online* é composto por três pinos e peças circulares de tamanhos distintos em número maior ou igual a 3. Tem por objetivo mover todos os discos localizados inicialmente no pino da esquerda para o pino da direita. Clicando e arrastando com o mouse, deve-se mover um disco de cada vez, sendo que um disco maior nunca pode ficar em cima de um disco menor.

**Figura 2.** Torre de Hanói



Fonte: SÓ MATEMÁTICA (s. a.)

Agora preencha a tabela abaixo relacionando o número de discos utilizados no jogo com o respectivo número mínimo de movimentos necessários para alcançar a missão do jogo.

**Tabela 1.** Tabela relativa à Torre de Hanói

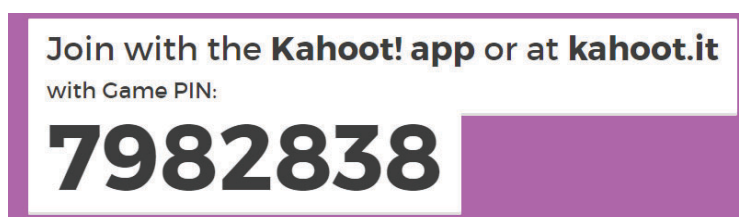
Número de Peças	Número de movimentos realizados	Número mínimo de movimentos	Generalização
3			
4			
5			
6			
7			
8			
...			
n			

A partir de comparações com potências de base 2, qual a relação matemática envolvida no referido processo?

5º momento: Plataforma *Kahoot*

Em seguida, acesse o site [kahoot.it](http://kahoot.it). por meio do celular ou do computador, preenchendo a chave de acesso (*Game PIN*) com o número gerado pelo professor e escreva o nome do usuário.

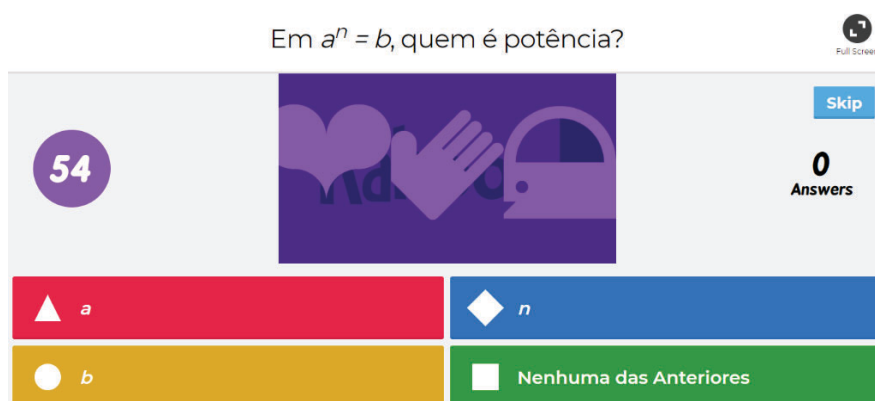
**Figura 3.** Chave de Acesso ao Kahoot



Fonte: KAHOOT (2018)

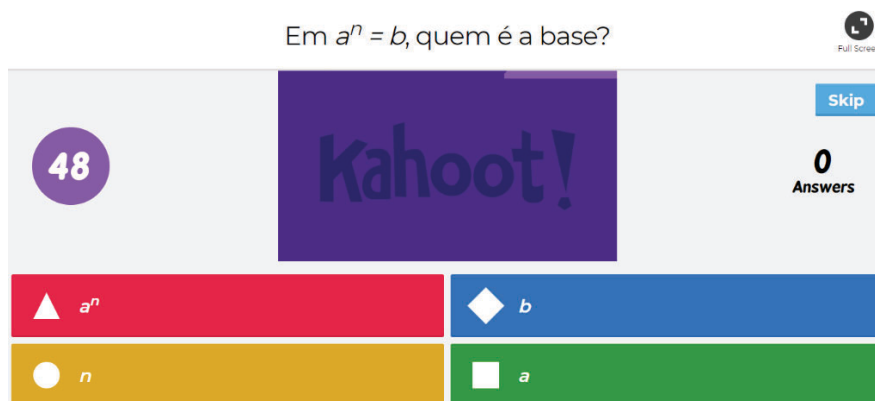
Quando todos tiverem acessado e preenchidos os dados solicitados, será dado início ao *quiz*. À medida que surgirem as perguntas, projetadas no quadro, selecione em seu aparelho a alternativa que julgar correta, respeitando o tempo de resposta. As perguntas são as que seguem:

**Figura 4.** Primeira questão



Fonte: KAHOOT (2018)

**Figura 5.** Segunda questão



Fonte: KAHOOT (2018)

Figura 6. Terceira questão

Em  $a^n = b$ , quem é o expoente?

60

Skip

0 Answers

▲  $n$

◆  $a$

●  $b$

■  $a^n$

Fonte: KAHOOT (2018)

Figura 7. Quarta questão

Qual outra maneira de escrever  $3^3$ ?

60

Skip

0 Answers

▲  $3 \times 3 \times 3 \times 3$

◆  $3 \times 3 \times 3$

● 9

■  $3 \times 3$

Fonte: KAHOOT (2018)



**Figura 8.** Quinta questão

Quanto é  $2^5$  ?

55

0 Answers

▲ 16

◆ 10

● 32

■ 64

Skip

Full Screen

Fonte: KAHOOT (2018)

**Figura 9.** Sexta questão

Quanto é  $2^{-2}$  ?

59

0 Answers

▲  $1/2$

◆  $1/4$

● 4

■ 2

Skip

Full Screen

Fonte: KAHOOT (2018)

Figura 10. Sétima questão

5<sup>7+2</sup> equivale à?

56

Kahoot!

Skip

0 Answers

▲  $25 \times 5^7$

◆  $5^{14}$

●  $9^5$

■  $5^7 + 5^2$

Fonte: KAHOOT (2018)

Figura 11. Oitava questão

Quanto é  $2^{22} \div 2$

60

Kahoot!

Skip

0 Answers

▲  $2^{11}$

◆  $2^{23}$

●  $1^{22}$

■  $2^{21}$

Fonte: KAHOOT (2018)

**Figura 12.** Nona questão

Quanto é  $(4^2)^5$ ?

60

0 Answers

Skip

$4^{11}$

$2^9$

$2^{20}$

$4^7$

Fonte: KAHOOT (2018)

**Figura 13.** Décima questão

Qual o valor de  $2^3 \times 3^2$ ?

60

0 Answers

Skip

$6^5$

$6^6$

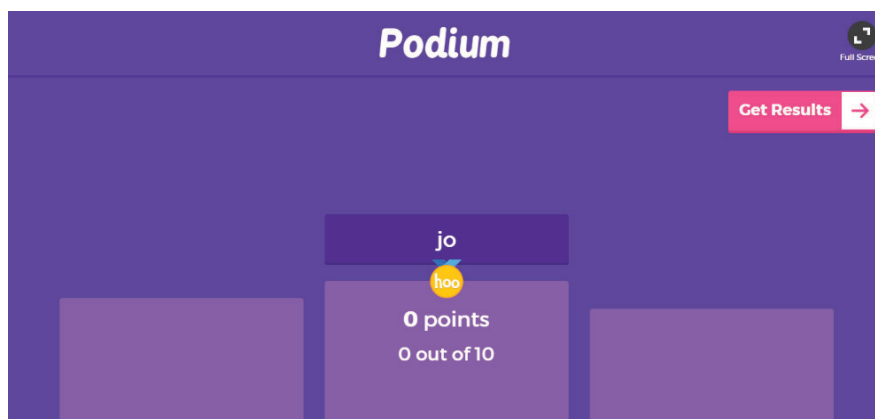
$5^5$

Nenhuma das Anteriores

Fonte: KAHOOT (2018)

Ao final do *quiz*, será disponibilizado um pódio com os três maiores pontuadores:

**Figura 14.** Pódio



Fonte: KAHOOT (2018)

#### 6º momento: Plataforma *Khan Academy*

Por fim, acesse a plataforma *Khan Academy*, por meio do link <https://pt.khanacademy.org/>. Para entrar em sua conta, os ministrantes ofertarão seu *login* e senha, visto que suas contas já foram previamente criadas.

Ao acessar sua conta, no painel de aprendizagem, clique em “Recomendações”, e em seguida na atividade: “Multiplique e divida potências (expoentes formados por números inteiros)”. Esta consiste na resolução de 7 problemas aleatórios, conforme exemplo:

Figura 15. Problema aleatório da primeira tarefa

## Multiplique e divida potências (expoentes formados por números inteiros)

 Google Sala de aula  Facebook  Twitter  E-mail

Simplifique.

Reescreva a expressão na forma  $x^n$ .

$$x^2 \cdot x^{-12} = \text{[input box]}$$

Enroscou? [Assista a um vídeo ou use uma dica.](#)

[Relatar um problema](#)

Resolva 7 problemas ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○




Verificar

Fonte: KHAN ACADEMY (2018)

Em seguida retorne às recomendações e acesse a atividade “Potências de produtos e quocientes (expoentes formados por números inteiros)”, resolvendo as 4 referidas questões. A imagem a seguir apresenta um exemplo relativo à tarefa:

Figura 16. Problema aleatório da segunda tarefa

## Potências de produtos e quocientes (expoentes formados por números inteiros)

 Google Sala de aula  Facebook  Twitter  E-mail

Selecione a expressão equivalente.

$$\left(\frac{8^{-5}}{2^{-2}}\right)^{-4} = ?$$

Escolha 1 resposta:

$\frac{1}{8 \cdot 2^2}$

$\frac{2^6}{8^9}$

$\frac{8^{20}}{2^8}$

Resolva 4 problemas ○ ○ ○ ○

Verificar

Fonte: KHAN ACADEMY (2018)

Em seguida retorne às recomendações e acesse a tarefa “Desafio das propriedades da potenciação (expoentes formados por números inteiros)”, resolvendo os 8 respectivos problemas, como mostra o exemplo a seguir:

Figura 17. Problema aleatório da terceira tarefa

## Desafio das propriedades da potenciação (expoentes formados por números inteiros)

Google Sala de aula Facebook Twitter E-mail

Quais expressões são equivalentes a  $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$ ?

Escolha todas as respostas aplicáveis:

$\frac{7^8}{7^3}$

$7^5 \cdot 7^1$

Nenhuma das anteriores

Resolva 8 problemas ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Verificar

Fonte: KHAN ACADEMY (2018)

### 7º momento: Avaliação da Aula

Por fim, escreva em uma folha suas considerações acerca da aula, dos recursos e metodologias exploradas, destacando as principais potencialidades e eventuais dificuldades encontradas.

### Referências

2048 GAME. **2048**. Disponível em: <<http://2048game.com/pt/>>. Acesso em 12 out. 2018.

KAHOOT. **Plataforma Kahoot**. Disponível em <[kahoot.com](http://kahoot.com)>. Acesso em 13 out. 2018.

KHAN ACADEMY. **Plataforma Khan Academy**. Disponível em <<https://pt.khanacademy.org>>. Acesso em 13 out. 2018.

SÓ MATEMÁTICA. **Torre de Hanói**. Disponível em <<https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/>>. Acesso em 12 out. 2018.