

O programa residência pedagógica e a mobilização do conhecimento didático-matemático: uma análise focalizando a idoneidade ecológica

The pedagogical residency program and the mobilization of didactic-mathematical knowledge: an analysis focusing on ecological suitability

El programa de residencia pedagógica y la movilización del Conocimiento didáctico-matemático: un análisis centrado en la idoneidad ecológica

Le programme de résidence pédagogique et la mobilisation des savoirs didactiques-mathématiques : une analyse centrée sur la pertinence écologique

Amanda Cristina Martins¹

Universidade Federal de Ouro Preto
Mestrando em Educação

<https://orcid.org/0000-0001-9845-6003>

Iara Maria Soares de Assis Frade²

Universidade Federal de Ouro Preto
Mestranda em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0002-6622-6227>

Douglas da Silva Tinti³

Universidade Federal de Ouro Preto
Doutorado em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0001-8332-5414>

Resumo

O presente artigo tem por objetivo analisar os critérios de idoneidade ecológica assumidos por residentes de matemática na elaboração de um plano de aula envolvendo a gamificação. Participaram do estudo seis residentes do subprojeto matemática do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de Ouro Preto. Os participantes se inseriram em um minicurso sobre metodologias ativas que focalizou a gamificação e o trabalho em grupo. Os dados foram produzidos ao longo de três encontros formativos e contemplam as gravações e produções dos participantes. Após a transcrição dos encontros e organização das produções dos

¹ amanda.cm@aluno.ufop.edu.br

² iara.frade@aluno.ufop.edu.br

³ tinti@ufop.edu.br

estudantes, organizou-se a análise em duas etapas. A primeira consiste na análise descritiva dos encontros e a segunda na análise do plano de aula, assumindo os indicadores da idoneidade ecológica como categorias analíticas. A análise revelou que se contemplou o nível alto para dois componentes da idoneidade ecológica (abertura à inovação didática e conexões intra e interdisciplinares), o nível médio para outros dois componentes (adaptação ao currículo e adaptação socioprofissional e cultural) e o nível baixo para um componente (educação e valores). Tal cenário possibilitou inferir que, em termos médios, a idoneidade ecológica presente no plano de aula elaborado pelos residentes se aproximou do nível médio. Nessa perspectiva teórica, os dados sinalizam a importância de o conhecimento didático-matemático ser assumido pelos formadores como uma ferramenta de avaliação, reflexão e tomada de decisão.

Palavras-chave: Programa residência pedagógica, Formação inicial de professores(as) de matemática, Gamificação, Idoneidade ecológica, Conhecimento didático-matemático.

Abstract

This article aims to analyze the criteria of ecological suitability assumed by mathematics residents in elaborating a lesson plan involving gamification. Six residents of the mathematics subproject of the Pedagogical Residency Program at the Federal University of Ouro Preto participated in the study. The residents participated in a short course on active methodologies focused on gamification and group work. The data were produced over three formative meetings and include their recordings and productions. After transcribing the meetings and organizing the students' productions, the analysis was organized in two stages. The first consists of the descriptive analysis of the meetings, and the second of the analysis of the lesson plan, assuming the indicators of ecological suitability as analytical categories. The analysis revealed that the high level was considered for two components of ecological suitability (openness to didactic innovation and intra and interdisciplinary connections), the medium level

for two other components (adaptation to the curriculum and socio-professional and cultural adaptation) and the low level for one component (education and values). This scenario made it possible to infer that, on average, the ecological suitability present in the residents' lesson plan was close to the average level. From this theoretical perspective, the data indicate the importance of the didactic-mathematical knowledge being assumed by educators as an assessment, reflection, and decision-making tool.

Keywords: Pedagogical residency program, Initial mathematics teacher education, Gamification; Ecological suitability, Didactic-mathematical knowledge.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar los criterios de idoneidad ecológica asumidos por los(as) residentes de matemáticas en la elaboración de un plan de clase que involucre la gamificación. Participaron del estudio seis residentes del subproyecto de matemáticas del Programa de Residencia Pedagógica de la Universidad Federal de Ouro Preto. Los(as) residentes participaron en un curso corto sobre metodologías activas enfocadas en la gamificación y el trabajo en grupo. Los datos fueron producidos a lo largo de tres encuentros formativos e incluyen sus grabaciones y producciones. Después de transcribir los encuentros y organizar las producciones de los(as) estudiantes, el análisis se organizó en dos etapas. El primero consiste en el análisis descriptivo de los encuentros, y el segundo en el análisis del plan de estudios, asumiendo como categorías de análisis los indicadores de idoneidad ecológica. El análisis reveló que se consideró el nivel alto para dos componentes de idoneidad ecológica (apertura a la innovación didáctica y conexiones intra e interdisciplinarias), el nivel medio para otros dos componentes (adaptación al currículo y adaptación socioprofesional y cultural) y el nivel bajo. nivel para un componente (educación y valores). Este escenario permitió inferir que, en promedio, la idoneidad ecológica presente en el plan de estudios de los(as) residentes estaba cerca del nivel promedio. Desde esta perspectiva teórica, los datos

indican la importancia de que los saberes didáctico-matemáticos sean asumidos por los(as) educadores(as) como herramienta de evaluación, reflexión y toma de decisiones.

Palabras clave: Programa de residencia pedagógica, Formación inicial del profesorado de matemáticas, Gamificación; Idoneidad ecológica, Conocimiento didáctico-matemático.

Résumé

Cet article vise à analyser les critères de pertinence écologique assumés par les résidents en mathématiques dans l'élaboration d'un plan de cours impliquant la gamification. Six résidents du sous-projet de mathématiques du programme de résidence pédagogique de l'Université fédérale de Ouro Preto ont participé à l'étude. Les participants ont participé à un mini-cours sur les méthodologies actives axé sur la gamification et le travail de groupe. Les données ont été produites au cours de trois réunions formatives et incluent les enregistrements et les productions des participants. Après avoir retranscrit les rencontres et organisé les productions des étudiants, l'analyse s'est organisée en deux temps. La première consiste en l'analyse descriptive des rencontres et la seconde en l'analyse du plan de cours, en supposant comme catégories analytiques, les indicateurs d'aptitude écologique. L'analyse a révélé que le niveau élevé était considéré pour deux composantes de l'adéquation écologique (ouverture à l'innovation didactique et connexions intra et interdisciplinaires), le niveau moyen pour deux autres composantes (adaptation au curriculum et adaptation socioprofessionnelle et culturelle) et le niveau faible niveau pour une composante (Éducation et valeurs). Ce scénario a permis d'inférer qu'en termes moyens, la pertinence écologique présente dans le plan de cours préparé par les résidents s'approchait du niveau moyen. Les données indiquent l'importance de la perspective théorique des connaissances didactiques et mathématiques à assumer par les formateurs comme outil d'évaluation, de réflexion et de prise de décision.

Mots-clés : Programme de résidence pédagogique, Formation initiale des professeurs de mathématiques, Gamification, Adéquation écologique, Connaissances didactiques-mathématiques.

O Programa Residência Pedagógica e a mobilização do conhecimento didático-matemático: uma análise focalizando a idoneidade ecológica

O Programa Residência Pedagógica (PRP) é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores do Brasil. Esse programa tem como objetivo inserir licenciandos (residentes), a partir da segunda metade do curso, nas escolas de Educação Básica (escola-campo), para que eles tenham contato com a realidade escolar. Na estrutura do PRP, os residentes são acompanhados por um docente da universidade (Docente Orientador) e por um docente da escola (preceptor).

De acordo com a Portaria Nº 82 (CAPES, 2022), o desenvolvimento de projetos institucionais vinculados ao PRP tem por finalidade contribuir para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da Educação Básica nos cursos de licenciatura. No artigo 4º da referida Portaria, destacam-se os objetivos específicos do Programa:

Art. 4º São objetivos específicos do PRP:

- I - Fortalecer e aprofundar a formação teórico-prática de estudantes de cursos de licenciatura;
- II - Contribuir para a construção da identidade profissional docente dos licenciandos;
- III - estabelecer corresponsabilidade entre IES, redes de ensino e escolas na formação inicial de professores;
- IV - Valorizar a experiência dos professores da educação básica na preparação dos licenciandos para a sua futura atuação profissional; e
- V - Induzir a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula. (CAPES, 2022, p. 2)

Para que tais objetivos sejam contemplados, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) publica Editais específicos para selecionar Instituições de Ensino Superior (IES) para participarem desse Programa. Até o ano de 2022 foram publicados três Editais (2018, 2020 e 2022), sendo que dois já foram concluídos e um está em andamento.

Por se tratar de um Programa em consolidação, Tinti e Silva (2020) enfatizam que são ainda poucas as pesquisas que tomaram o PRP enquanto objeto, o que, portanto, indica que há muitas questões a serem investigadas.

Nessa perspectiva, concordamos com Silva e Tinti (2021, p. 6) quando afirmam que:

novas investigações sobre o PRP são necessárias, pois evidências mostram que esta política de consolidação das práticas de iniciação à docência pode ser um espaço profícuo para o desenvolvimento das diferentes faces do conhecimento do professor de Matemática.

Nessa perspectiva, Silva e Tinti (2021) sinalizam que a perspectiva do Conhecimento Didático-Matemático (CDM) pode ser um pilar importante na elaboração e no desenvolvimento de subprojetos de Matemática vinculados ao Projeto Institucional do PRP, visto que o programa pode ser entendido como um espaço de mobilização de conhecimentos profissionais na relação universidade-escola.

Se observarmos as características gerais do PRP, sinalizadas no artigo 13 da Portaria Nº 82, perceberemos a ênfase na formação centrada na realidade escolar, como destacam, por exemplo, os incisos III, IV, VI e VIII:

III - Imersão do licenciando no cotidiano da escola, visando a compreensão da cultura escolar em toda a sua complexidade;

IV - Imersão do docente da educação básica na universidade, objetivando uma (re)construção dos seus conhecimentos a partir da sua inserção em pesquisas, estudos e extensão promovidos pelas IES;

VI - Valorização da escola como espaço privilegiado de produção de conhecimentos específicos, tendo como princípio a indissociabilidade entre teoria e prática na formação docente;

VIII - Atuação dos residentes em atividades de regência de classe e de intervenção pedagógica, bem como participação desses estudantes em projetos educacionais e na elaboração de materiais didáticos inovadores. (CAPES, 2022, p. 4)

Tal cenário converge para a mobilização do que Juan Godino e colaboradores denominam de conhecimento ecológico, ou seja, um conhecimento da realidade escolar em sua totalidade. Além disso, os residentes têm a oportunidade de vivenciarem propostas de ensino pautadas em diferentes metodologias, como, por exemplo, a perspectiva da gamificação, que é considerada uma metodologia ativa de ensino e de aprendizagem.

Desse modo, o presente artigo tem por objetivo analisar os critérios de idoneidade ecológica assumidos por residentes de Matemática na elaboração de um plano de aula envolvendo a gamificação.

Referencial Teórico

Gamificação

Afinal, o que é Gamificação? A palavra se origina do termo em inglês *gamification*.

Uma revisão de literatura evidencia diferentes significados para Gamificação:

I) Corresponde ao uso de elementos de *design* do jogo em contexto de não jogo (Deterding et al., 2011).

II) É um processo de melhoria de um serviço de reconhecimento para experiências lúdicas, a fim de apoiar a criação de valor para o usuário (Huotari & Hamari, 2011).

III) É o uso de elementos de jogo e técnicas de *design* de jogos em contextos de não jogo (Werbach & Hunter, 2013).

IV) Está implementando conceitos de *design* de jogos, programas de fidelidade e economia comportamental para dirigir o envolvimento dos usuários (Zichermann & Linder, 2013).

Devido à popularização e utilização de games na sociedade atual, a Gamificação vem ganhando espaço. Segundo Fardo,

a gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos *games*, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. [...] Porém, a gamificação não implica em criar um *game* que aborde o problema, recriando a situação dentro de um mundo virtual, mas sim em usar as mesmas estratégias, métodos e pensamentos utilizados para resolver aqueles problemas nos mundos virtuais em situações do mundo real. (Fardo, 2013, p. 3)

Um sistema gamificado não é apenas usar um jogo, é usar o *design* dos jogos, criando, assim, um ambiente motivador. Borges et al. (2014, p. 217, tradução nossa) conceituam gamificação como “utilizar técnicas de desenvolvimento de jogos em ambientes não

relacionados a jogos”. Nesse sentido, Cunegato e Dick (2016) destacam alguns desses elementos baseados em jogos, como apresentado na Figura 1.



Figura 1.

Elementos Baseados em Jogos (Elaborado a partir das ideias de Cunegato & Dick, 2016, p. 283)

Compreender esses elementos de jogos e sua inter-relação auxilia no planejamento, no desenvolvimento e na implementação de um sistema gamificado. Segundo Busarello (2016), é importante considerar também as cinco variáveis que definem o conceito de Gamificação de forma independente, ajustando-as para que, tendo visão de um todo, dado sujeito seja capaz de alcançar os objetivos de forma mais satisfatória.



Figura 2.

Cinco variáveis que definem o conceito de Gamificação (Busarello, 2016, p. 35)

A Gamificação como método de ensino pode ser uma alternativa de engajamento e incentivo aos alunos, uma vez que utiliza técnicas de aprendizagem que estão conectadas e mais próximas a eles. Com efeito,

aqueles que acreditam no uso de games em educação, geralmente, partem de algumas concepções gerais. Eles observam que os jogadores exibem, regularmente, elementos como persistência, assumem riscos, prestam atenção a detalhes, assim como têm a habilidade de resolver problemas. Elementos esses que se acredita serem ideais se demonstrados regularmente no ambiente escolar. Eles também pensam que ambientes de jogos eletrônicos permitem ao jogador a construção de entendimento ativo, no ritmo de cada um, e que jogos bem desenvolvidos possibilitam ao aluno avançar por diferentes caminhos, de diferentes formas, em sintonia com os interesses e habilidades de cada jogador, enquanto fomentam a colaboração e a aprendizagem em tempo real. (Kopfler, Osterweil & Salen, 2008, p. 1)

A escolha da Gamificação no contexto escolar com fins educacionais não deve ser feita de forma aleatória. Deve-se selecionar de acordo com a necessidade do aluno, sendo um fator motivador para que ele aprenda determinado conteúdo.

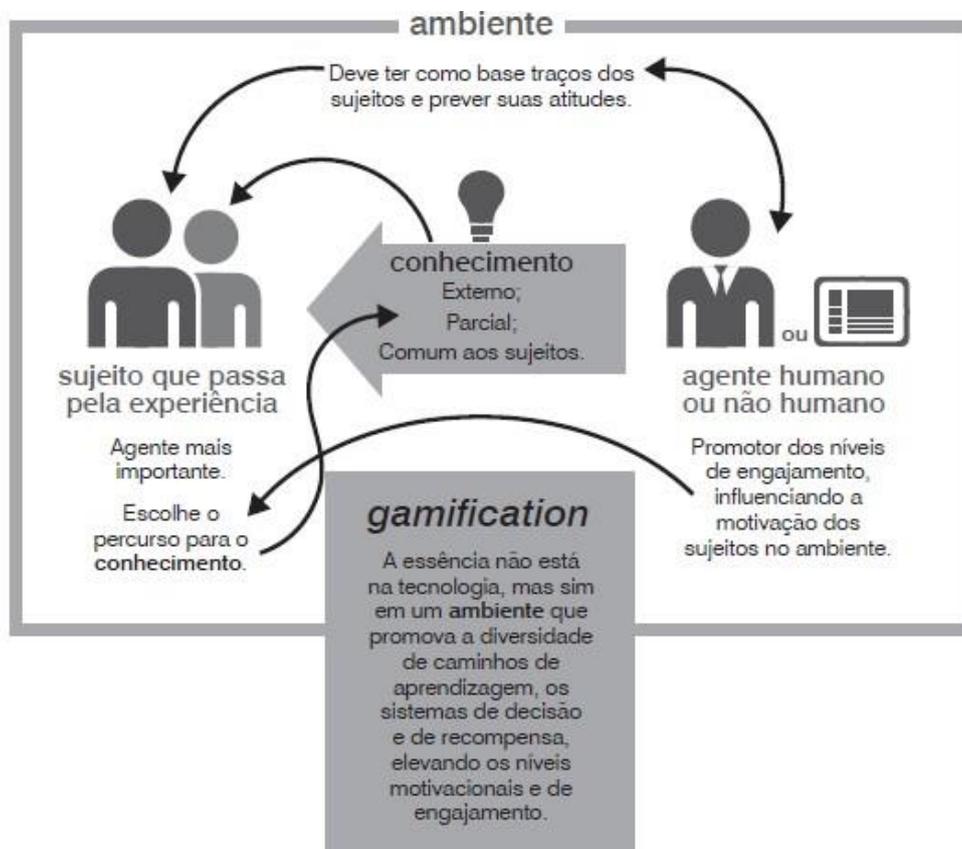


Figura 3.

Gamificação no processo de aprendizagem (Busarello, 2016, p. 42)

A Gamificação faz uso de uma linguagem dialética, com a qual os indivíduos mais jovens já estão acostumados, adquirida por meio das inúmeras horas de conectividade, interação e aprendizagem no contexto dos games e da cultura digital. A partir do atual momento histórico e do contexto sociocultural, a Gamificação se apresenta como estratégia da nova maneira de absorver o conhecimento (Garcia, 2015).

Busarello (2016) relaciona quatro elementos que norteiam a aplicação da metodologia de aprendizagem da Gamificação, a saber:

I. Embasar a atividade em um ou mais jogos, de forma que o indivíduo queira gastar energia e tempo.

II. Criar regras que serão necessárias para o desenrolar da atividade e aliar-se a objetivos e conquistas.

III. Propor uma estética atrativa sobre a experiência.

IV. Pensar que é um jogo, de forma que tem o potencial de transformar uma tarefa entediante e monótona em motivacional e contagiante por meio da apropriação de elementos de cooperação, uma narrativa ou um pano de fundo envolvente e, em alguns momentos, da articulação de competições.

Propostas gamificadas buscam, dessa forma, um método de ensino e aprendizagem que esteja mais próximo dos alunos, uma vez que a sociedade tem a tecnologia e a internet como pontos geradores de informação, comunicação, interatividade e até mesmo aprendizagem.

Diante desse cenário, as atuais propostas para o ensino da Matemática exigem uma nova visão para o ensino da disciplina. Buscar estratégias para melhorar o ensino e a aprendizagem em Matemática é assunto de interesse de vários docentes e objeto de estudo de algumas pesquisas.

Nesse sentido, trazemos a seguir um panorama das pesquisas sobre Gamificação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Idoneidade Didática

Godino, Batanero e Font (2007) propõem um sistema de categorias de análise dos conhecimentos matemáticos e didáticos do professor que são complementadas e desenvolvidas com elementos do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS).

O EOS tem se mostrado como um constructo teórico em evolução e se origina dos estudos do grupo de pesquisa “Teoría y Metodología de Investigación en Educación Matemática” da Universidade de Granada, na Espanha. Assim, a partir de diferentes pontos de vista e fundamentações teóricas sobre o conhecimento matemático, seu ensino e aprendizagem,

Godino e colaboradores apresentam uma ferramenta teórica denominada de Conhecimento Didático-Matemático.

A figura seguinte apresenta as facetas e os níveis do conhecimento do professor que, segundo Godino (2009, p. 21, tradução nossa), “se trata de um modelo ‘poliédrico’ cuja representação em planta indica as várias facetas a levar em conta em um processo de estudo e a elevação indica quatro níveis de análise sobre os quais se pode fixar a atenção”.



Figura 4.

Facetas e níveis do conhecimento do professor (Godino, 2009, p. 21)

Nesse sentido, Godino (2009, p. 21) propõe analisar os Conhecimentos Didático-Matemáticos em seis facetas, como ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1.

Facetas do Conhecimento Didático-Matemático (Adaptado de Godino, 2009, p. 21)

| Faceta | Descrição |
|------------|---|
| Epistêmica | Conhecimento matemático relativo ao contexto institucional em que se realiza o processo de estudo e a distribuição dos diversos conteúdos no currículo. |
| Cognitiva | Conhecimentos pessoais dos estudantes e progresso da aprendizagem. |
| Afetiva | Estados afetivos (atitudes, emoções, crenças, valores) de cada aluno em relação aos objetos matemáticos e ao processo de estudo seguinte. |

| | |
|--------------|---|
| Mediacional | Recursos tecnológicos e alocação de tempo às diferentes ações e processos. |
| Interacional | Padrões de relação entre professor e estudante, e seu sequenciamento orientado para a fixação e negociação de significados. |
| Ecológica | Sistema de relações com o entorno social, político, econômico, entre outros, que suporta e condiciona o processo de estudo. |

Sobre as facetas, Godino (2009, pp. 21-22) propõe os seguintes níveis de análise didática sobre os quais podemos voltar nosso olhar:

Tabela 2.

Níveis de análise didática (Adaptado de Godino, 2011; 2012; 2017 e Andrade, 2014)

| Nível | Descrição |
|--|---|
| Práticas matemáticas e didáticas | Descrição das ações realizadas para resolver as tarefas matemáticas propostas para contextualizar os conteúdos e promover a aprendizagem. As linhas gerais de atuação do professor e dos alunos também são descritas. |
| Configurações de objetos e processos (matemáticos e didáticos) | Descrição dos objetos e processos matemáticos envolvidos na realização das práticas, bem como daqueles que delas emergem. O objetivo deste nível é descrever a complexidade dos objetos e significados das práticas matemáticas e didáticas como fator explicativo dos conflitos na sua realização e da progressão da aprendizagem. |
| Configurações didáticas | Contempla as interações entre docente e aluno, objetivando a identificação e a descrição dessas interações e relacionando-as com a aprendizagem do aluno (trajetória cognitiva). |
| Normas e metanormas | Identificação da teia de regras, hábitos, normas que condicionam e possibilitam o processo de estudo e que afetam cada faceta e suas interações. |
| Idoneidade didática | Identificação de possíveis melhorias no processo de estudo que aumentem a adequação didática. |

Assim, a partir dos cinco níveis de análise didática apresentados acima, voltaremos nosso olhar para o nível “Idoneidade Didática”, que, segundo Godino (2009, p. 23), “foi pensado dentro do EOS, proposto por Godino, Bencomo, Font e Wilhelmi (2006), como uma ferramenta que possibilite uma intervenção efetiva em sala de aula”.

De acordo com Breda, Font e Pino-Fan (2018), no EOS, a Idoneidade Didática pode ser entendida como:

O grau em que um processo de ensino-aprendizagem (ou parte dele) reúne certas características que permitem qualificá-lo como ótimo ou adequado para conseguir a adaptação entre os significados pessoais alcançados pelos estudantes (aprendizagem) e os significados institucionais pretendidos ou implementados (ensino), tendo em vista as circunstâncias e os recursos disponíveis (ambiente). (Breda, Font & Pino-Fan, 2018, p. 268, tradução nossa)

A Figura 5 evidencia como a Idoneidade Didática é representada e quais são suas dimensões.

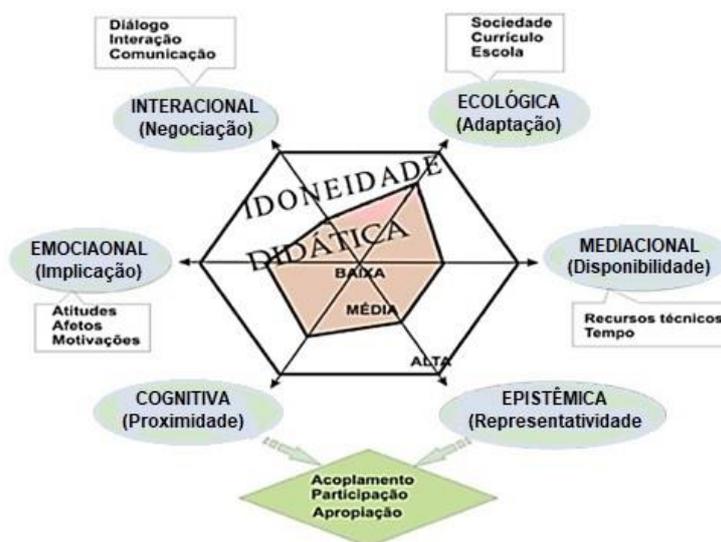


Figura 5.

Representação da Idoneidade Didática e suas dimensões (Adaptado de Godino, 2009, p. 24)

Nesse sentido, Godino (2009, p. 24), destaca que “a Idoneidade Didática ocorre quando há uma articulação coerente e sistêmica dessas seis dimensões”, que podem ser entendidas como:

Tabela 3.

Idoneidade Didática (Adaptado de Godino, 2009, p. 24, tradução nossa)

| Dimensão | Descrição |
|--------------|---|
| Epistêmica | Refere-se ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados (pretendido) a respeito de um significado de referência. |
| Cognitiva | Expressa o grau em que os significados pretendidos/implementados estão na zona de potencial desenvolvimento dos alunos, bem como a proximidade dos significados pessoais alcançados aos significados pretendidos/implementados. |
| Interacional | Um processo de ensino-aprendizagem terá maior adequação de um ponto de vista interacional se as configurações e trajetórias didáticas permitem, por um lado, identificar conflitos semióticos potenciais (que podem ser detectados a priori), e, por outro, resolver conflitos que ocorrem durante o processo de instrução. |
| Mediacional | Grau de disponibilidade e adequação de recursos materiais e tempo necessários ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. |
| Afetiva | Grau de envolvimento (interesse, motivação, entre outros) dos alunos em um processo de estudo. A adequação afetiva está relacionada a ambos com alguns fatores que dependem da instituição e outros que dependem basicamente do aluno e sua história escolar anterior. |
| Ecológica | Grau em que o processo de estudo se encaixa no projeto do centro educacional, escola e sociedade e o condicionamento do ambiente em que se desenvolve. |

Segundo Breda, Font e Lima (2015), as seis dimensões da Idoneidade Didática podem ocorrer nos níveis alto, médio ou baixo. O hexágono regular que representa a Idoneidade Didática e suas dimensões apresenta uma adequação máxima de um processo ou estudo pretendido, enquanto o hexágono irregular interno representa o que efetivamente foi atingido.

Gusmão e Font (2020, p. 677) pontuam que “dada a complexidade do processo de ensino-aprendizagem e das muitas variáveis que aí intervêm, atingir uma alta idoneidade didática ou uma idoneidade ideal não é fácil”. Ainda que haja distinção entre as seis dimensões, estas não são mobilizadas de forma separada, visto que, na realização de uma tarefa matemática, o professor utiliza os diferentes significados (dimensão epistêmica), adaptando os diversos procedimentos aos conhecimentos, capacidades, contextos e interesse de seus alunos

(dimensões interacional, cognitiva, ecológica e afetiva) e gerindo os recursos materiais e temporais (dimensão mediacional).

Assim, de acordo com as dimensões epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, afetiva e ecológica, percebe-se que a Idoneidade Didática se configura como uma ferramenta que apoia a reflexão sobre a prática didática, possibilitando julgar a adequação didática do processo de ensino e aprendizagem.

Como o foco do presente estudo está na idoneidade ecológica, a seguir, discorreremos com mais detalhes esse aspecto do quadro teórico. Para esses componentes e indicadores ecológicos, interessa a análise da adequabilidade dos conteúdos matemáticos com as orientações curriculares vigentes, além da observação no que se refere à adaptação socioprofissional e cultural, favorecendo, assim, a formação social, cultural e profissional dos alunos. Outro ponto a ser observado nessa dimensão é a integração de novas tecnologias e a inserção da investigação e da prática reflexiva. Segundo Breda, Font e Lima (2015), é possível aumentar a idoneidade ecológica:

revisando, por exemplo, que os conteúdos que estão sendo ensinados apresentam correspondência com as diretrizes curriculares; assegurando que tais conteúdos contribuem para a formação social e profissional dos estudantes; buscando relacionar os conteúdos ensinados com outros conteúdos matemáticos e de outras disciplinas; tendo em conta as fontes de diversidades dos alunos; etc. (Breda, Font & Lima, 2015, p. 11)

A Tabela a seguir apresenta, segundo Godino (2011), os componentes e indicadores ecológicos.

Tabela 4.

Componentes e indicadores de idoneidade ecológica (Godino, 2011, p. 14, tradução nossa)

| Componente | Indicadores |
|--|--|
| Adaptação ao currículo | Os conteúdos, sua implementação e avaliação em relação a se correspondem com as diretrizes curriculares. |
| Abertura a inovação didática | Inovação baseada na investigação e na prática reflexiva. Integração de novas tecnologias (calculadoras, computadores, TIC, etc.) no projeto educativo. |
| Adaptação socioprofissional e cultural | Os conteúdos contribuem com a formação socioprofissional dos estudantes. |
| Educação e valores | São contemplados a formação em valores democráticos e o pensamento crítico. |
| Conexões intra e interdisciplinares | Os conteúdos se relacionam com outros conteúdos extra e interdisciplinares. |

Assim, à dimensão ecológica importa se a Matemática ensinada é útil aos alunos e se adapta à sociedade, ao currículo e à escola, observando-se se contempla a abertura à inovação didática, se há uma preocupação em relação à educação em valores e uma adaptação socioprofissional e cultural.

Metodologia

Como mencionado anteriormente, o presente artigo tem por objetivo analisar os critérios de idoneidade ecológica assumidos por residentes de Matemática na elaboração de um plano de aula envolvendo a Gamificação.

Para responder a esse objetivo, buscamos respaldo na abordagem qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994) para estruturar um cenário de investigação que tinha tanto a preocupação com a pesquisa quanto com a formação dos participantes. Tal cenário se concretizou em um minicurso sobre Metodologias Ativas que focalizou a Gamificação e o Trabalho em Grupo.

Foram convidados para participar residentes vinculados ao subprojeto de Matemática do PRP da Universidade Federal de Ouro Preto.

Dos 16 residentes, apenas seis aceitaram nosso convite e, portanto, serão denominados de participantes da nossa pesquisa. Para manter o anonimato deles, utilizaremos nomes fictícios, conforme preconiza o parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.⁴

O minicurso foi realizado em três encontros, os quais foram gravados com o auxílio da ferramenta do Google Meet. Ao longo dos encontros, os residentes foram convidados a elaborar e socializar um plano de aula. Desse modo, serão assumidas como fonte de dados as gravações dos encontros e as produções dos residentes (plano de aula, reflexão sobre o plano, entre outras).

Considerando a importância de se compreender o espaço formativo para, depois, refletir sobre os critérios de idoneidade ecológica assumidos, optamos por organizar a análise em dois momentos. No primeiro, apresentamos uma análise descritiva dos encontros. Posteriormente, procedemos com a análise do plano de aula, considerando os componentes e indicadores da idoneidade ecológica como categorias analíticas. São elas: adaptação ao currículo; abertura à inovação didática; adaptação socioprofissional e cultural; educação e valores e conexões intra e interdisciplinares.

Análise dos dados

Análise descritiva dos encontros de formação

Os residentes foram convidados a participar de um minicurso sobre Metodologias Ativas focalizando, em especial a Gamificação e o Trabalho em Grupo. O minicurso foi realizado por meio do Hangouts, plataforma Google Meet, e foi gravado com o consentimento dos participantes. Escolhemos essa ferramenta pelo fato de ser gratuita e estar disponível através do e-mail institucional fornecido pela instituição aos seus alunos e professores.

⁴ CAAE: 46607321.8.0000.5150

O minicurso de Metodologias Ativas ocorreu nos dias 25/11, 02/12 e 09/12/2021, constando de três encontros com duração entre 2h30min e 3h cada, que seguiu a estrutura apresentada na Figura 6.



Figura 6.

Estrutura dos encontros (Elaborado pelos autores, 2022)

No primeiro encontro, apresentamos os princípios das Metodologias Ativas e destacamos a Gamificação e o Trabalho em Grupo como possibilidades de estratégia para o ensino de Matemática. No segundo, os seis participantes se dividiram, aleatoriamente, para desenvolver a atividade prática de elaboração de um plano de aula envolvendo Metodologias Ativas, ficando dois participantes com a perspectiva da Gamificação e quatro com o Trabalho em Grupo. Neste artigo, nos deteremos nos dados relativos à prática com Gamificação.

Já no terceiro encontro, os participantes se reuniram e colocaram em prática o plano de aula elaborado. Posteriormente, realizaram com os pesquisadores um momento de reflexão, tendo como suporte algumas questões apresentadas pelos pesquisadores. Esse momento foi pensado considerando-se a importância de promover um espaço de discussão acerca dos registros dos participantes, com vistas a revelar mobilizações do CDM em relação à elaboração de planos de aula envolvendo a perspectiva da Gamificação.

Primeiro encontro: apresentação das Metodologias Ativas

No dia 25 de novembro de 2021, iniciamos nosso minicurso remotamente com a presença de seis residentes que faziam parte do PRP. Inicialmente, fizemos uma contextualização, apresentando de forma breve as Metodologias Ativas e algumas de suas abordagens. Ao promovermos um momento de diálogo, alguns participantes relataram experiências com essas metodologias e ainda a importância de se conhecê-las antes de aplicá-las, como podemos perceber a seguir, na fala do participante.

Arthur: “Muitos professores utilizam determinada metodologia sem saber que está utilizando. Mas, talvez essa utilização pelos professores sem que eles saibam que estão utilizando Metodologias Ativas, pode fazer com que não trabalhem o principal aspecto que é o aluno.” (Registro do encontro realizado em 25 de novembro de 2021)

No segundo momento, foi apresentada em específico a metodologia Gamificação. Para começar, pediu-se que os participantes escrevessem em um *link* que foi enviado duas palavras que, para eles, teriam alguma relação com essa metodologia. A partir dessas palavras, foi gerada uma nuvem de palavras que norteou a discussão inicial sobre o que é Gamificação.



Figura 7.

Nuvem de palavras (Acervo dos pesquisadores, 2021)

Em seguida, apresentaram-se alguns fatores considerados relevantes para uma experiência gamificada, além de alguns elementos (Busarello, 2016) que norteiam a aplicação

da metodologia de aprendizagem da Gamificação. Com base nas discussões realizadas, foi proposta aos participantes uma experiência gamificada por meio da plataforma Gamilab. Nessa plataforma, desenvolvemos um jogo com o objetivo de oportunizar aos residentes a vivência na prática dos conceitos e métodos que norteiam essa metodologia.

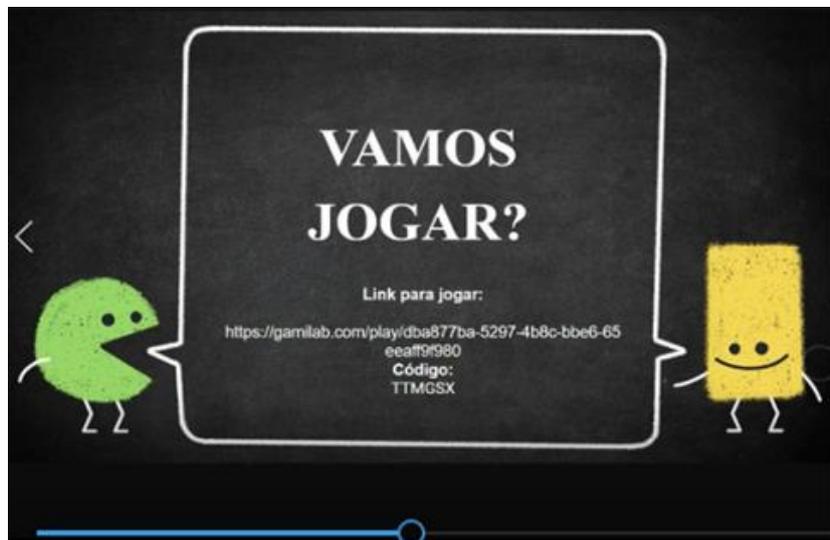


Figura 8.

Tela com link do jogo (Acervo dos pesquisadores, 2021)

A partir da experiência gamificada, surgiram discussões que contemplaram tanto o potencial de engajamento que o uso dessa metodologia proporciona aos alunos, quanto suas limitações, como podemos observar nas falas a seguir.

Alison: “Então eu e Cecília recentemente aplicamos um jogo, mas não sei se encaixa em Gamificação. Era um jogo de tabuleiro sobre gráficos. O resultado foi muito bom, todos os meninos gostaram e as respostas foram positivas.” (Registro do encontro realizado em 25 de novembro de 2021)

O participante Arthur concordou com Alison, apesar de não ter alcançado, segundo ele, os objetivos que pretendia quando utilizou a Gamificação em uma aula.

Arthur: “Já tive uma experiência de Gamificação quando estava fazendo estágio com um jogo de dominó para trabalhar expressões. Avisei a turma um dia antes e no dia os alunos ficaram superempolgados, mas depois foi desandando. Mas, cada turma, cada metodologia será uma experiência diferente”. (Registro do encontro realizado em 25 de novembro de 2021)

Nas discussões, os participantes também trouxeram suas impressões sobre o jogo proposto. Partindo desses debates, finalizamos com algumas reflexões sobre as potencialidades e limitações do uso da Gamificação como uma metodologia de aprendizagem.

Segundo encontro: elaboração de planos de aula

No dia 2 de dezembro de 2021, ocorreu o segundo encontro, que tinha como objetivo a elaboração do plano de aula. Os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, ficando dois integrantes com a perspectiva da Gamificação.

No primeiro momento, foi disponibilizado aos dois participantes um link para uma reunião na plataforma Google Meet, no qual eles se encontrariam para pensar e desenvolver o plano de aula.

No segundo momento, os residentes receberam algumas orientações quanto à elaboração do plano de aula na perspectiva da Gamificação. Eles deveriam considerar o público-alvo e o conteúdo matemático abordado na proposta em termos da realidade que vivenciavam com os alunos do ensino básico que acompanhavam no PRP. Foi disponibilizado a eles um link de um documento do Google Drive que continha um modelo de plano de aula em branco, que eles deveriam seguir para a construção conjunta do plano de aula, tal como ilustra a Figura 9.

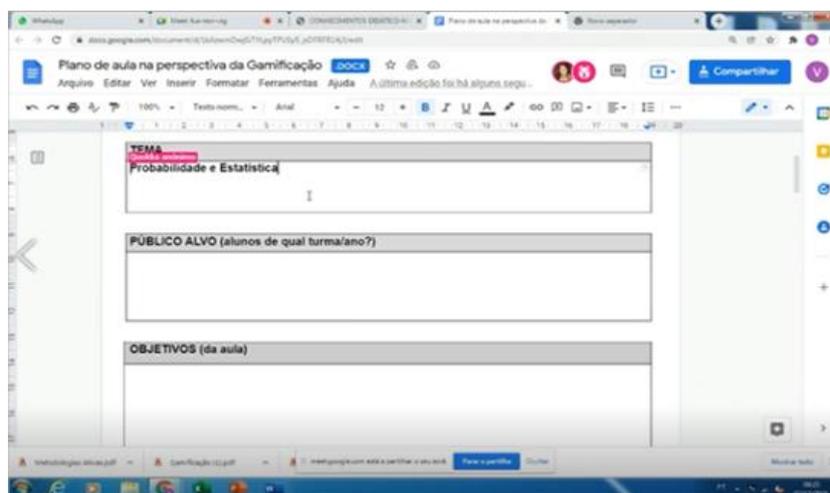


Figura 9.

Tela com o plano de aula sendo desenvolvido (Acervo dos pesquisadores, 2021)

Diante disso, os residentes optaram por se fundamentarem em uma proposta que haviam elaborado e colocado em prática anteriormente. Essa proposta, segundo eles, foi pensada em uma das práticas desenvolvidas com alunos da Educação Básica que eles acompanhavam na escola pública em que estavam inseridos enquanto residentes.

Desse modo, como se apoiaram em uma proposta que já haviam desenvolvido, o tema sugerido para o plano de aula foi Probabilidade e Estatística, que seria destinado a alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

Ao observarmos os diálogos que tiveram acerca dos objetivos da aula, foi possível perceber que pretendiam trabalhar o pensamento crítico e a autonomia do aluno ao se deparar com o tema – não só no cotidiano, como também nas demais áreas.

Pretendemos trabalhar o pensamento crítico e a autonomia do aluno ao se deparar com o tema Tipos de Gráficos não só no seu cotidiano, mas também se relacionando com demais áreas. (Fragmento do plano de aula elaborado por Alison e Cecília em 2 de dezembro de 2020)

Após dialogarem sobre os objetivos, observamos que os residentes se orientaram por algumas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em relação ao conteúdo que seria desenvolvido dentro do tema proposto, identificamos que os residentes selecionaram dois em específico, sendo eles: principais tipos de gráfico e análise de gráfico. No tocante à

metodologia, a análise do plano elaborado revelou que os participantes decidiram dividir a aula em três momentos, detalhando as etapas e os recursos utilizados.

O primeiro momento proposto seria a coleta de dados da turma em relação ao time de futebol para quem os alunos torciam para a posterior construção conjunta de um gráfico com título e fonte que representasse o resultado obtido na coleta. O intuito dos residentes era criar nos alunos uma familiarização com os elementos de um gráfico antes de uma abordagem teórica.

No segundo momento, a proposta era de que os residentes apresentassem os principais tipos de gráfico (barras, colunas, setores e segmentos), bem como suas principais características e elementos, baseados no livro de Imenes e Lellis (2012). Para representar cada tipo de gráfico, os residentes buscaram dados sobre a covid-19 da cidade de Ouro Preto, com o objetivo de se aproximarem da realidade dos alunos.

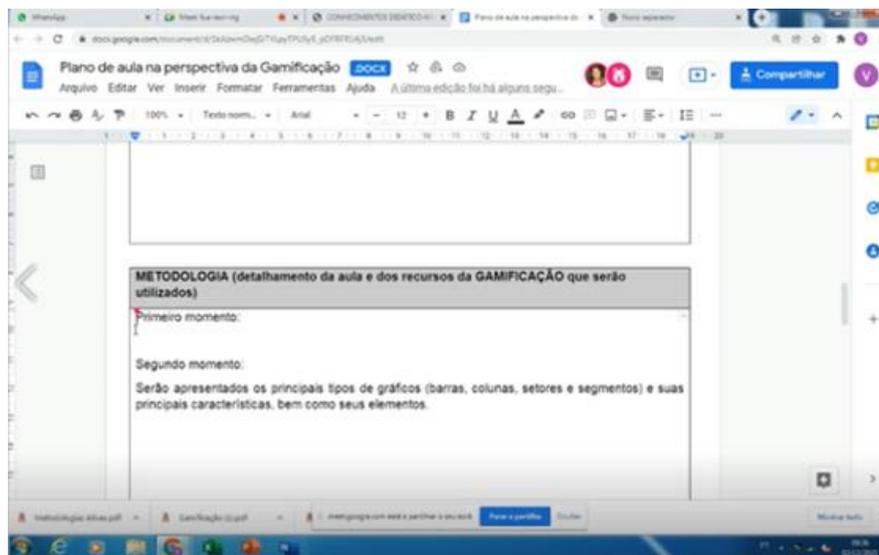


Figura 10

Momento em que os residentes pensavam na metodologia da aula proposta (Acervo dos pesquisadores, 2021)

Após a exposição dos conceitos básicos dos gráficos estatísticos, haveria um terceiro momento no qual os residentes aplicariam um jogo de tabuleiro. Ao jogarem, os alunos teriam que interpretar diferentes tipos de gráfico. Segundo os residentes, a escolha por esse jogo

virtual se deu pelo fato de estar baseado em princípios da Gamificação e, por consequência, favorecer o engajamento e a motivação dos alunos.

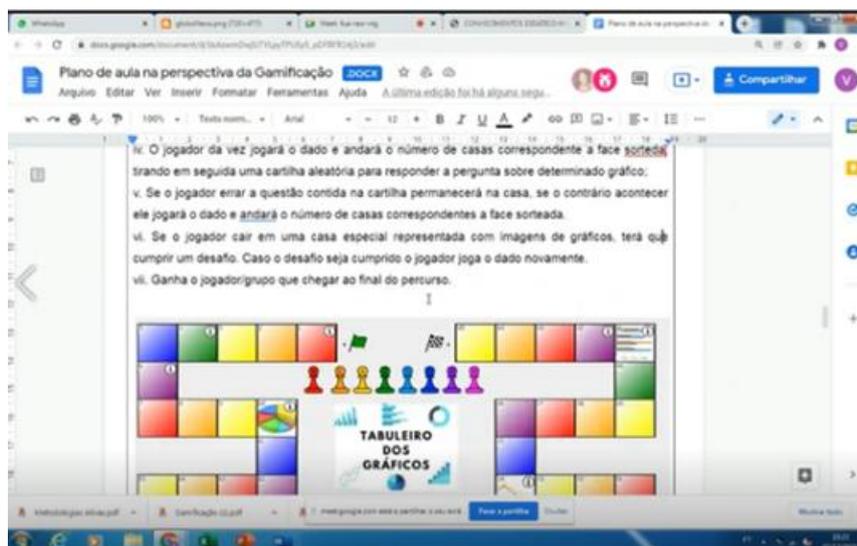


Figura 11.

Tela com regras e jogo proposto no plano de aula (Acervo dos pesquisadores, 2021)

Quanto à avaliação, observamos que a proposta era que ela fosse em uma perspectiva contínua, tendo o jogo como ponto de partida. O que seria avaliado, segundo os residentes, seria a interpretação do aluno e a associação com os conteúdos matemáticos abordados.

Terceiro encontro: prática

No dia 9 de dezembro, ocorreu o encontro destinado à prática e à discussão dos planos de aula elaborados pelos residentes. Propomos, então, que os dois participantes que elaboraram o plano de aula na perspectiva da Gamificação colocassem-no em prática com os colegas que elaboraram o plano de aula considerando a perspectiva do Trabalho em Grupo.

O plano foi apresentado e colocado em prática por Alison, uma vez que Cecília não pôde estar presente no encontro. O residente começou apresentando o tema que seria abordado, bem como os objetivos que eles pretendiam alcançar com aquela aula.

Posteriormente, Alison solicitou que os demais residentes respondessem à pergunta sobre para qual time de futebol cada um deles torcia. Com isso, ele levantou os dados para

poder elaborar um gráfico e solicitar que os residentes o ajudassem a atribuir-lhe um título e uma fonte.

Após essa discussão, observamos que Alisson apresentou alguns tipos de gráfico e discutiu com os residentes suas características. Tal ação será analisada com maior profundidade no próximo tópico. Durante essa proposta, observamos que Alison teve a preocupação de solicitar que os residentes se recordassem que o plano de aula fora pensado para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, portanto, seria importante que eles tentassem pensar e participar do encontro assumindo as características desse público-alvo.

Feitas as apresentações dos gráficos, por meio de slides, Alison convidou os presentes a vivenciar uma experiência de um jogo de tabuleiro on-line que contemplava o tema da aula. Antes, porém, apresentou as regras e objetivos do jogo e em seguida pediu que cada um escolhesse uma peça que o representasse no jogo (avatar). Feitas as escolhas, foi lançado um dado digital que direcionava cada participante a uma casa do tabuleiro que continha uma pergunta ou desafio. Assim o jogo foi se desenrolando.

Após essa vivência, os residentes puderam socializar com Alison as impressões que tiveram a respeito da aula e também apresentaram sugestões de melhorias, visando que essa proposta pudesse ser implementada em um contexto escolar.

Análise do Plano de aula a partir da idoneidade ecológica

Ao analisarmos o plano de aula desenvolvido pelos residentes, percebemos que os conteúdos propostos estavam de acordo com as unidades temáticas propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ano ao qual eles destinavam o plano – o 8º ano do Ensino Fundamental. Cabe destacar que, em 20 de dezembro de 2017, a BNCC foi homologada pelo Ministério da Educação, sendo definida como,

Um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e

modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (Brasil, 2018, p. 7)

Nesse sentido, a BNCC vem sendo implementada nas escolas brasileiras desde o ano de 2020, visto que é a referência nacional obrigatória para a adequação dos currículos da Educação Básica.

Considerando tal documento curricular, identificamos que Alison e Cecília recorreram a algumas habilidades para delimitar os objetivos do plano de aula por eles elaborado:

(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise. (Fragmento do plano de aula elaborado por Alison e Cecília em 2 de dezembro de 2021)

Contudo, é importante destacar que a BNCC apresenta habilidades tanto para o Ensino Fundamental (EF) quanto para o Ensino Médio (EM). Se observarmos o plano de aula por eles elaborado, podemos constatar que as habilidades elencadas são destinadas a estudantes do EM.

Diante do exposto, percebemos uma preocupação por parte dos residentes em adequar o plano de aula às diretrizes curriculares vigentes, porém, ao analisarmos as habilidades definidas por eles nos objetivos, identificamos que elas, apesar de se aproximarem de alguns objetivos do conhecimento do ano/série a qual se destinavam, não constam nas habilidades do 8º ano do Ensino Fundamental, e sim nas competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio.

Tal contexto nos remete a um dos componentes da idoneidade ecológica: adaptação ao currículo. Segundo Breda, Font e Lima (2015), a idoneidade ecológica pode ser analisada a

partir da adequação dos conteúdos que estão sendo ensinados, observando se eles apresentam correspondência com as diretrizes curriculares. Contudo, para analisá-la devemos considerar diferentes indicadores que precisam estar relacionados com as diretrizes curriculares em vigor. Como os demais indicadores que contemplam esse componente foram contemplados, inferimos que o nível de idoneidade ecológica para esse componente se aproxima do *médio*.

Ao analisarmos a proposta de plano de aula apresentada pelos residentes, verificamos que ela foi dividida em três momentos, o terceiro contemplando um jogo virtual que envolveu gráficos e sua interpretação.

Observamos que, ao elaborarem a proposta do jogo, os residentes utilizaram um *template* de tabuleiro encontrado na internet. De início, eles se dedicaram à criação de regras e instruções que seriam necessárias para o desenrolar do jogo, como podemos verificar na Figura 12.

- Jogo matemático virtual envolvendo gráficos.
- a. Instruções para o jogo:
 - i. Pode ser jogado com 4 a 8 pessoas/grupos;
 - ii. Cada jogador/grupo deverá escolher seu pino;
 - iii. O jogo contém um tabuleiro com gráficos ilustrados, oito pinos, um dado e cartilhas com perguntas referentes aos gráficos contidos no tabuleiro do jogo;
 - iv. O jogador da vez jogará o dado e andará o número de casas correspondente a face sorteada, tirando em seguida uma cartilha aleatória para responder a pergunta sobre determinado gráfico;
 - v. Se o jogador errar a questão contida na cartilha permanecerá na casa, se o contrário acontecer jogará o dado e andará o número de casas correspondentes a face sorteada;
 - vi. Se o jogador cair em uma casa especial representada com imagens de gráficos, terá que cumprir um desafio. Caso o desafio seja cumprido o jogador joga o dado novamente.
 - vii. Ganha o jogador/grupo que chegar ao final do percurso.



Figura 12.

Instruções para o jogo (Acervo dos pesquisadores, 2021)

Após criarem as regras, foi possível observar que Alison e Cecília começaram a pensar em quais elementos da Gamificação poderiam inserir no jogo, visto que o plano de aula considerava essa metodologia. Dialogando sobre algumas possibilidades, os residentes decidiram inserir os seguintes elementos da Gamificação: avatares (peões coloridos), desafios (representados pelas casas com imagens de gráficos) e premiação ao final do jogo. Contudo, cabe ressaltar que nem todos os elementos da Gamificação foram contemplados e que esse fato não compromete a abordagem.

Com base na análise do plano, pode-se perceber que os residentes, ao lançarem mão de um jogo com elementos da Gamificação, contemplam o componente de idoneidade ecológica “abertura à inovação didática”, integrando novas tecnologias e metodologias no projeto educativo. Nesse sentido, consideramos que o nível de idoneidade ecológica para esse componente se aproxima do *alto*, visto que, durante a implementação do plano de aula, eles utilizaram a tecnologia na criação do jogo a ser utilizado.

Dando sequência na análise do plano de aula, observamos que os residentes apresentaram uma preocupação com a contextualização das perguntas e dos gráficos. Para tanto, buscaram aproximar a proposta da realidade cultural e social dos alunos. Como quando da criação da proposta nos encontrávamos em um momento pandêmico, optaram por usar dados relativos à covid-19 da localidade na qual os alunos da Educação Básica estavam inseridos. A figura a seguir evidencia essa preocupação.



Figura 13.

Modelo de gráfico apresentado no plano de aula (Acervo dos pesquisadores, 2021)

Observando o gráfico, percebemos a intenção dos residentes em mostrar a atual situação regional da pandemia naquele momento, fazendo com que os alunos se inteirassem do assunto, contribuindo com a formação crítica e cultural. Segundo Font (2006, pp. 4-5, tradução nossa) “problemas contextualizados também podem ser propostos no início de um tópico com o objetivo de construir os objetos matemáticos que serão estudados, apresentando uma situação do mundo real”.

A partir do exposto, compreendemos que o componente de idoneidade ecológica “adaptação socioprofissional e cultural” foi contemplado no plano de aula apresentado. Contudo, verificamos que, apesar de os residentes terem o cuidado em abordar o tema proposto apresentando situações reais dos alunos, não foi possível identificar itens relacionados com a “adaptação socioprofissional”. No nosso entendimento, poderia ter sido demandado que os alunos, após analisarem o gráfico, fossem estimulados a pensar em formas de solucionar o problema, ou seja, utilizar a habilidade de tomada de decisão que pode estar presente em qualquer área de atuação profissional. Nesse sentido inferimos que o nível de idoneidade ecológica para esse componente se aproxima do *médio*.

No tocante ao componente de idoneidade ecológica “educação e valores”, destacamos não ter sido evidenciado em nossa análise do plano de aula elaborado pelos residentes. Contudo, se considerarmos a perspectiva da Gamificação ou mesmo do uso de jogos nas aulas de matemática, sabemos que os alunos precisam respeitar as regras, os colegas e o próprio professor. Além disso, se focalizarmos o assunto tratado nos gráficos, ou seja, a pandemia de covid-19, compreendemos que essa temática pode favorecer diversos debates em sala de aula que convergem para a formação em valores democráticos. Diante do exposto, consideramos que o nível de idoneidade ecológica para este componente se aproxima do *baixo*.

Como mencionado anteriormente, o plano de aula elaborado pelos residentes estava dividido em dois momentos. No segundo momento consta a apresentação dos principais tipos de gráficos e suas características. Observamos que, para iniciar o conteúdo matemático proposto, os residentes apresentaram as seguintes perguntas:

- Usamos os gráficos estatísticos apenas na matemática? (citar: na história, geografia, economia, saúde).
- Alguém lembra de ter se deparado com gráficos alguma vez? (citar: jornal, revista, livros didáticos, televisão). (Fragmento do plano de aula elaborado por Alison e Cecília em 2 de dezembro de 2021)

Nessa perspectiva, percebemos a preocupação dos residentes em compreender o conhecimento prévio dos alunos acerca do conteúdo proposto, fazendo conexões inter e intradisciplinares, uma vez que, por meio da apresentação dos gráficos, existe a possibilidade de se trabalhar uma ou mais disciplinas diferentes com os dados apresentados.

A análise do plano de aula desenvolvido por Alison e Cecília evidencia que o componente de Idoneidade Didática “conexões intra e interdisciplinares” foi contemplado, visto que o plano de aula possibilita que o professor trabalhe um ou mais assuntos em um mesmo momento. Godino (2009, 2017) afirma que o desenvolvimento da idoneidade ecológica está associado à relação que se estabelece da Matemática com outras áreas do conhecimento,

produzindo, assim, tarefas interdisciplinares. Consideramos, nesse sentido, que o nível de idoneidade ecológica para esse componente se aproxima do *alto*.

Diante do exposto, a análise do plano de aula elaborado pelos residentes revelou os seguintes níveis para cada componente da idoneidade ecológica:

Tabela 5.

Síntese da análise dos níveis de idoneidade ecológica evidenciados na análise do plano de aula elaborado pelos residentes (Elaborado pelos autores, 2022)

| Componentes | Nível |
|--|-------|
| Adaptação ao currículo | Médio |
| Abertura à inovação didática | Alto |
| Adaptação socioprofissional e cultural | Médio |
| Educação e valores | Baixo |
| Conexões intra e interdisciplinares | Alto |

Considerando tais níveis, elaboramos uma figura que retrata os componentes da idoneidade ecológica a partir da análise de seus indicadores.

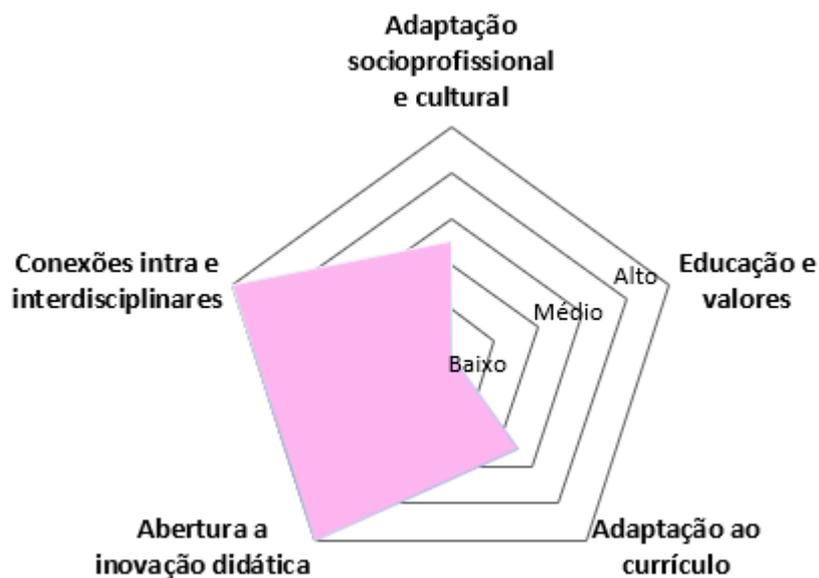


Figura 14.

Representação da idoneidade ecológica evidenciada na análise do plano de aula elaborado pelos residentes (Elaborado pelos autores, 2022)

Ao analisarmos a figura anterior, podemos inferir que a idoneidade ecológica presente no plano de aula elaborado pelos residentes se aproxima do nível *médio*.

Considerações finais

O presente artigo objetivou analisar os critérios de idoneidade ecológica assumidos por residentes de Matemática na elaboração de um plano de aula envolvendo a Gamificação. A análise revelou que foi contemplado o nível alto para dois componentes da idoneidade ecológica (*abertura à inovação didática e conexões intra e interdisciplinares*), o nível médio para outros dois componentes (*adaptação ao currículo e adaptação socioprofissional e cultural*) e o nível baixo para um componente (*educação e valores*). Tal cenário possibilitou inferir que a idoneidade ecológica presente no plano de aula elaborado pelos residentes se aproximou do nível médio.

É importante dizer da nossa surpresa com o resultado, visto que os participantes são docentes em formação inicial. Contudo, por estarem inseridos no PRP há mais de um ano, acreditamos que esse resultado pode ser fruto das ações realizadas no subprojeto com vistas à ambientação⁵ dos residentes no ambiente escolar.

Compreendemos que os resultados aqui refletidos convergem para o cenário sinalizado por Silva e Tinti (2021), ao enfatizarem a possibilidade de subprojetos de Matemática vinculados ao PRP serem estruturados com vistas à mobilização do CDM. Concordamos com os autores quando afirmam que o CDM pode ser uma ferramenta para auxiliar Docentes Orientadores e preceptores a (re)planejarem ações com vistas a potencializar a mobilização de conhecimentos.

Se considerarmos os dados do presente artigo, por exemplo, seria fundamental que fossem propostos estudos, oficinas e até palestras com foco na perspectiva do componente

⁵ No Edital 01/2020 do PRP, compreende-se por Ambientação: vivenciar a rotina escolar para conhecer o funcionamento da escola e a cultura organizacional, acompanhar as atividades de planejamento pedagógico, identificar como é feita a articulação da escola com as famílias e a comunidade, dentre outros aspectos.

“educação e valores” presente na idoneidade ecológica. Acreditamos que ações como essa potencializariam ainda mais a formação dos residentes e, até mesmo, dos formadores (Docente Orientador e preceptor) envolvidos no processo.

Cabe destacar que, diante da amplitude da perspectiva teórica do CDM e das limitações impostas pelos periódicos, optamos por focalizar apenas um dos critérios de Idoneidade Didática. Contudo, a experiência do minicurso aqui descrita e analisada nos permite avançar para a compreensão dos níveis dos demais critérios e, assim, termos uma visão ampla dos potenciais e das fragilidades que ainda se apresentam. Com essa informação, acreditamos que os formadores teriam em mãos dados que os ajudassem a planejar ações e tomar decisões com foco na melhoria da experiência formativa fomentada pelo PRP.

Referências

- Andrade, L.S. (2014). *Currículos de Matemática no Ensino Médio: um olhar sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática*. [Tese Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas].
- Bogdan, R., Biklen, S. (1994). *A Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base*. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>
- Breda, A., Font, V., Lima, V. M. R. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. 2 (9), p. 1-41.
- Breda, A., Font, V., Pino-Fan, L.R. (2018). Critérios valorativos y normativos em la didáctica de las matemáticas: el caso del constructo idoneidade didáctica. *Bolema*, 32 (60), p. 255-278.
- Borges, S. S. Durelli, V. H. S., Reis, H. M. and Isotani, S. (2014). A systematic mapping on gamification applied to education. In: *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing*. ACM. p. 216-222.
- Busarello, R. I. (2016). *Gamification: princípios e estratégias*. São Paulo: Pimenta Cultural.
- Capes. (2022). *Portaria GAB Nº 82. Dispõe sobre o regulamento do Programa Residência Pedagógica - PRP*. <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/diretoria-de-educacao-basica/28042022_Portaria_1691648_SEI_CAPES___1689649___Portaria_GAB_82.pdf>

- Cunegato, M.P., Dick, M.E. *A utilização de estratégias de gamificação em uma interface digital*. <<http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/156229.pdf>>.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nackle, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: International Academic Mindtrek Conference, 15. Tampere. *Proceedings* [...]. New York: Association for Computing Machinery.
- Fardo, M. L. (2013). A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote: Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre. 11 (1), p. 1-9.
- Font, V. (2006). *Problemas em um contexto cotidiano*. Universidade de Barcelona. Cuadernos de Pedagogía, (355), p. 52-54.
- Garcia, A. (2015). *Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social*. [Dissertação (Mestrado em Ensino, Ciências e Novas Tecnologias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina)]
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V., Wilhelmi, M.R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, XXVII, 2, 221-252.
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM Mathematics Education, Berlín*. 39 (1), p. 127-135.
- Godino, J., Batanero, C. (2009). Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. En *VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática -CIBEM*. Puerto Montt. p. 4-9.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13 – 31.
- Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: *XIII CIAEM – IACME*. Anais. Recife. <http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf>
- Godino, J. D. (2012). Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática. In A. Estepa, A. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI*. p. 49 - 68. Jaén: SEIEM. <http://www.ugr.es/~jgodino/eos/origen_EOS_Baeza_2012.pdf>
- Godino, J. D. (2017). Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. In: *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos – II CIVEOS*. Granada.
- Gusmao, T. C. R. S., Moll, V. F. (2020). Ciclo de estudo e desenho de tarefas. *Educação Matemática Pesquisa*. São Paulo, 22 (3), p. 666-697.
- Huotari, K., Hamari, J. (2011). Gamification from the perspective of service marketing. In: CHI 2011: WORKSHOP GAMIFICATION, 2011, Vancouver. *Proceedings* [...]. Vancouver: ACM. <<http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/14-Huotari.pdf>>
- Kopfler, E., Osterweil, S., Salen, K. (2008). Moving learning games forward: obstacles, opportunities & openness. Massachusetts: *The Education Arcade*. <http://education.mit.edu/papers/MovingLearningGamesForward_EdArcade.pdf>

- Silva, J. F., Tinti, D. S. (2021). Planejamento de espaços formativos e a mobilização do Conhecimento Didático-Matemático: um olhar para o Programa Residência Pedagógica. *Revemop*, 3, e202136. <<https://doi.org/10.33532/revemop.e202136>>
- Tinti, D. S., Silva, J. F. (2020). Estudo das repercussões do Programa Residência Pedagógica na formação de Professores de Matemática. Formação Docente – *Revista Brasileira De Pesquisa Sobre Formação De Professores*, 12 (25), 151-172. <<https://doi.org/10.31639/rbpf.v13i25.404>>
- Werbach, K., Hunter, D. (2013). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia: Wharton Digital Press. <<https://books.google.com.br/books?id=pGm9NVDK3WYC>>
- Zichermann, G., Linder, J. (2013). *The Gamification Revolution*. New Delhi: McGraw Hill Education.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) pelo financiamento.