

**Construindo novas compreensões sobre o ensino de matemática com o programa
residência pedagógica**

**Building new understandings about the teaching of mathematics at pedagogical
residency program**

**Construyendo nuevas comprensiones sobre la enseñanza de las matemáticas con el
programa residencia pedagógica**

**Construire de nouvelles compréhensions de l'enseignement des mathématiques avec le
programme de résidence pédagogique**

Larissa de Queiroz Oliveira¹
Escola de 1º grau O Pequeno Polegar
Licenciatura em Matemática
<https://orcid.org/0000-0003-3293-1179>

Daniel Borges de Oliveira²
Colégio Estadual Padre Vieira (SEC/BA)
Especialização em Educação Matemática
<https://orcid.org/0000-0003-3061-9958>

Jaqueline de Souza Pereira Grilo³
Universidade Estadual de Feira de Santana
Doutorado em Educação
<https://orcid.org/0000-0002-0408-047X>

Resumo

O texto apresenta os principais resultados alcançados por um estudo que teve como objetivo analisar como os ambientes de aprendizagem mobilizados por um professor ao ministrar aulas de matemática na educação básica impactam na formação de futuros(as) professores(as). A noção de ambiente de aprendizagem é tomada da perspectiva da educação matemática crítica de Ole Skovsmose. A pesquisa não objetivou quantificar esses ambientes, sendo desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa que utilizou com estratégia de produção dos dados a observação e a análise documental dos diários reflexivos. Os dados foram categorizados a partir

¹ larissaimpnr@gmail.com

² daniel.borges@nova.educacao.ba.gov.br

³ jspgrilo@uefs.br

das aulas observadas pelos residentes durante a fase de imersão no espaço escolar do Programa Residência Pedagógica. Os resultados apontam que os ambientes mobilizados pelo professor impactam na formação dos residentes mostrando a importância: da formação contínua, do domínio do conteúdo traduzido em diferentes estratégias para ensinar, de ações educativas nas quais o estudante é o protagonista e de exercitar uma reflexão sobre a prática.

Palavras-chave: Ambientes de Aprendizagem, Matemática, Ensino.

Abstract

The text presents the main outcomes of a study that aimed to analyze how the learning environments mobilized by a teacher when teaching mathematics classes in basic education impact prospective teachers' education. The notion of a learning environment is taken from the perspective of critical mathematics education by Ole Skovsmose. The research did not aim to quantify these environments. It was developed through a qualitative approach that used observation and document analysis of reflective diaries as a data production strategy. Data were categorized from the classes observed by residents during the immersion phase in the school space of the Pedagogical Residency Program. The results indicate that the environments the teacher mobilized impacted the residents' education, showing the importance of continuing education, mastering the content translated into different teaching strategies, educational actions in which the student is the protagonist, and exercising a reflection on the practice.

Keywords: Learning environments, Mathematics, Teaching.

Resumen

El texto presenta los principales resultados de un estudio que tuvo como objetivo analizar cómo los ambientes de aprendizaje movilizados por un docente al impartir clases de matemáticas en la educación básica impactan en la formación de futuros(as) docentes. La noción de ambiente de aprendizaje es tomada desde la perspectiva de la educación matemática crítica por Ole

Skovsmose. La investigación no tuvo como objetivo cuantificar estos ambientes. Fue desarrollado a través de un enfoque cualitativo que utilizó la observación y el análisis de documentos de diarios reflexivos como estrategia de producción de datos. Los datos fueron categorizados a partir de las clases observadas por los residentes durante la fase de inmersión en el espacio escolar del Programa de Residencia Pedagógica. Los resultados indican que los ambientes que movilizó el profesor impactaron en la formación de los residentes, mostrando la importancia de la formación permanente, el dominio de los contenidos traducidos en diferentes estrategias didácticas, acciones educativas en las que el(la) estudiante es el(la) protagonista y el ejercicio de una reflexión sobre la práctica.

Palabras clave: Ambientes de Aprendizaje, Matemáticas, Enseñanza.

Résumé

Le texte présente les principaux résultats obtenus par une étude visant à analyser l'impact des environnements d'apprentissage mobilisés par un enseignant lors de l'enseignement des mathématiques dans l'éducation de base sur la formation des futurs enseignants. La notion d'environnement d'apprentissage est prise dans la perspective de l'enseignement critique des mathématiques de Ole Skovsmose. La recherche n'avait pas pour but de quantifier ces environnements, étant développée à travers une approche qualitative qui utilisait l'observation et l'analyse documentaire des journaux de réflexion comme stratégie de production de données. Les données ont été classées en fonction des classes observées par les résidents pendant la phase d'immersion dans l'espace scolaire du programme de résidence pédagogique. Les résultats indiquent que les Environnements mobilisés par l'enseignant ont un impact sur la formation des résidents, montrant l'importance de la formation continue, de la maîtrise des contenus traduits en différentes stratégies d'enseignement, des actions éducatives dans lesquelles l'étudiant est le protagoniste, et de l'exercice de la réflexion sur la pratique.

Mots clés : Environnements d'apprentissage, Mathématiques, Enseignement.

Construindo novas compreensões sobre o ensino de matemática com o programa residência pedagógica

Não é incomum entre os estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática a reprodução da ideia de que a *Matemática se aprende a fazer fazendo*. Talvez entre os estudiosos da área, essa afirmação chegue a ser consensual. Entretanto, passamos a nos perguntar: o que os estudantes estão construindo em termos de prática de ensino quando reafirmam tal ideia? O que temos compreendido sobre o que significa *fazer Matemática*?

Essas foram algumas questões que motivaram a realização desse estudo quando nos deparamos com estudantes integrantes do Programa Residência Pedagógica (PRP)⁴ que demonstravam resistência quanto à possibilidade do ensino de Matemática ocorrer fora do que se convencionou chamar de ensino tradicional. Na perspectiva do ensino tradicional *fazer Matemática* e, conseqüentemente, ensiná-la, está baseado na apresentação de ideias e técnicas matemáticas seguidas de uma lista de exercícios a serem resolvidos e, na maioria das vezes, esses exercícios são propostos pelos livros didáticos e apresentam como solução para os exercícios apenas uma resposta correta (Skovsmose, 2000).

O nosso desafio era possibilitar que os estudantes compreendessem que *fazer Matemática* tem haver com *matematização*, ou seja, com formular, criticar e desenvolver ideias matemáticas e conceitos (Skovsmose, 2001). Tem haver com *materacia*, com a capacidade de interpretar, analisar, operar, utilizar e abstrair modelos matemáticos a partir de situações da vida cotidiana que possam ser estruturadas pela Matemática (D'Ambrosio, 1999; Skovsmose, 2000).

Frente a tal desafio, apoiados em Moreira e David (2010), compreendemos que a formação do professor de Matemática deve tomar como referência a prática educativa que

⁴ O PRP foi lançado no Brasil em março de 2018, como uma das ações da Política Nacional de Formação de Professores da Educação Básica, objetivando a “implementação de projetos inovadores que estimulem articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, conduzidos em parceria com as redes públicas de educação básica.” (Brasil, 2018, p. 1). Uma apresentação mais detalhada desse Programa será realizada na seção destinada a apresentar o contexto da pesquisa.

ocorre na Educação Básica, não na perspectiva da “imitação de modelos” (Pimenta & Lima, 2010), mas analisando-a crítica e reflexivamente. Nesse contexto, pesquisas (Corrêa & Marques, 2020; Souza & Almouloud, 2019; Silva, 2017) registram as potencialidades formativas de programas que apoiam a iniciação à docência na educação básica, orientada por professores mais experientes, a partir da integração entre teoria e prática e universidade e escola.

No intuito de proporcionar, por meio do PRP, uma formação que toma a análise de práticas educativas como princípio formativo, desenvolvemos uma investigação com o objetivo de analisar como os Ambientes de Aprendizagem mobilizados por um professor ao ministrar aulas de Matemática na Educação Básica impactam na formação de futuros professores. Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa que recorreu à observação e a análise documental como procedimento para a produção dos dados. A noção de Ambiente de Aprendizagem decorre dos estudos de Ole Skovsmose e pode ser compreendida como diferentes contextos comunicativos nos quais o ensino e a aprendizagem da Matemática pode acontecer, como detalharemos na seção a seguir.

Os Ambientes de Aprendizagem na perspectiva da Educação Matemática Crítica

Segundo Alrø e Skovsmose (2010, p. 18), a “Educação Matemática crítica preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir”. Sob a ótica de uma Educação Matemática Crítica (EMC) professores e alunos são convocados a questionar: Este conteúdo é importante para o quê? Para quem? Quais as suas funções sociais? Com o que ele se relaciona? Assim, a EMC segue a premissa básica da Educação Crítica de que “a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e de relações de poder” (Skovsmose, 2001, p. 32) e, portanto, passa a se preocupar em como o estudante pode se empoderar por meio da Matemática, de modo que ele aprenda não apenas os

conteúdos matemáticos, mas que seja capaz de interpretar criticamente a situação social e política que o cerca.

Nessa perspectiva, a EMC demanda outros currículos, outras práticas de ensino. Tomamos a noção de currículo de D'Ambrosio (2005, p. 118), como “estratégia da ação educativa” que reflete uma concepção de educação e de sua importância na sociedade. Assim, consideramos que os Ambientes de Aprendizagem configuram os modos como a ação educativa pode ser estabelecida, observando a qualidade da comunicação em sala de aula e a sua relação com a Matemática e o mundo que a cerca.

Para distinguir um Ambiente do outro, Skovsmose (2000) parte da combinação do Paradigma do Exercício e do Cenário para Investigação com três tipos de referência: referência à matemática pura, referência à semirrealidade e referência ao mundo real. Os seis possíveis Ambientes de Aprendizagem resultantes dessa combinação são representados na matriz expressa na Tabela 1.

Tabela 1.

Ambientes de Aprendizagem (Alrø & Skovsmose, 2010, p. 57)

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referências a matemática pura	(1)	(2)
Referências a semirrealidade	(3)	(4)
Referências ao mundo real	(5)	(6)

Em linhas gerais, os ambientes que configuram o Paradigma do Exercício traduzem uma ação educativa baseada na memorização e repetição de exercícios e em práticas de ensino geralmente voltadas para a exposição do conteúdo, seguida de exemplos e resolução de questões com o objetivo de fixação. Esses ambientes traduzem o entendimento inicial de alguns

estudantes participantes do PRP sobre o modo como deveria ocorrer a prática de ensino de Matemática.

O Cenário para Investigação, por sua vez, baseia a ação educativa em processos de exploração e argumentação justificada e em práticas de ensino nas quais professores e alunos são engajados em situações que visam explorar, por meio da investigação, situações da Matemática ou do mundo real por meio da Matemática. Na percepção de alguns estudantes participantes do PRP, esses ambientes se distanciam da realidade da Educação Básica e são demandados pelos professores de Estágio Curricular Obrigatório por falta de conhecimento da realidade escolar, reproduzindo a ideia de que a teoria é uma coisa e a prática é outra.

Como tais Ambientes de Aprendizagem são constituídos e agrupados a partir da relação entre o Paradigma do Exercício e o Cenário para Investigação e as referências, os ambientes 1, 3 e 5 correspondem, respectivamente, a situações propostas na perspectiva do Paradigma do Exercício com referência: a Matemática pura, a semirrealidade e ao mundo real. Por outro lado, os ambientes 2, 4, e 6 correspondem, respectivamente, a situações propostas na perspectiva do Cenário para Investigação tomando como base as mesmas referências.

Skovsmose (2000) exemplifica cada um desses ambientes no intuito configurar cada um deles. Além do próprio autor, é de fácil localização na literatura estudos que discutem cada um desses ambientes (Santos & Pessoa, 2019; Rodrigues, Gonçalves, Brito & Silva, 2018; Milani, Civiero, Soares & Lima, 2017). Na Tabela 2, apresentamos uma síntese com as características dos Ambientes de Aprendizagem.

Tabela 2.

Caracterização dos Ambientes de Aprendizagem (Os autores)

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referências a matemática pura	Ambiente caracterizado pela presença dominante de exercícios no contexto da “matemática pura” que se apresentam com consignas do tipo “resolva”, “calcule”.	Ambiente caracterizado por situações de investigação numérica ou geométrica, a exemplo da identificação de padrões em um quadro de centenas ou de milhar.
Referências a semirrealidade	Ambiente caracterizado pela presença de exercícios baseados em situações imaginárias, uma realidade construída, a exemplo de problemas do tipo: João tinha 7 carrinhos perdeu 3, com quantos carrinhos ele ficou?	Neste ambiente a semirrealidade é tomada para criar situações a serem investigadas, permite que novas questões sejam levantadas e diferentes estratégias de resolução são consideradas relevantes.
Referências ao mundo real	Ambiente caracterizado pela presença de exercícios baseados em situações da vida real, mas que a solução não decorre de uma investigação e sim da manipulação de regras matemáticas.	Neste ambiente situações da vida real são investigadas, prevalecem as situações relacionadas ao cotidiano dos alunos e podem ser exploradas por meio da execução de projetos.

Apesar da aparente rigidez traduzida pela forma como a matriz dos Ambientes de Aprendizagem foi originalmente apresentada, é preciso destacar que o autor defende que a ação educativa deve mover-se entre os diferentes ambientes. Não há uma defesa em abandonar por completo os exercícios, mas que haja um movimento entre os ambientes e que a rota seja estabelecida entre professores e estudantes (Skovsmose, 2000).

Corroborando as ideias do autor, que não pretendeu fixar os ambientes em “caixinhas” isoladas, nos propomos a pensar sobre uma matriz que nos provoque a problematizar, por exemplo, como uma ação educativa baseada no paradigma do exercício com referência a semirrealidade pode transformar-se numa ação educativa baseada na investigação matemática com referência ao mundo real? Ou ainda, como uma ação educativa baseada na investigação pode ser consolidada ao recorrer ao paradigma do exercício com referência à Matemática pura?

Nesta direção, pesquisas (Alves & Silva, 2020; Costa & Ventura, 2020) têm apontado que o PRP contribui para uma aproximação entre teoria e prática, pois promove o

desenvolvimento de uma práxis pedagógica ancorada na concepção da docência como um *continuum* e possibilita a formação de um profissional que busca pela pluralidade metodológica. Na nossa pesquisa, a identificação dos Ambientes de Aprendizagem no contexto do PRP, a partir da observação das aulas de um professor de Matemática da Educação Básica, ocorreu no intuito de analisar que outros ambientes de aprendizagem (diferentes daqueles que configuram o Paradigma do Exercício) são possíveis e quais os impactos deles na formação dos futuros professores de Matemática.

Contexto

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do subprojeto de Matemática do Programa Residência Pedagógica (PRP), programa financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Edital nº 06/2018, que teve como objetivo: elaborar e executar intervenções pedagógicas nas escolas campo, oportunizando regência de classe, com intervenção pedagógica planejada conjuntamente com o coordenador e o preceptor.

As escolas campo são aquelas que participaram do Edital e receberam os licenciandos integrantes do Programa, chamados de residentes. No edital de 2018, o subprojeto de Matemática contava com 24 residentes distribuídos igualmente entre três escolas campo. Cada escola campo possuía um professor responsável pelo acompanhamento e supervisão dos residentes, chamado de preceptor. A composição do subprojeto contava ainda com uma coordenação de área, professor universitário responsável pela submissão da proposta do subprojeto junto ao projeto institucional.

No referido Edital, o Programa foi organizado em 4 etapas, assim nomeadas: Formação; Ambientação; Imersão e Socialização/Avaliação. Essas etapas deveriam contabilizar no mínimo 440 horas, sendo 100 horas destinadas à regência escolar. Na primeira etapa, os residentes e os preceptores foram envolvidos em atividades de formação que discutiram: políticas públicas para a formação de professores; comunicação na sala de aula; cenários para

investigação, elaboração de tarefas; escola e diversidade; dentre outros temas que proporcionaram momentos de reflexões sobre a relação desses temas com o ensino de Matemática.

A segunda etapa foi o momento que iniciou o contato intensivo com a escola, tal que os residentes participaram das reuniões de Atividades Complementares que ocorrem semanalmente na escola, onde os professores da área de Exatas refletem sobre os seus planejamentos, discutem os encaminhamentos da coordenação e direção da escola. Nesta fase, os residentes realizaram o (re)conhecimento do espaço escolar, por meio de observações e entrevistas com direção, coordenação, professores, estudantes e demais funcionários; e foram encaminhados para a observação da sala de aula na qual fariam a Imersão. Essas atividades visaram preparar os residentes para a terceira etapa – a Imersão – que se caracterizou pela regência escolar.

O acompanhamento das atividades desenvolvidas durante o período de Imersão ocorreu por meio de encontros formativos que possibilitavam a reflexão sobre a prática docente de modo que as etapas Ambientação, Imersão e Avaliação/Socialização ocorreram de forma concomitante. Os encontros formativos ocorreriam quinzenalmente, aos sábados, na Universidade e, por vezes, contava com a participação dos preceptores. As 100 horas de regência escolar foram realizadas com 60 horas de regência de classe e 40 horas de regência em projetos educativos.

O que nos motivou a desenvolver este estudo foi perceber durante os encontros de planejamento e socialização das atividades desenvolvidas, que mesmo já tendo vivenciado alguns componentes curriculares de Estágio Obrigatório, haviam residentes resistentes a ideia de ensinar Matemática recorrendo a ações educativas diferentes do Ambiente de Aprendizagem (1). Diante de tal desafio, propomos que tais residentes, na fase de Ambientação, acompanhassem as aulas do professor preceptor de uma das escolas campo e realizassem uma

investigação com o objetivo de analisar como os Ambientes de Aprendizagem mobilizados por um professor ao ministrar aulas de Matemática na Educação Básica impactam na formação de futuros professores. Após a identificação desses Ambientes, discutimos possibilidades de movimentação entre eles e o impacto na formação de professores.

Aspectos metodológicos

A pesquisa desenvolvida não objetivou quantificar os Ambientes de Aprendizagem mobilizados pelo professor investigado, mas analisar tais Ambientes, enquadrando-se em uma abordagem de pesquisa qualitativa. Segundo Minayo (2001), a pesquisa qualitativa se caracteriza por trabalhar com o universo de significados, motivos, valores, atitudes e crenças que não podem se restringir à operacionalização de variáveis.

Com o objetivo de analisar como os Ambientes de Aprendizagem mobilizados por um professor ao ministrar aulas de Matemática na Educação Básica impactam na formação de futuros professores, recorreremos a observação e a análise documental como procedimento de produção de dados. A observação permite que o pesquisador frequente os locais onde as práticas acontecem, tenha contato direto com a situação investigada e descreva como ela ocorre (Fiorentini & Lorenzato, 2009). As observações ocorreram na etapa de Ambientação e foram realizadas em turmas do Ensino Médio nas quais o preceptor lecionava. Tomamos os diários reflexivos dos quatro residentes que acompanharam o preceptor nas turmas de Ensino Médio como material para a análise documental. A partir deles buscamos capturar os impactos na formação docente.

A escolha do preceptor decorre do fato da coordenadora do subprojeto já conhecer a prática educativa deste profissional, pois o mesmo costuma recepcionar estudantes nos Estágios Curriculares e já havia sido supervisor do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da mesma Universidade. Destacamos que em nenhum momento foi solicitado ao professor que desenvolvesse qualquer atividade com a intenção movê-lo entre

os Ambientes. Todos os Ambientes identificados foram planejados pelo próprio professor preceptor.

O mesmo tem 19 anos de docência, sendo 16 anos na escola-campo. É licenciado em Matemática e especialista em Educação Matemática. A escola-campo que fez parte dessa pesquisa é de médio porte. Na época do desenvolvimento do projeto, no matutino funcionava os Anos Finais do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano) e, no vespertino, o Ensino Médio (1° ao 3° ano). Foram observadas uma turma de cada ano do Ensino Médio que tinham em média 32 alunos.

Os dados produzidos, fruto das observações das aulas, foram registrados em diários reflexivos dos residentes e, após analisados, foram organizados em categorias *definidas a priori* (Fiorentini & Lorenzato, 2009), uma vez que são oriundas da teorização de Ole Skovsmose sobre os Ambientes de Aprendizagem e a última categoria diz respeito aos dados oriundos dos diários reflexivos dos residentes.

Apresentação dos dados

Para a apresentação dos dados organizamos as ações educativas de acordo com os Ambientes de Aprendizagem propostos por Skovsmose (2000). Foram identificados cinco Ambientes de Aprendizagem mobilizados pelo professor: os ambientes (1), (2), (3), (5) e (6). Para ilustrar cada um dos ambientes identificados, descrevemos algumas situações observadas nas salas de aula. Em seguida, apresentamos as reflexões retiradas dos diários reflexivos dos residentes.

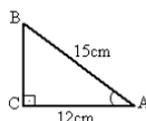
Ambiente de Aprendizagem (1)

O ambiente (1), que diz respeito a situações do Paradigma do Exercício com referência à Matemática pura, foi identificado quando a comunicação estabelecida em sala de aula ocorreu com referência a objetos puramente matemáticos. Esse tipo de comunicação ocorreu em aulas que eram voltadas exclusivamente para a resolução de exercício ou para a

exposição de um conteúdo matemático sem referência a alguma situação fora da Matemática. Esse ambiente foi identificado nas três turmas do Ensino Médio observadas. A figura 1 abaixo ilustra o tipo de exercício propostos pelo professor após abordar o conteúdo Razões Trigonômicas no Triângulo Retângulo.

EXERCÍCIOS

1) No triângulo ABC da figura abaixo, determine o $\text{sen}\hat{A}$, $\text{cos}\hat{A}$ e a $\text{tg}\hat{A}$:



2) Seja α o menor ângulo agudo de um triângulo retângulo ABC. Sabendo que os lados desse triângulo medem 4cm, 6cm e $2\sqrt{5}$ cm, calcule o $\text{sen}\alpha$, $\text{cos}\alpha$ e a $\text{tg}\alpha$.

Figura 1.

Questões propostas pelo professor (Fonte: Dados da pesquisa)

Observamos que os exercícios propostos pressupõem uma única solução possível e que elas são encontradas por meio da mobilização de técnicas matemáticas, no caso, as razões trigonométricas estudadas. Não tratam de situações inventadas, nem decorrentes do mundo real, mas de exercícios no contexto da “Matemática pura”.

Ambiente de Aprendizagem (2)

O ambiente (2), que corresponde ao Cenário para investigação com referência à Matemática pura, foi identificado quando o professor utilizou uma trena, um prumo e uma linha de nylon para construir juntamente com os estudantes do 1º ano os conceitos de seno, cosseno e tangente ao abordar as Razões Trigonômicas em um Triângulo Retângulo. Durante a exposição, com o auxílio dos instrumentos, o professor investigava juntamente com a turma os triângulos retângulos semelhantes. Destacamos que essa aula antecedeu aquela que configurou o Ambiente (1) apresentado anteriormente.

Nela os alunos estavam organizados em equipe e cada equipe efetuava a própria medição dos lados do triângulo retângulo obtido por eles com o deslocamento da linha vertical na qual estava preso o prumo, perpendicular à linha horizontal fixa (Figura 2).

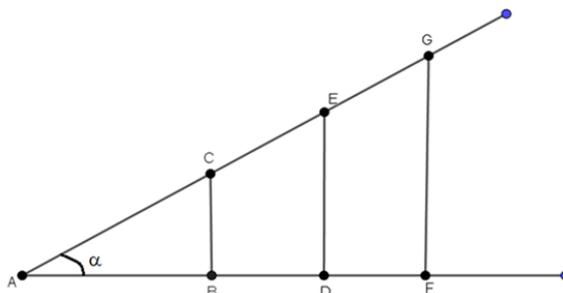


Figura 2.

Modelo da investigação realizado com auxílio do prumo (Fonte: Dados da pesquisa)

Com isso, cada equipe obteve triângulos retângulos distintos, mas todos semelhantes entre si. Um membro de cada equipe transcrevia para o caderno as medidas obtidas pelos colegas em um desenho de um triângulo retângulo que representava o modelo matemático construído no quadro com as linhas de nylon e o prumo.

Após todos realizarem as medidas, cada equipe foi motivada a verificar as razões especiais, ainda sem nomear cada uma delas. Os resultados obtidos por cada equipe foram registrados no quadro e depois analisados com a turma para a partir disso definir cada razão trigonométrica. Foi a partir da investigação dos padrões que surgiram das medições realizadas que os estudantes definiram seno, cosseno e tangente. Observamos que todo o processo de investigação ocorreu tomando como referência a Matemática pura.

Além desse episódio relatado, houve situações nas quais os estudantes, em grupos, ficaram encarregados de pesquisar sobre temas matemáticos determinados pelo professor que deveriam ser apresentados para a turma em forma de Seminários. Os temas indicados foram: Funções Crescente e Decrescente; Funções Par e Ímpar; Função Injetora; Função Bijetora e Função Sobrejetora. A intenção do professor era aproximar os estudantes do

conteúdo que seria estudado, antes mesmo de ser apresentado formalmente por ele. Assim, após as apresentações dos grupos, o professor fazia intervenções visando explicar pontos que não ficaram claros e consolidar os conteúdos apresentados pelos discentes.

Ambiente de Aprendizagem (3)

O ambiente (3), que diz respeito a situações do Paradigma do Exercício com referência à semirrealidade, foi identificado quando o professor recorreu a situações que ocorrem no cotidiano, mas sem apoiar-se em dados reais, para explicar conceitos matemáticos. O enxerto a seguir transcreve a situação de semirrealidade abordada pelo professor para introduzir o conteúdo de Sólidos Geométricos na turma do 2º ano ao abordar os elementos arestas, vértices e faces.

Professor: Vocês já observaram como os prédios são construídos hoje em dia? [O professor desenha no quadro uma imagem fazendo referência à estrutura da construção de um prédio na qual aparecem as colunas de sustentação ainda sem todas as paredes]. Nesses prédios, há toda uma estrutura arquitetônica e de construção baseada em um pensamento matemático de modo que primeiro são feitas todas as colunas, as vigas, os pilares para depois serem construídas as paredes. Enquanto que em construções que não têm tanto esses recursos, financeiros e de conhecimento da engenharia e matemático, é comum que a sustentação da laje se dê sobre as paredes podendo provocar rachaduras, pois o peso não fica distribuído sobre os pilares, mas sim sobre as paredes. Isso é comum em construções que são realizadas de forma comunitária, onde as pessoas se juntam para ajudar alguém da comunidade a construir uma casa, ação chamada de “bater laje”. Então, nesses prédios [explica apontando para o desenho feito no quadro], o que temos aqui são as arestas, que são essas colunas que dão sustentação à estrutura do prédio; são essas colunas que, nesse tipo de construção, vão sustentar as paredes e a laje, ou seja, as faces; e os vértices são os pontos de encontro das colunas. Na construção civil, é importante observar a distribuição do peso de forma que não comprometa a construção.

Observamos que o professor parte de uma situação que, apesar de ser de fácil identificação no mundo real, não trata de dados reais. Nela os estudantes são convidados a imaginar a situação narrada pelo professor para dar sentido aos conceitos apresentados por ele guiados pelo desenho do prédio registrado no quadro. A semirrealidade foi explorada pelo professor no sentido de tentar dar sentido aos elementos matemáticos abordados, mas com a finalidade de explorá-los no contexto de exercícios.

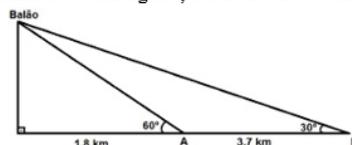
Ambiente de Aprendizagem (5)

O ambiente (5), paradigma do exercício com referência à realidade, ocorreu predominantemente na apresentação de situações-problema presentes em listas de exercícios ou no livro didático conforme a figura 3, mas diferente dos exercícios do Ambiente (1), traziam em seus enunciados do mundo real.

SITUAÇÃO PROBLEMA

(ENEM) Um balão atmosférico, lançado em Bauru (343 quilômetros a Noroeste de São Paulo), na noite do último domingo, caiu nesta segunda-feira em Cuiabá Paulista, na região de Presidente Prudente, assustando agricultores da região. O artefato faz parte do programa Projeto Hibiscus, desenvolvido por Brasil, França, Argentina, Inglaterra e Itália, para a medição do comportamento da camada de ozônio, e sua descida se deu após o cumprimento do tempo previsto de medição.

Na data do acontecido, duas pessoas avistaram o balão. Uma estava a 1,8 km da posição vertical do balão e o avistou sob um ângulo de 60° ; a outra estava a 5,5 km da posição vertical do balão, alinhada com a primeira, e no mesmo sentido, conforme se vê na figura, e o avistou sob um ângulo de 30° .



Qual a altura aproximada em que se encontrava o balão?
a) 1,8 km. b) 1,9 km. c) 3,1 km. d) 3,7 km. e) 5,5 km.

Figura 3.

Atividade proposta pelo professor (Fonte: Dados da pesquisa)

Nesse ambiente, as questões eram discutidas tomando como base as situações do mundo real descritas no enunciado, mas com a finalidade de aplicar os conhecimentos matemáticos adquiridos. Na comunicação estabelecida em sala de aula não prevaleceu problematizações acerca de questões sociais de possíveis impactos ambientais, por exemplo. A referência a um fato do mundo real foi utilizado como pretexto para a consolidação de conteúdos matemáticos.

Ambiente de Aprendizagem (6)

O ambiente (6), cenário para investigação com referência à realidade, foi identificado quando o professor solicitou que os alunos do 3º ano construíssem maquetes de pontos turísticos da cidade mobilizando conceitos matemáticos. Os conceitos não foram determinados por ele, ficando a cargo dos estudantes a elaboração de estratégias que

relacionassem o ponto turístico investigado com a Matemática. O resultado dessa atividade é socializado com toda a escola no projeto Mostra de Matemática, onde os estudantes expõem as suas construções, experimentos e criações para toda a comunidade escolar. As figuras 4A e 4B ilustram o resultado alcançado por uma das equipes que ficou responsável por investigar a Lagoa Grande⁵ (Figura 5).



Figura 4A.

Maquete da Lagoa Grande

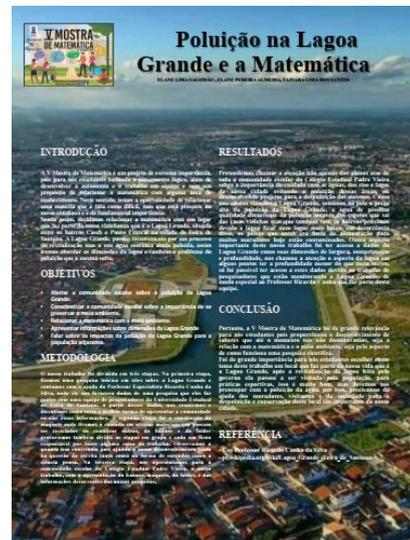


Figura 4B.

Banner da equipe da Lagoa Grande



Figura 5.

Imagem aérea da Lagoa Grande (Fonte: Google Maps)

⁵ Até 1959, o abastecimento de água da cidade era oriundo da Lagoa Grande, atualmente reduzida a menos de um décimo da sua extensão original fruto de um crítico processo de degradação ambiental decorrente da ocupação urbana desordenada. Nos últimos anos, a lagoa passa por uma requalificação que visa torná-la um centro de lazer.

Durante a investigação, os estudantes contaram com a orientação de um professor de Geografia da escola, além do professor de Matemática e dos residentes. Destacamos que os estudantes moram no entorno da lagoa, motivo que os levaram a escolher tal ponto turístico. A realização da atividade possibilitou que eles conhecessem o bairro onde moram, as transformações pelas quais passou ao longo dos anos e a importância da lagoa para a cidade onde vivem, além de compreender a Matemática a sua volta a partir de uma investigação que fazia sentido na vida de cada um deles.

Nesse ambiente de aprendizagem ficou nítido que prevalecem a autonomia, o protagonismo e o interesse dos estudantes, além de ser aquele que mais possibilita a realização de atividades interdisciplinares.

Reflexões dos residentes

No intuito de analisar como esses Ambientes impactam na formação de futuros professores procedemos com a análise dos diários reflexivos produzidos pelos residentes. Foi possível perceber que os residentes passaram a reconhecer a importância de possibilitar aos estudantes da Educação Básica diferentes modos de fazer Matemática e do professor estar aberto a novas experiências.

Meu primeiro contato com a regência no ambiente escolar, se deu através do Projeto Residência Pedagógica juntamente com a disciplina de Estágio, obrigatória do curso de Licenciatura em Matemática. Adentrar a sala de aula com um olhar observador e investigativo, contribuiu significativamente na construção de várias atividades inovadoras para auxiliar os alunos. No que diz respeito às frequentes trocas de conhecimento entre coordenação, residentes e preceptores, acredito que foi uma excelente oportunidade de formação para todos, um professor deve estar sempre disposto ao novo, a novas experiências, novos aprendizados, e o Projeto proporcionou a todos os envolvidos oportunidades para isto. (Residente A)

Tive oportunidade de observar aulas de matemática do ensino médio, ministrada por um professor-preceptor competente, com grandes habilidades em sala de aula e domínio de conteúdo. Um ponto que me chamou atenção foi o respeito que os alunos têm por ele, e como ele consegue envolver todos nas suas aulas. Foi enriquecedor para minha prática em sala de aula, pois aprendi que estimular os alunos a construir o conhecimento é fundamental na aprendizagem. O aluno precisa ser estimulado e incentivado para participar da construção do conhecimento, entender o processo e como foi que chegou

a determinada conclusão para entender determinado conteúdo. É importante ocorrer estímulos durante o ano letivo como incentivo para os estudantes, preparando-os para projetos e obstáculos futuros. A motivação nas aulas permite o crescimento e a confiança do aluno com a disciplina de matemática e também abre caminhos na trajetória desse estudante além da vida escolar. (Residente C)

Na visão dos residentes, a capacidade de um professor mover-se entre diferentes Ambientes é traduzida como disposição para o novo, competência, grande habilidade e domínio de conteúdo e da classe. Além disso, eles destacam que essa prática possibilita que o estudante participe da construção do conhecimento matemático.

Chama a atenção o registro em todos os diários analisados da importância da parceria entre o PRP e os componentes curriculares de Estágio como *lócus* da articulação entre a teoria e a prática.

O Programa Residência Pedagógica, em articulação com o Estágio, proporcionou [...] relacionar teoria e prática, de modo a efetivá-las durante o nosso processo de formação para que essas experiências sejam refletidas durante a nossa atuação enquanto profissionais em formação. [...] contato direto com a escola, acompanhar um professor de matemática experiente, o modo com que ele explica o conteúdo e a forma como os alunos o respeitam, permitiu um estímulo a continuar na profissão. (Residente B)

Sugiro, como melhoria, que permaneça a parceria entre a disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Matemática com o Programa Residência Pedagógica, essa troca de conhecimentos e o trabalho articulado é bastante enriquecedor para a formação inicial (no caso dos discentes) e continuada (no caso do professor preceptor). (Residente C)

A experiência com o programa de residência pedagógica nos garante reflexão sobre a prática docente [...] construí um novo pensamento para lecionar alguns conteúdos, adquirindo um leque de possibilidades para explicar e apresentar os conteúdos. [...] tive a oportunidade de relacionar a teoria e a prática, buscando sempre aprender, contribuir e trocar experiências com os discentes envolvidos nesse processo, objetivando ter responsabilidade e compromisso com a educação pública e contribuir para uma educação de qualidade, com o propósito de desenvolver um educador ético e aberto a novas metodologias, mesmo com todas as circunstâncias e obstáculos encontrados em uma sala de aula. Diante disso, penso que a universidade e a escola básica devem caminhar lado a lado, pois a necessidade de uma, pode ser possibilidade da outra e com a residência pedagógica podemos refletir a relação teoria e prática, e desenvolver um ambiente propício para aprendizagem. (Residente D)

Inferimos que essa parceria, na visão dos residentes, possibilitou a ressignificação da compreensão do que significa fazer Matemática, visto que durante os encontros de planejamento eles revelaram resistência às proposições dos professores de Estágio

reproduzindo a ideia de que a teoria é uma coisa e a prática é outra. Os residentes reconhecem que realizar as ações do PRP conjuntamente com os Estágios possibilita a construção de novas formas de ensinar, dado que foi possível vivenciar e refletir sobre diferentes Ambientes.

Discussão dos dados

Ao analisarmos os Ambientes de Aprendizagem mobilizados pelo professor ao ministrar aula de Matemática na Educação Básica é possível afirmar que o mesmo transita entre Paradigma do exercício e Cenários para investigação variando as referências em cada um deles. Contudo, não identificamos a mobilização do Ambiente (4). Na Tabela 3 sintetizamos o tipo de situação que mobilizou cada um dos ambientes analisados.

Tabela 3.

Tipo de ocorrência dos Ambientes analisados (Fonte: Os autores)

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referências a matemática pura	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de definições; • Consolidação de conceitos apresentados em outros Ambientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de definições; • Aproximação com conceitos.
Referências a semirrealidade	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplificação de definições; 	
Referências ao mundo real	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de conceitos pré-determinados em problemas propostos em listas de exercícios ou disponíveis no livro didático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de conceitos matemáticos, sem determinação prévia, para investigar situações reais escolhidas pelo estudante;

A partir das observações realizadas, identificamos que o Paradigma do exercício ainda é predominante na ação educativa do professor, sendo mobilizado concomitante a mobilização de outros ambientes, no caso do Ambiente (3), ou em aulas posteriores ou anteriores a mobilização de outros Ambientes, nos casos dos Ambientes (2) e (5), respectivamente. Contudo, não identificamos a mobilização do Paradigma do exercício, em nenhuma das situações descritas, quando foi mobilizado o Ambiente (6). Inferimos que essa desvinculação entre os Ambientes (1) e (6) na ação educativa do professor seja decorrente da proposta de

atividade desenvolvida no Ambiente (6), na qual prevalece a autonomia dos estudantes na escolha dos temas a serem investigados e dos conteúdos a serem mobilizados. A variabilidade dos Ambientes permitiu que os residentes refletissem sobre os impactos em sua formação, os quais sintetizamos na Figura 6.

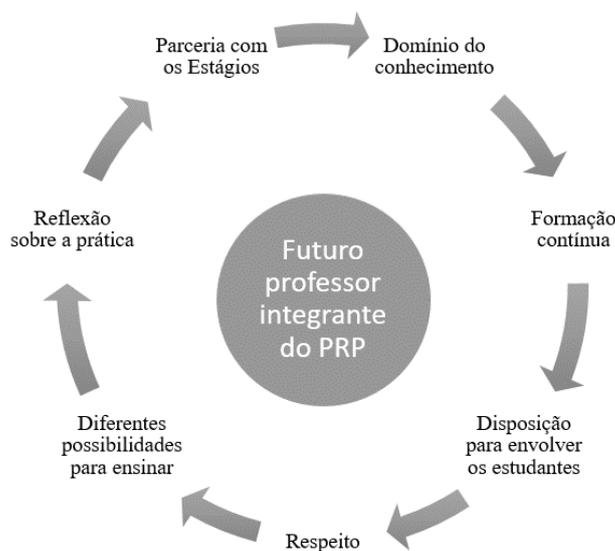


Figura 6.

Impactos dos Ambientes de Aprendizagem na formação dos residentes (Fonte: Os autores)

Os residentes apontaram a importância do professor ter domínio do conteúdo e estar aberto a novos aprendizados, como um reconhecimento da importância da formação contínua. Destaca-se também a percepção de que, independente do Ambiente mobilizado, é possível envolver os estudantes na construção do conhecimento. A ênfase dada ao respeito que os estudantes demonstram pelo professor, nos remete ao fato de que, independentemente do Ambiente mobilizado, é possível manter o controle da turma. A partir dessa constatação, os residentes demonstraram estar mais confiantes para reelaborar estratégias de ensino, reconhecendo que o estudante deve ter um papel ativo na busca pelo conhecimento. Um ponto de destaque nas reflexões dos residentes é a valorização da articulação do PRP com os Estágios como um espaço formativo que aproxima teoria e prática.

Considerações finais

A pesquisa analisou como os Ambientes de Aprendizagem mobilizados pelo professor preceptor do PRP, ao ministrar aulas de Matemática na Educação Básica, impactam na formação de futuros professores. Para tanto, apresentamos os Ambientes mobilizados pelo preceptor e as reflexões dos residentes sobre o impacto desses na sua formação.

Os Ambientes mobilizados pelo preceptor revelam a existência de um certo padrão, de tal modo que os Ambientes (1) e (2) configuraram ações educativas voltadas para apresentar, consolidar ou construir conceitos. Já o Ambiente (3) voltou-se para exemplificação de conceitos apresentados e/ou construídos nos Ambientes (1) e (2). Já os Ambientes (5) e (6) voltam-se para ações educativas que visam aplicar os conceitos estudados em alguma situação real. A pesquisa também apontou, conforme anuncia Skovsmose (2000), que o paradigma do exercício pode ser mobilizado na intenção de consolidar conceitos quando associado a outros Ambientes e não apenas para apresentá-los tomando como referência a Matemática pura.

A variabilidade de Ambientes mobilizados pelo preceptor permitiu que os residentes refletissem sobre os impactos na sua formação de modo que eles ressaltaram: a importância da formação contínua, descrita como “o professor está sempre aberto ao novo”; o domínio do conteúdo, associado às diferentes estratégias para ensinar; a necessidade da adoção de ações educativas que permitam aos estudantes o protagonismo na construção do conhecimento, o que foi traduzido também como uma relação de respeito; e oportunidade de exercitar uma reflexão sobre a prática, especialmente, quando o PRP acontece em parceria com os Estágios.

Acreditamos que as reflexões realizadas pelos residentes apontam para uma desconstrução da ideia de que o êxito do ensino de Matemática decorre de práticas que se aproximam do paradigma do exercício com referência à Matemática pura, uma vez que há o

reconhecimento da importância de trabalhar com situações nas quais os alunos sejam protagonista na construção do conhecimento.

Referências

- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2010). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. 2 ed. Autêntica Editora.
- Alves, D., & Silva, H. T. L. da. (2020). A Residência Pedagógica na perspectiva da formação inventiva de professores de matemática. *Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins*, 7(Especial-2), 15-18.
- Brasil. (2018). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes. *Edital 6: Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica*. Brasília: Ministério da Educação.
- Costa, R., & Ventura, P. (2020). Contribuições do Programa Residência Pedagógica para a formação inicial de Licenciandos em Matemática. *Research, Society and Development*, 9(8), E901986629.
- Corrêa, R. B., & Marques, V. R. (2020). O papel do preceptor na formação de residentes. *Formação Docente*, 12(25), 187-202.
- D'Ambrosio, U. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Papirus.
- D'Ambrosio, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e pesquisa*, 31(1), 99-120.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2009). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 3 ed. Autores Associados.
- Milani, R., Civiero, P. A. G., Soares, D. A. & Lima, A. S. de. (2017). O diálogo nos ambientes de aprendizagem nas aulas de matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 6(12), 221-245.
- Minayo, M. C. de S. (2001). *Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Vozes.
- Moreira, P. C. & David, M. M. M. S. (2010) *A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar*. 2 ed. Autêntica.
- Pimenta, S. G. & Lima, M. S. L. (2010). *Estágio e Docência*. 5 ed. Cortez.
- Rodrigues, M. U., Gonçalves, W. V., Brito, A. J., & Silva, A. K. M. (2018). Obmep na perspectiva dos ambientes de aprendizagem: uma análise de conteúdo no período de 2005 a 2017. *Revista Prática Docente*, 3(1), 54-74.
- Santos, L. T. B. dos & Pessoa, C. A. S. (2019). Atividades de Educação Financeira a partir da perspectiva dos Ambientes de Aprendizagem de Skovsmose. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(2). 130-151.
- Silva, J. (2017). Um estudo do programa de consolidação das licenciaturas no contexto da formação inicial de professores de Matemática. *Com a Palavra, O Professor*, 2(1), 114-115.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 13(14), 66-91.

Souza, M. A. S., & Almouloud, S. A. (2019). Contribuições do PIBID na formação inicial do professor de matemática: saberes da docência PIBID. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 21(5), 589-603.