



Uma investigação do processo de construção de uma Trajetória de Ensino e de Aprendizagem à luz da RME

Cleiton Antonio Marino¹

GD nº 2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

O presente trabalho refere-se ao projeto de mestrado em desenvolvimento que objetiva delinear, aplicar e discutir tarefas matemáticas, para então compor uma trajetória de ensino e aprendizagem à luz da abordagem de ensino Educação Matemática Realística (RME). A trajetória de ensino e aprendizagem, produto educacional em processo de refinamento, atualmente é composta por 14 tarefas que integram conteúdos de domínios matemáticos como geometria, número e medição, baseadas no contexto da planta baixa da sala de aula e da casa que o aluno habita. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo em que os procedimentos metodológicos baseiam-se na Pesquisa de Desenvolvimento (*Design Research*). A aplicação das tarefas será realizada em três ciclos com alunos 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do estado do Paraná, entretanto podem ser adaptadas de acordo com o interesse do professor. Pretende-se especificamente trazer e reconhecer aspectos da abordagem de ensino RME, com foco na relevância de se elaborar uma trajetória de ensino e aprendizagem, utilizando-se a planta baixa como um fenômeno que permite lidar com os conhecimentos matemáticos como ferramentas.

Palavras-chave: Educação Matemática Realística; Trajetória de Ensino e Aprendizagem; Tarefas Matemáticas; Pesquisa de Desenvolvimento.

Introdução

Uma das demandas emergentes na área de Ensino de Matemática é o trabalho com propostas didáticas que estimulem os alunos a desencadearem processos de organização e reconhecimento da necessidade de instrumentos matemáticos e de sua manipulação correta. Nesta direção, as tarefas que os alunos desenvolvem, em sala de aula ou em casa, aliadas a uma abordagem de ensino coerente, precisam ser selecionadas ou elaboradas de um modo que possuam potencial para que os alunos explorem possibilidades, desenvolvam estratégias para resolver, analisem a relação do contexto da tarefa com a matemática e até mesmo a redescubram (FREUDENTHAL, 1973; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010; SMITH; STEIN, 1998).

O modo tradicionalmente como os conhecimentos matemáticos são trabalhados (apresentação de definições, conceitos e teoremas, seguidos de aplicações imediatas,

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e-mail: cleitonmarino@email.br, orientadora: Dr^a. Marcele Tavares Mendes.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

exemplos, exercícios simples, exercícios mais elaborados, problemas simples e problemas mais elaborados) pode configurar-se em fatores que dificultam o processo de ensino e aprendizagem, pois muitas vezes são priorizados os domínios de técnicas e algoritmos para resolver exercícios e problemas, sem que seja ofertada ao aluno a possibilidade de refletir como essa matemática pode emergir a partir de ações cotidianas nos mais diversos contextos.

Na busca por alternativas que contribuam para que o aluno reflita matematicamente e transponha o modo tradicionalmente característico por aplicações de regras – considerando-se, também, pesquisas de mestrados profissionais da área de Ensino de Matemática que vêm desenvolvendo produtos educacionais para serem utilizados por professores e alunos como suporte/recurso para o processo de ensino e aprendizagem – estabeleceu-se como questão desta pesquisa: *Que aspectos influenciam um professor ao delinear, aplicar e revisar uma trajetória de ensino e de aprendizagem para o 6º ano do Ensino Fundamental à luz da RME, e em que medida os contextos nela envolvidos favorecem um entrelaçamento dos conteúdos?*

A abordagem de ensino selecionada para o desenvolvimento da pesquisa é a Educação Matemática Realística (*Realistic Mathematic Education* – RME), preconizada pelo imigrante alemão Hans Freudenthal (1905-1990), na década de 1970, na Holanda. Para Freudenthal (1973), a matemática é uma atividade humana. Nesta perspectiva, o professor assume a posição de companheiro e guia dos processos de aprendizagem, buscando promover o protagonismo do aluno estimulando-o a desenvolver uma matemática própria. O contexto envolvido na trajetória de ensino e de aprendizagem é a casa do aluno e a própria sala de aula, cujos elementos são representados em suas plantas baixas. Elaborar, reproduzir e rascunhar plantas baixas é uma prática que permite desenvolver habilidades no contexto escolar, como o desenvolvimento da percepção espacial, a capacidade de conversão de medidas para o uso adequado de escalas dos projetos e o estudo de adição e multiplicação de números decimais para o cálculo do perímetro e da área de cada cômodo representado.

Para responder à questão de pesquisa, o objetivo geral deste estudo é desenvolver um produto educacional adequado ao processo de ensino e aprendizagem direcionado para o 6º ano do Ensino Fundamental, que aborde conteúdos de domínios matemáticos distintos



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

baseados em plantas baixas. Os objetivos específicos, por sua vez, consistem em: estruturar as tarefas de modo adequado com a estratégia de ensino Educação Matemática Realística; analisar a evolução dos enunciados das tarefas que irão compor o produto educacional; expor a possibilidade de mudanças do ensino de matemática por meio de tarefas em contextos habituais para o aluno; elaborar um guia, a fim de orientar professores que pretendam fazer uso do produto educacional.

O produto educacional a ser desenvolvido pode subsidiar professores a superar uma abordagem convencional, uma vez que o aluno, primeiramente, tem contato com situações que potencializam o desenvolvimento de ideias matemáticas. Vale salientar que a intenção não é elaborar um material que sirva de único recurso utilizado para o trabalho pedagógico dos conhecimentos matemáticos explorados, mas que seja uma alternativa curricular que integra os conteúdos matemáticos baseada em uma situação real.

A abordagem de ensino Educação Matemática Realística

A partir dos anos 1960, ocorreram, na Holanda, importantes mudanças na forma de ensino e no currículo de matemática. Tais mudanças tiveram como seu principal idealizador o imigrante alemão, descendente de judeus, Hans Freudenthal, contrário à forma estruturalista como o ensino de matemática era visto e vivenciado em muitos países, decorrente do movimento Matemática Moderna.

A matemática, nesta nova perspectiva, é vista como atividade humana e, conseqüentemente, a matemática escolar não deve ser vista ou vivenciada como uma ciência pronta e acabada, com uma lista de conteúdos que precisam ser trabalhados com base em conceitos e relações matemáticas já sistematizadas. Os conhecimentos matemáticos precisam ser encarados como uma ferramenta que favorece a organização de diversas situações ou contextos. É necessário que o aluno desenvolva o processo de matematização valendo-se de uma situação imaginável para que surjam os conceitos, propriedades, relações e teoremas matemáticos (FERREIRA; BURIASCO, 2016).

A RME possui três princípios heurísticos que devem compor a organização didática do processo de ensino e aprendizagem de matemática: a reinvenção guiada, os modelos emergentes e a fenomenologia didática. Essas três heurísticas são ramificadas em outros



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

seis princípios para a implementação dessa abordagem no cotidiano escolar: princípio da atividade, princípio da realidade, princípio da interatividade, princípio dos níveis, princípio do entrelaçamento e princípio da orientação (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010).

A reinvenção guiada é a estratégia de ensino inerente à RME (GRAVEMEIJER, 2005). O processo de matematização dos alunos envolvidos em uma reinvenção guiada ocorre a partir do lidar com uma tarefa. Nessa estratégia, é determinante o conjunto de orientações e questionamentos do professor durante o processo de ensino e aprendizagem. O professor guia com o intuito de acompanhar o aluno em suas produções, a fim de elaborar intervenções para que ele próprio (aluno) construa seu conhecimento valendo-se da matemática como uma ferramenta (MENDES, 2014), tornando possível a sistematização de conhecimentos matemáticos construídos ao longo de séculos.

Desse modo, na RME, os alunos constroem uma matemática baseados no lidar com tarefas em um contexto imaginável. Por intermédio dessas tarefas, ocorre o processo de matematização, que é a organização de uma realidade por meio da matemática (DE LANGE, 1987). O professor, por sua vez, planeja e coordena todo esse processo, providencia e disponibiliza os materiais necessários, auxilia e instiga o aluno com orientações e questionamentos. O professor guia e acompanha o processo de aprendizagem de cada aluno.

Segundo Gravemeijer (2005, p. 22):

[...] o professor continua a ser a autoridade na sala de aula, mas de uma forma diferente, ele passa a definir as regras do que é a Matemática e o que significa aprender Matemática na sua sala de aula. Além disso, o professor escolhe as atividades de ensino, escolhe tópicos para discussão, e orquestra as discussões em grupo turma, de tal forma que estas contribuam para a Matemática que se pretende ensinar. Ao fazê-lo, têm de descobrir um equilíbrio entre o “guiar” e o “re(inventar)”. Resumidamente, é o professor que molda a inovação curricular que está aqui implícita.

Um dos principais diferenciais propostos pela RME em relação às demais abordagens vigentes na ocasião de seu surgimento foi o processo de matematizar a partir de uma realidade, sem desconsiderar os contextos restritos da própria matemática, atribuindo a ambos os processos a mesma importância, ou seja, assim a abordagem é caracterizada por dois processos de matematização. O primeiro refere-se ao modo de lidar do sujeito com um contexto da vida real, denominado como matematização horizontal e o segundo se dá na ocasião em que o contexto imaginável restringe-se à própria matemática (TREFFERS, 1987).



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

Ambos os processos de matematização compõem o que Gravemeijer (2005) denominou de modelação emergente, um dos princípios heurísticos da RME. Ao realizar uma tarefa com um contexto real do qual o aluno precisa organizar as informações, por meio do seu modo de lidar, até mesmo, informalmente, é elaborado um **modelo de** resolução para uma situação específica, caracterizando a matematização horizontal.

Na ocasião em que o aluno percebe que o modelo que emergiu de uma situação particular pode configurar-se **modelo para** outras tarefas em diferentes contextos e, ao passo que, o mesmo lide com modelo, independentemente do contexto, apenas por meios matemáticos, o aluno matematiza verticalmente, consolidando, assim, o conhecimento matemático formal. Desse modo, os alunos podem evoluir para níveis de compreensão mais abstratos a partir do desenvolvimento de conhecimentos matemáticos fundamentados na experiência.

Entende-se por fenomenologia didática a forma como pode ser explorado um contexto selecionado pelo professor a fim de que o aluno elabore sua própria matemática (FERREIRA 2013). Essa heurística vem ao encontro do que Freudenthal (1973) denominou inversão antididática que consiste em iniciar os estudos de um conceito matemático de modo isolado de contexto, como se pode observar em sequências de aulas nas quais são apresentadas definições, propriedades, teoremas, algoritmos, seguidos de exemplificações, exercícios (dos simples até os elaborados) e eventualmente, no final dos estudos de um conhecimento matemático, alguns problemas.

O modelo de sequência de aulas supramencionado inverte a forma como historicamente foram (e são) desenvolvidos os conhecimentos matemáticos. Sendo esse o motivo de Freudenthal utilizar a palavra Inversão. Quanto ao termo “antididática”, é utilizado nesta expressão como adjetivo, caracterizando a inversão como não didática (SILVA, 2015). Analogamente, “didática” adjetiva fenomenologia, ou seja, a forma como os alunos veem e matematizam um contexto, selecionado pelo professor, é uma maneira didática de organizar o processo de ensino e aprendizagem a partir de um fenômeno.

Dessa forma, os seis princípios que desencadeiam das três heurísticas da RME, baseados em Van Den Heuvel-Panhuizen (2010), podem ser sintetizados da seguinte maneira:

- O **princípio da atividade** diz respeito à perspectiva de Freudenthal, da matemática como atividade humana. É proposto ao aluno matematizar as situações e, dessa forma, assumir-se como protagonista em seu processo de aprendizagem.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

- Pelo **princípio da realidade**, compreende-se o contexto realístico com o qual partirá o processo de matematização que, com base no modo de lidar, poderá configurar-se a fenomenologia didática. Entende-se por um contexto realístico aquele que é imaginável para o aluno e não somente real. Dessa forma, contexto como dragões, gnomos, embora não sejam reais podem tornar-se realísticos.
- O **princípio de níveis** consiste no processo em que os alunos perpassam por distintos níveis de compreensão, partindo dos procedimentos informais até que, de modo progressivo, atinjam os modelos mais formais de compreensão.
- Por **princípio do entrelaçamento** entende-se a integração dos domínios matemáticos, ou seja, o currículo de matemática não deve ser visto como uma série de conteúdos a serem trabalhados um após o outro. Mas, propor tarefas que utilizem diversos conteúdos concomitantemente, seja conteúdos estruturantes distintos seja classificados no mesmo, trabalhando com o intuito de superar a fragmentação curricular.
- Baseado na premissa de que a matemática é uma atividade humana, o **princípio da interatividade** consiste na socialização. Assim, a aprendizagem pode ocorrer por meio do compartilhamento de estratégias entre alunos.
- O **princípio de orientação** equivale à situação em que o processo de ensino e aprendizagem utiliza a estratégia de ensino reinvenção guiada, que proporciona o direcionamento do aluno à oportunidade de descobrir a matemática.

Tomando-se como base reflexões acerca destes princípios da RME, considera-se pertinente elaborar trajetórias de ensino e aprendizagem para que, ao explorarem um contexto realístico, os alunos tenham a oportunidade de sistematizar conhecimentos geométricos, numéricos, de medidas e de tratamento da informação apoiados no material didático.

A produção de materiais, pelo professor, como uma trajetória de ensino e aprendizagem, que contém tarefas e reflexões das mesmas, elaborada a partir de um contexto realístico, pode ser suporte adequado para que os alunos desenvolvam o processo de matematização com a utilização da estratégia de ensino reinvenção guiada. É neste momento de planejamento que o professor prevê como irá conduzir as tarefas, de modo que favoreça a aprendizagem.

De modo geral, o principal objetivo de uma trajetória de ensino e aprendizagem refere-se a possibilitar que o professor tenha, por meio de uma descrição, uma visão geral do que poderá desenvolver com os alunos. Desse modo, a trajetória



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

também possibilita uma visão geral de como os processos de ensino e de aprendizagem podem se desenrolar durante o trabalho com os alunos na reinvenção guiada (SANTOS, 2014, p. 36).

Considerando a Educação Matemática Realística como uma abordagem que pode contribuir para a superação das dificuldades de muitos alunos na disciplina de matemática, é necessário o aprofundamento dos estudos desta abordagem, a fim de que professores adotem em suas práticas o emprego de materiais que possuam potencial para favorecer o processo de matematização.

Pesquisa de desenvolvimento: a abordagem metodológica selecionada

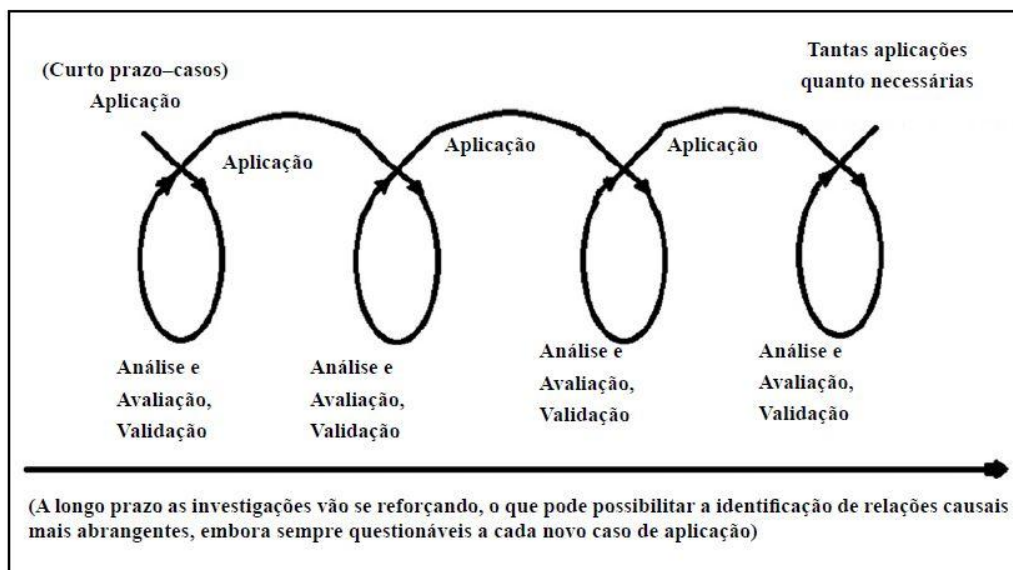
O processo de elaboração das tarefas que integrarão a trajetória de ensino e aprendizagem ocorrerá mediante uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, baseada na Pesquisa de Desenvolvimento, conhecida internacionalmente como *Design Research*, *Design-based Research* ou *Development Research*. Trata-se de uma pesquisa que envolve várias fases para o desenvolvimento de um produto.

De maneira geral, podemos dizer que uma “pesquisa de desenvolvimento” refere-se àquelas investigações que envolvem delineamento, como a elaboração do artefato em sua primeira versão, sendo que o desenvolvimento refere-se ao processo contínuo de seu refinamento por meio da avaliação sistemática. (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015, p. 527).

No contexto da educação, essa abordagem de pesquisa pode ser desenvolvida com intenção de elaborar produtos educacionais. O estudo se inicia com a definição do problema, com uma consulta entre os sujeitos envolvidos; passa pela formulação da questão de pesquisa; e ocorre o estudo do contexto e a literatura. Em um segundo momento, ocorre o desenvolvimento do produto, embasado em uma construção teórica, visando apresentar uma solução para o problema definido. Posteriormente, o produto deverá ser testado, ou seja, aplicado no contexto definido. Após a implementação, os pesquisadores observam quais são as modificações necessárias, a fim de aprimorar o produto por meio de análises, avaliações e validações; as alterações são realizadas e novamente ocorre a utilização do produto com o público-alvo (MATTA; SILVA; BOAVENTURA, 2014). Esse ciclo pode ser repetido várias vezes com a finalidade de refinar cada vez mais o produto, conforme ilustra a Figura 1.



Figura 1 - Ciclo de aplicação, análise, avaliação e validação da DBR²



Fonte: Matta, Silva e Boaventura (2014, p. 29).

A implementação da intervenção com os participantes, a coleta de informações e sua análise pode se repetir quantas vezes for necessário, considerando o tempo disponível para pesquisa, com a finalidade de refinar o produto educacional. Van Eerde (2013), pesquisadora do Instituto Freudenthal na Holanda, pontua as vantagens de utilizar essa abordagem metodológica nas pesquisas em Educação Matemática.

- Modela problemas que promovem o pensamento e o aprendizado do aluno;
- Elabora hipóteses sobre o ganho de conhecimento do estudante;
- Conjectura sobre seus próprios papéis como professores a promover e guiar o aprendizado dos alunos;
- Faz questões abertas e de acompanhamento;
- Observa de perto o que os estudantes fazem e dizem;
- Analisa e interpreta o que os estudantes fazem e dizem;
- Remodela problemas e suposições sobre o aprendizado dos alunos baseada nos dados. (VAN EERDE, 2013, p. 9, tradução nossa).

O produto educacional em desenvolvimento por meio desta pesquisa é uma trajetória de ensino e aprendizagem. Elegeu-se como protótipo um trabalho realizado pelo pesquisador durante um curso de especialização, em que foram elaboradas 14 tarefas que serão submetidas ao processo de delineamento de acordo com as alterações necessárias baseadas nas análises, avaliações e validações referentes à aplicação das tarefas com os alunos.

² Os autores do referido artigo consideraram o nome em inglês *Design-Based Research* (DBR).



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

Para a primeira aplicação selecionou-se um grupo de oito alunos de 6º ano do Ensino Fundamental das turmas em que o pesquisador não atua como professor, em período de contraturno de seus estudos regulares. O segundo ciclo realizar-se-á com uma turma de 6º ano na qual o pesquisador atua como professor, ainda no ano letivo de 2017, durante o período de aula. A terceira aplicação, por sua vez, durante o período de aula, ocorrerá com turmas nas quais o pesquisador não atue como professor.

Para cada uma das três aplicações com os participantes, a coleta de dados ocorrerá mediante produção escrita do aluno, registro no diário do professor e gravação de áudio dos diálogos entre o professor e o aluno e entre os próprios alunos. As informações coletadas serão analisadas e poderão subsidiar a avaliação do material, estabelecendo um quadro comparativo entre a expectativa estabelecida e as análises das informações coletadas. Em busca do aperfeiçoamento do produto, realizaremos as alterações necessárias, considerando a práxis docente e a investigação da pesquisa para validação de cada tarefa.

A versão final da trajetória de ensino e aprendizagem será acompanhada de um guia, a fim de orientar professores que venham a fazer uso do produto educacional em desenvolvimento. Esse material contemplará direcionamentos de como conduzir o processo de ensino e aprendizagem com base na abordagem Educação Matemática Realística em cada uma das tarefas.

Assim, com o processo de delineamento descrito, pretende-se refinar o produto em cada nova implementação. O Quadro 1, a seguir, traz um resumo dos passos da pesquisa.

Quadro 1 - Caminho metodológico da pesquisa em andamento de acordo com as fases da pesquisa DBR de Matta, Silva e Boaventura, 2014

FASE DA PESQUISA	TÓPICOS	PASSOS METODOLÓGICOS
Fase 1: Análise do problema por investigadores, usuários e/ou demais sujeitos envolvidos em colaboração.	Definição do problema.	O modo sequencial dos conteúdos que precisam ser trabalhados na disciplina pode ser um fator que dificulta a utilização de novas propostas devido à fragmentação curricular presente em nosso sistema educacional.
	Consulta recíproca entre sujeitos engajados na práxis e investigadores.	Apresentação e aprovação da problematização com os pares no contexto escolar.
	Questões de pesquisa.	Que aspectos influenciam um professor ao delinear, aplicar e revisar uma trajetória de ensino e de aprendizagem



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

		para o 6º ano do Ensino Fundamental à luz da RME, e em que medida os contextos nela envolvidos favorecem um entrelaçamento dos conteúdos?
	Contextualização e/ou revisão de literatura.	Educação Matemática Realística, diretrizes educacionais brasileiras.
Fase 2 : Desenvolvimento da proposta de solução responsiva aos princípios de design, às técnicas de inovação e à colaboração de todos os envolvidos.	Construção Teórica.	Estudo de textos científicos sobre a abordagem RME.
	Desenvolvimento de projeto de princípio para orientação do plano de intervenção.	Desenvolvimento da trajetória de ensino e aprendizagem durante o curso de especialização.
	Descrição da proposta de intervenção.	Conclusão da proposta didática, sem processo de implementação com alunos.
Fase 3: Ciclos interativos de aplicação e refinamento em práxis da solução.	Implementação da intervenção (primeira interação)	Escola em que o pesquisador trabalha como professor.
	Participantes.	Oito alunos de 6º ano do Ensino Fundamental de turmas em que o pesquisador não atua como professor.
	Coleta de informações.	Produção escrita do aluno, diário do professor e gravação de áudio dos diálogos entre os sujeitos.
	Análise das informações.	Análise da produção escrita.
	Implementação da intervenção (segunda interação)	Nova interação após reformulação do produto educacional na mesma instituição.
	Participantes.	Uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de 30 alunos na qual o pesquisador atua como professor.
	Coleta de informações.	Produção escrita do aluno, diário do professor e gravação de áudio dos diálogos entre os sujeitos.
	Análise das informações.	Análise da produção escrita.
	Implementação da intervenção (terceira interação)	Última interação após reformulação do produto educacional na mesma instituição.
	Participantes.	Uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de 30 alunos na qual o pesquisador não atua como professor.
	Coleta de informações.	Produção escrita do aluno, diário do professor e gravação de áudio dos diálogos entre os sujeitos.
	Análise das informações.	Análise da produção escrita.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Fase 4: Reflexão para produzir “Princípios de Design” e melhorar implementação da situação.	Princípios de design. Artefato(s) implementado(s). Desenvolvimento profissional.	Professores e investigadores obterão uma nova concepção do produto educacional após o processo de refinamento.
---	--	--

Fonte: Adaptado de Matta, Silva e Boaventura (2014).

Resultados esperados

O processo de delineamento refinará a proposta didática inicial. Possivelmente ocorrerão exclusões de algumas tarefas, acréscimo de outras, alterações de enunciados, desmembramento de uma tarefa em duas ou mais, aglutinação de duas ou mais tarefas em uma, revisão da forma como será conduzida e dos objetivos com cada uma.

A pesquisa em desenvolvimento para o refinamento do produto educacional abrange, além do pesquisador e sua orientadora, os alunos que irão participar das três fases de aplicação da trajetória de ensino e aprendizagem, os sujeitos da práxis e os investigadores que irão validar os enunciados das tarefas após cada alteração. Dessa forma, além da elaboração do produto educacional para alunos e professores, a pesquisa poderá promover uma experiência enriquecedora para os sujeitos envolvidos.

A elaboração de produtos educacionais para a utilização no contexto escolar, aliada às atitudes pedagógicas adequadas à Educação Matemática Realística, é uma alternativa para que professores desta área possam explorar em sala de aula. No caso específico deste material em desenvolvimento, propõe-se que os alunos assumam a posição de protagonistas na construção do conhecimento, sendo estimulados pelo professor e pelos enunciados das tarefas a utilizarem a Matemática como ferramenta de organização, ou seja, a matematizarem.

Referências

BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, A. M. P. Por que a pesquisa de desenvolvimento na Educação Matemática? **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 8, n. 18, p. 526-546, 2015.

DE LANGE, J. **Mathematics, Insight and Meaning**. Utrecht: OW & OC, 1987.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

- FERREIRA, P. E. A. **Enunciados de Tarefas de Matemática: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística.** 2013. 121 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- FERREIRA, P. E. A.; DE BURIASCO, R. L. C. Educação matemática realística: uma abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 237-252, 2016.
- FREUDENTHAL, H. **Mathematics as an Educational Task.** Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1973.
- GRAVEMEIJER, K. P. E. O que torna a Matemática tão difícil e o que podemos fazer para alterar. In: SANTOS, L.; CANAVARRO, A. P.; BROCARD, J. (Eds.). **Educação matemática: caminhos e encruzilhadas.** Lisboa: APM, 2005. p. 83-101.
- MATTA, A. E. R.; SILVA, F. P. S. da; BOAVENTURA, E. M. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa metodologia para pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-26, 2014.
- MENDES, M. T. **Utilização da Prova em Fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo.** 2014. 275 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- SANTOS, E. R. **Análise da produção escrita em matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino.** 2014. 156 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.
- SILVA, G. S. **Uma configuração da reinvenção guiada.** 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- SMITH, M. S.; STEIN, M. K. “Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research to Practice.” **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3, p. 344-350, Feb. 1998.
- TREFFERS, A. **Three dimensions: a model of goal and theory description in mathematics instruction – the wiskobas project.** Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1987.
- VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. D. Reform under attack – Forty Years of Working on Better Mathematics Education thrown on the Scrapheap? No Way! In: SPARROW, L.; KISSANE, B.; HURST, C. (Eds.). **Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia.** Fremantle, Australia: MERGA, 2010. v. 1, p. 3-7.
- VAN EERDE, H. A. A. Design research: Looking into the heart of mathematics education. In: SOUTH EAST ASIA DESIGN/DEVELOPMENT RESEARCH (SEA-DR) INTERNATIONAL CONFERENCE, 1., 2013, Palembang, Indonésia. **Proceeding...** Palembang, Indonésia: UNSRI, 2013, p. 1-10.