



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2023

INSTRUMENTALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO DE UM PERCURSO DE ESTUDO E PESQUISAS-PEP INTERDISCIPLINAR POR MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Flavia dos Santos Ferreira¹; Eliane Santana de Souza Oliveira²

1. Bolsista FAPESB, Graduando em Licenciatura em Matemática, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: flviasantos821@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: essoliveira@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Matemática; Percurso de Estudo e Pesquisa; Abordagem Instrumental

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar a instrumentalização e a experimentação de um Percurso de Estudo e Pesquisa-PEP interdisciplinar por mediação tecnológica na formação inicial e continuada de professores de matemática. No qual temos por hipótese que a instrumentalização e experimentação de um PEP por mediação tecnológica pode proporcionar mudanças significativas no ensino e aprendizado de matemática, levando para a sala de aula tarefas baseadas numa metodologia ativa onde os estudantes serão convidados a construir seus conhecimentos de maneira autônoma e investigativa. Desse modo, utilizamos como referencial teórico para a nossa pesquisa e construção de tarefas o Percurso de Estudo e Pesquisa- PEP e a Abordagem Instrumental.

O PEP é um dispositivo didático que está inserido no paradigma do questionamento do mundo e ele amplia o sistema didático a partir de uma integração com o esquema herbartiano (*Schéma Herbartien*), representado por $S(X; Y; Q) \rightarrow R^\heartsuit$, onde partimos de uma questão geratriz Q_0 , e a partir dela, geram questões secundárias, que consequentemente geram novas respostas em busca de chegar a resposta R^\heartsuit . De maneira breve, os estudantes X são convidados a investigarem sobre uma pergunta Q sob a orientação de Y com o objetivo de encontrarem uma resposta R à Q . A utilização da seta \rightarrow é justamente para indicar o fato de que a medida em que Q é explorada, ou seja, um novo questionamento surge, teremos também uma nova resposta R produzida.

Para mediação tecnológica do PEP nos baseamos na Abordagem Instrumental proposta por Rabardel (1995). Na abordagem instrumental utilizamos a distinção entre artefato e instrumento, além de descrever as relações entre sujeitos e ferramentas por meio da noção de Esquemas. Inicialmente um *artefato* será disponibilizado aos sujeitos, que são aqueles que realizam a ação, para que uma tarefa seja solucionada. Denominamos por artefato, com base em Rabardel (1995) pois suas funcionalidades para resolver a tarefa ainda são desconhecidas pelos sujeitos, a medida em que estes vão se apropriando

e desenvolvendo habilidades relacionadas ao artefato, temos que ele passa a ser considerado como uma *ferramenta*, ou seja, um instrumento.

De acordo com Rabardel (1995 apud Henriques; Attie; Farias, 2007, p. 54), os esquemas de utilização são divididos em três categorias:

esquemas de uso – correspondentes às atividades relativas à gestão das características e propriedades específicas do *artefato*; *esquemas de ação instrumental* – correspondentes às atividades para as quais o *artefato* é um meio de realização, e *esquemas de atividades coletivas instrumentais* – correspondentes à utilização simultânea ou conjunta de um instrumento num contexto de atividades, respectivamente, compartilhadas ou coletivas.

A escolha da temática para elaboração desse plano, foi devido o projeto geral ter como objetivo investigar, a partir de uma proposta de formação docente interdisciplinar do professor de Matemática e de Química, se a experimentação de um modelo didático de referência mediado por tecnologias para formação docente na construção de material curricular, promove modificações nas suas praxeologias didáticas e dos conhecimentos específicos, diante de situações matemáticas em contextos codisciplinares.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

A pesquisa foi desenvolvida em quatro fases para alcançar os nossos objetivos, a saber: a primeira fase consistiu no aprofundamento do referencial teórico; na segunda fase realizamos o levantamento de conteúdos matemáticos da Educação Básica que os professores e estudantes da licenciatura tem dificuldades para construção do PEP; a terceira fase foi o levantamento e instrumentação de softwares, calculadoras gráficas, científicas e mesas digitalizadora adquiridas com os recursos do projeto, e outras ferramentas de tecnologias digitais disponíveis e com potencial de uso frente a infraestrutura das instituições escolares onde trabalham o público alvo do projeto de pesquisa, que participarão da formação – pesquisa, bem como aqueles disponíveis na UEFS para integrar o PEPs; a quarta fase foi o desenvolvimento e experimentação de um PEP interdisciplinar para o ensino de matemática por meio da mediação tecnológica para o ensino de matemática de forma interdisciplinar.

O método da pesquisa realizada nesse foi o qualitativo, uma vez que segundo Creswell (2007, p. 184) nesse método é “empregado diferentes alegações de conhecimento, estratégias de investigação e métodos de coleta e análise de dados”.

Os materiais utilizados foram os seguintes: Laboratório de Matemática – LABMAT da UEFS, softwares matemáticos gratuitos disponíveis no LABMAT e sites, calculadoras gráficas, científicas e mesas digitalizadora adquiridas com os recursos do projeto; materiais bibliográficos do acervo do grupo.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram elaboradas duas sequências de tarefas voltadas para a Educação Básica, a primeira denominada “A Construção da Noção de Limite a Partir do Estudo das Funções Racionais”, a qual buscamos apresentar os resultados preliminares obtidos na pesquisa a partir do aprofundamento teórico sobre a TAD e a Abordagem Instrumental. Nessa sequência de tarefas do PEP integramos as ferramentas tecnológicas para a sua mediação, nesse caso escolhemos o software Geogebra.

Em nosso primeiro PEP, o objeto de estudo matemático foi o conteúdo de Funções Racionais para levarmos para a Educação Básica as noções intuitivas dos diferentes tipos de limite. Apesar das funções racionais não fazerem parte da matriz curricular do Ensino Médio e tampouco aparecerem explicitamente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), essas funções podem ser construídas a partir das operações entre funções polinomiais, e assim integrar os conhecimentos do Ensino Superior e Educação Básica.

Sobre as noções dos diferentes tipos de limites, na tarefa proposta apareceram a noção intuitiva de Limites, Limite Infinito e Limite no Infinito. Sabemos que em relação ao estudo do Cálculo Diferencial e Integral (CDI) na Educação Básica há uma série de restrições que não permitem o seu ensino, principalmente pelo fato de que as técnicas utilizadas na resolução de tarefas desse conteúdo não estão presentes na escola, em sua maioria. Porém, é possível abordar essa temática intuitivamente a partir da análise do comportamento gráfico de uma função polinomial, observando o que ocorre nas operações de soma, subtração, multiplicação e divisão entre essas funções.

Realizar esse estudo a partir da análise do comportamento gráfico, justifica-se pelo fato de que quando são apresentados os conceitos e os diferentes tipos de funções no ensino médio aos estudantes, há uma ênfase nos conceitos de função injetora, sobrejetora e bijetora, assim como na utilização de todo formalismo da Teoria dos Conjuntos (Molon; Figueiredo, 2015). Deixando-se de lado suas diferentes aplicações e a análise do seu gráfico, onde neste último podemos mostrar aos estudantes como cada parâmetro vai influenciar no seu comportamento.

A segunda tarefa foi “Percurso de Estudo e Pesquisa- PEP Para o Ensino de Logaritmo”, no qual desenvolvemos um PEP baseado na medição da magnitude de um terremoto e sua relação com os logaritmos. O PEP construído estava dentro de um contexto interdisciplinar, estabelecendo relações com a Geografia e Física. Como ferramenta tecnológica utilizamos a régua de cálculo numa versão simplificada. A escolha do conteúdo Logaritmo foi devido ao fato de que esse conteúdo possui aplicações nas áreas de conhecimento da Física, Química, Biologia e Geografia. Facilitando assim a sua utilização para a modelação de algum fenômeno sobre o qual os estudantes iriam fazer uma investigação.

Em conformidade com a estrutura de um PEP, a tarefa foi construída em três etapas. A primeira com a resolução de uma questão geratriz Q_0 , onde deveriam ser feitas investigações para descobrirem o motivo pelo qual um terremoto de 5,5 graus de magnitude na Escala Richter causa mais estragos do que é um terremoto de 4,5 graus, na mesma escala.

Em seguida, foram desenvolvidas duas atividades exploratórias, na primeira seguimos com o tema dos terremotos explorando a análise de um gráfico representando as magnitudes de alguns terremotos que aconteceram pelo mundo, onde a partir desse gráfico deveriam ser feito um comparativo entre a magnitude de alguns deles e por fim, estabelecerem a diferença entre a escala linear e logarítmica.

A segunda tarefa foi sobre a Régua de Cálculo, escolhemos utilizá-la numa versão produzida com papel duplex, caneta, régua e tesoura para que o nosso público alvo compreendesse o seu funcionamento. Após a sua construção, deveriam ser realizados operações de multiplicação e divisão com a régua que houvesse uma familiarização com o objeto, essas operações são feitas a partir da sobreposição das réguas.

Para que houvesse a compreensão da régua elaboramos uma tarefa baseada em questionamentos sobre a definição de logaritmo, escolhemos realizar essa etapa dessa forma devido as dificuldades apresentadas em relação a definição, como por exemplo as restrições relacionadas a escolha dos valores para a sua base e logaritmando. Para a finalização da segunda tarefa utilizamos uma nova régua, onde a proposta era calcular o valor de alguns logaritmos utilizando as propriedades operatórias e mostrar como realizar a mudança de base.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

A partir das tarefas produzidas buscamos apresentar aos professores de matemática da Educação Básica e aos estudantes da Licenciatura em Matemática formas diferenciadas de ensinar a matemática, por meio de atividades de caráter investigativo e interativo que permitem aos estudantes a se tornarem autônomos no processo de construção do seu conhecimento. Mostramos também sobre a importância da utilização das ferramentas tecnológicas para a mediação das tarefas, pois através delas os estudantes conseguem perceber aspectos relevantes sobre os conteúdos de maneira interdisciplinar, interativa e exploratória.

Outro ponto importante foi mostrar a relevância da TAD e sua organização praxeológica para promover reflexões sobre o ensino de matemática, principalmente, por esta estabelecer que é necessário levar a produzir novas técnicas nas instituições a partir da problematização de suas tarefas. Nas tarefas que foram produzidas buscamos explorar as diferentes técnicas relacionadas aos conteúdos escolhidos, não as utilizando apenas de forma mecânica, mas proporcionando também reflexões e que fossem elaboradas justificativas para o seu uso.

Sobre a utilização do PEP, reconhecemos neste recurso didático a sua importância para promover um ensino de matemática baseado no paradigma do questionamento do mundo. Dando aos estudantes a oportunidade de assumirem uma postura de pesquisadores para descobrirem as razões de ser dos conteúdos. Este recurso para o ensino de matemática transforma o ambiente da sala de aula em um verdadeiro laboratório de pesquisa, onde são levantadas hipóteses, são realizados experimentos e questionamentos sobre determinado objeto.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo; NUNES, José Messildo Viana; PEREIRA, José de Carlos de Souza; FIGUEROA, Teodora Pinheiro. Percurso de estudo e pesquisa como metodologia de pesquisa e de formação. *Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco*, v. 11, n. 24, p. 427-467, 2021.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução: Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

HENRIQUES, Afonso; NAGAMINE, André; NAGAMINE, Camila Macedo Lima. Reflexões Sobre Análise Institucional: o caso do ensino e aprendizagem de integrais múltiplas. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 26, n. 44, dez. 2012.

MOLON, Jaqueline; FIGUEIREDO, Edson Sidney. Cálculo no ensino médio: uma abordagem possível e necessária com auxílio do software Geogebra. *Ciência e Natura*, v. 37, p. 156-178, 2015.

RABARDEL, Pierre. *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : A. Colin.1995.