



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

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Atividades de Estudo e Pesquisa-AEP na formação inicial de professores para o estudo de funções por meio da orquestração instrumental de diferentes instrumentos tecnológicos

Rodrigo Costa de Carvalho¹; Eliane Santana de Souza Oliveira²

1. Rodrigo Costa de Carvalho, PIBIC/CNPq, MATEMÁTICA, e-mail: rodrigo10.carvalho10@hotmail.com

2. Eliane Santana de Souza Oliveira, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: essoliveira@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Orquestração Instrumental; Ferramentas tecnológicas; Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar as experiências desenvolvidas durante a vigência do plano de trabalho de iniciação científica, intitulado “Atividades de estudo e pesquisa – AEP na formação inicial de professores para o estudo de funções por meio de orquestração instrumental de diferentes instrumentos tecnológicos”. O objetivo do plano de trabalho foi analisar Atividades de Estudos e Pesquisas-AEP para o estudo de funções por meio da orquestração instrumental de diferentes instrumentos tecnológicos na formação inicial de professores de matemática. A escolha pelo objeto do saber funções de forma ampla, é devido, por meio da literatura e por parte de experiência pessoal durante a Educação Básica e no Ensino Superior, ter percebido que as funções (polinomiais, exponenciais, logarítmicas, trigonométricas entre outras.) são os conteúdos que os estudantes apontam tendo maior dificuldade.

Assim, utilizou-se como referenciais teóricos a abordagem instrumental de Rabardel (1995), a Teoria Antropológica do Didático – TAD de Chevallard (2002), Percurso de Estudo e Pesquisa – PEP (Chevallard, 2013) e a Orquestração Instrumental de Trouche - OI (2005).

A TAD é uma teoria que possibilita, por meio de elementos institucionais, às organizações praxeológicas matemáticas e didáticas detectar e elaborar propostas para atender às lacunas diagnosticadas. (Chevallard, 2002).

Chevallard (2002) defende que em qualquer que seja atividade humana há uma organização. Na TAD, é proposto o PEP, o qual se configura como sendo um dispositivo didático e metodológico com caráter investigativo (Chevallard, 2009). O PEP é norteado pelas AEP. Desse modo buscamos construir uma proposta de Atividades de Estudo e Pesquisa- AEP que compõe um PEP que por meio da modelação de fenômenos interdisciplinares, integrados a tecnologias possa favorecer o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Destarte, é necessário compreendermos o PEP.

Por buscarmos trabalhar com AEP integrado a mediação tecnológica, não podemos deixar de trabalharmos com a Abordagem Instrumental de Rabardel (1995).

Rabardel (1995) traz a ideia inicial de que uma ferramenta não é automaticamente um instrumento prático e eficaz. Para ele, um objeto pode estar disponível a um sujeito

para realização de certa atividade, mas só se torna útil quando o sujeito souber quais tipos de atividades e de que forma esse objeto pode ser usado.

Dessa forma, a orquestração instrumental, é apresentada por Trouche (2005) como o arranjo sistemático e intencional dos elementos (artefatos e seres humanos) de um ambiente didático, realizado pelo professor, com o objetivo de efetivar uma dada situação para guiar os estudantes (aprendizes) nas gêneses instrumentais e na evolução e equilíbrio dos seus sistemas de instrumentos.

É nesse sentido que, nesse plano de trabalho, buscamos pensar em AEP por meio da orquestração instrumental de diferentes instrumentos tecnológicos para o estudo de funções, na formação de inicial de professores de matemática. Ou seja, trabalhar com o estudo de funções por meio da integração de diferentes recursos tecnológicos, enquanto instrumentos orquestrados.

Vale ressaltar, que diferentes metodologias foram adotadas durante as atividades desenvolvidas durante a vigência do projeto, se tratado de leituras e sínteses, produção de atividades, desenvolvimento de trabalhos científicos e a aplicação de um minicurso para licenciandos em matemática e professores de matemática. Também se produziu uma atividade utilizando orquestração instrumental e uma Atividade de estudo e pesquisa (AEP), ambas utilizando funções como objeto matemático.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

O método da pesquisa realizada nesse plano de trabalho 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”. O desenvolvimento da pesquisa foi organizada em 4 fases: a primeira foi o estudo do referencial teórico, que foi desenvolvido em reuniões do grupo de pesquisa, estudos individuais e reuniões de orientação e em formações; A segunda fase foi o levantamento, compreensão e instrumentação de softwares, e instrumentos tecnológicos, como as 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. A terceira fase foi o desenvolvimento das AEPs interdisciplinares para o estudo de funções integrando as tecnologias disponíveis na condição de instrumentos orquestrados para o estudo das funções de forma interdisciplinar e tarefas matemáticas. A quarta fase foi a experimentação das tarefas matemáticas por meio de um minicurso com Orquestração Instrumental e apresentação de trabalhos resultantes da pesquisa.

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

Os resultados obtidos foram uma análise de material didático, com a leitura de livros e artigos sobre a TAD e OI, além da realização de sínteses e discursos sobre cada um deles. Estas discussões foram de extrema importância, já que auxiliaram em um melhor entendimento das pesquisas realizadas e do objetivo do projeto, além de instigar mais pesquisas sobre o conteúdo.

Após as leituras e sínteses, um trabalho de coleta de dados foi iniciado, usando a plataforma de teses e dissertações da CAPES, uma pesquisa sobre as pesquisas recentes sobre Orquestração instrumental no Brasil e na educação matemática foi feita. Nesta pesquisa, o título da pesquisa utilizado foi “orquestração instrumental” e o filtro “ensino de ciências e matemática”. A pesquisa foi realizada dia 6 de janeiro de 2025 e se encontrou 7 resultados. Estes resultados foram catalogados em uma planilha, onde a metodologia e as ferramentas utilizadas foram catalogadas para futuro estudo.

Depois disso, se realizou a construção de uma atividade envolvendo orquestração, nessa primeira atividade, se utilizou como objeto matemático funções quadráticas, as ferramentas utilizadas foram lápis e papel, o software matemático Geogebra e o uso de sites de compartilhamento de informação, como Youtube e Instagram. O objetivo da atividade era compreender o objeto matemático e criar uma lista de reprodução no site escolhido, com a resolução das questões e com vídeo aulas produzidas pelos próprios alunos sobre o conteúdo.

A próxima atividade realizada foi a produção de uma comunicação científica e um minicurso para submeter para o EBEM, ambos atrelados aos estudos sobre orquestração instrumental. A comunicação se tratava de um estudo sobre os trabalhos produzidos sobre orquestração instrumental no Brasil, o qual uma análise foi feita nos trabalhos encontrados durante a pesquisa na plataforma de teses da CAPES. O minicurso tinha como objetivo trabalhar com diferentes ferramentas tentando gerar a gênese instrumental nos participantes. Se utilizou o software Geogebra, mesas digitalizadoras, calculadoras gráficas e científicas e o site Miro.

Por fim, a última atividade realizada até o momento foi a produção de uma AEP, usando de tema funções trigonométricas. A atividade tinha como objetivo trabalhar o conhecimento com funções e realizar uma ponte entre matemática e outros conteúdos escolares, neste caso, com a física. A atividade se tratou de uma análise do movimento da lua durante um eclipse lunar, e o formato que sua sombra criava quando estava de frente para a Terra.

Conseguimos aplicar o minicurso sobre tarefas matemáticas sobre funções quadráticas por meio da OI de diferentes tecnologias com licenciandos em matemáticas e professores de matemática. Mas as AEPs desenvolvidas ficaram para ser aplicadas posteriormente, por questões de autorização que está sendo providenciada.

Se tratando dos trabalhos apresentados e desenvolvidos no XXI Encontro Baiano de Educação Matemática - EBEM, ambas foram um sucesso. O minicurso teve boa aceitação, todos os participantes se enturmaram, e se empolgaram ao conhecer as ferramentas tecnológicas e instrumentalizarem para o estudo e ensino de funções quadráticas. Foi gratificante ver todos encantados com as ferramentas trabalhadas e se maravilhando pelas descobertas que faziam à medida que usavam elas.

A comunicação científica também foi muito proveitosa, a qual tudo deu certo na apresentação e pôde ser discutido com outros estudantes e professores de outras universidades, permitindo ver outros pontos de vistas acerca do conteúdo e de como este poderia ser trabalhado no futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Durante esses meses de trabalho, pude conhecer mais sobre diferentes metodologias de ensino, ampliando a minha base de conhecimento, mesmo sendo desafiador em alguns momentos por certa escassez de conteúdo, se tratou de uma jornada de certa forma prazerosa, já que era muito satisfatório conseguir compreender o que era pesquisado, além de poder entrelaçar conhecimentos antigos junto a novos.

Fica claro também, a importância do projeto de iniciação científica na formação de docentes, já que se dá a oportunidade de ver pelo ponto de vista de um pesquisador, podendo levar a novas perspectivas sobre diferentes áreas do conhecimento, neste caso,

na matemática. Se tratando também da formação, os conteúdos aqui visitados, serão de recorrente utilidade durante o meu processo de formação, pois, suje um laço de afinidade com a metodologia trabalhada, além de um interesse para futuros trabalhos.

Em relação a utilização das OI para o ensino de funções, observou-se que o processo de ensino e aprendizagem, para além de motivar e engajar os estudantes, impulsiona seu desenvolvimento cognitivo, bem como o a interdisciplinaridade por meio da AEP.

Em síntese, consideramos que as ações desenvolvidas ao longo da pesquisa favoreceram a ampliação das perspectivas dos participantes quanto ao ensino de matemática, tornando essa prática mais envolvente e dinâmica.

REFERÊNCIAS

CHEVALLARD, Yves, STRØMSKAG, Heidi. Condições de uma transição para o paradigma do questionamento do mundo. In Almouloud, Saddo Ag et al. (org.): **Percursos de estudo e pesquisa à luz da teoria antropológica do didático: fundamentos teórico-metodológicos para a formação**. Editora CRV, p. 27-58, V.1.2022.

CHEVALLARD, Yves. Enseñar matemáticas en la sociedad de mañana: alegato a favor de un contraparadigma emergente. **Journal of Research in Mathematics Education**, v. 2, n. 2, 2013.

CHEVALLARD, Yves. **La notion de PER: problèmes et avancées**, 2009a.

CHEVALLARD, Yves. **Les mathématiques dans les formations universitaires: un schéma alternative**. Notes pour exposé présenté au séminaire. Mathématiques et sciences humaines de la Faculté des sciences de Luminy, Méditerranée. 2007.

CHEVALLARD, Yves. **Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique**. (2007). Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/>. Acessado em 10 de setembro de 2025

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

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instrumentas contemporains**. Paris: Armand Colin, 1995.

TROUCHE, L. Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. **International Journal of Computers for mathematical learning**, v. 9, n. 3, 2004.