UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº17.228 de 25/11/2016
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2021

CONSTRUÇÃO DE PERCURSO DE ESTUDO E PESQUISA - PEP PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE QUESTÕES SÓCIOCIENTIFICAS - QSC INTEGRADO A TECNOLOGIAS

Caroline da Silva Santos[1]; Eliane Santana de Souza Oliveira[2].

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduanda em Licenciatura em Matemática, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: carolsilva.06.12.99@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: essoliveira@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Percurso de Estudo e Pesquisa; Questões sociocientíficas; tecnologias.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista as dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem da matemática, diferentes metodologias vêm sendo desenvolvidas e discutidas para serem utilizadas no ensino da matemática. De acordo Carneiro (2019), o estudo dessas metodologias está ligado a busca de melhoria no ensino da matemática e tem como foco o máximo de compreensão e aprendizagem do objeto matemático estudado pelos alunos. Desse modo, podemos destacar metodologias como o Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP), as Questões Sociocientíficas e as tecnologias.

O Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) é um dispositivo didático baseado no paradigma do questionamento do mundo, de Chevallard (2001, 2009a, 2009b, 2011a e 2013). O paradigma do questionamento é o oposto do paradigma do monumentalismo, que é comparado a um museu que os estudantes podem visitar e observar as obras, mas não podem tocá-las ou questioná-las. Já no paradigma do questionamento do mundo as obras podem ser visitadas e questionadas, com o intuito de perceber a razão da existência de determinada obra. Nesse sentido, segundo Chevallard (2013) *apud* Almouloud, Nunes, Pereira e Figueroa (2021), uma situação didática pode ser expressa por um sistema didático S (X; Y, ♥), ao qual X corresponde ao grupo de estudos (alunos, grupo de estudantes, pesquisadores, etc) e Y corresponde ao grupo de suporte à X para o estudo da obra ♥ (professores de matemática, orientadores, diretores de estudo, etc). A partir do paradigma envolvido, o sistema didático pode ser alterado. Caso o paradigma seja da visitação de obras, podemos escrevê-lo como S (X; Y; O), desse modo ♥ = O, e se caso o paradigma seja do questionamento do mundo, podemos escrevê-lo como S (X; Y; Q), assim ♥ = Q. O estudo do sistema didático S (X; Y; Q) está voltado para dar uma resposta R satisfatória a Q. Nesse sentido, o PEP amplia o sistema didático, determinado como S (X; Y; Q) $\rightarrow R^{\heartsuit}$. Destarte, para encontrar uma resposta R para Q, os alunos X investigam a questão Q sob a orientação de Y. No processo de estudo da questão Q, são geradas outras questões, denominadas questões secundárias. Desse modo, se tivermos uma questão Q_1, podem ser geradas questões Q_2, Q_2', Q_2'', ..., para responde-la. Portanto, a

partir de Q (denominada questão geratriz, já que sua resposta não é direta) são geradas questões secundárias para dar uma resposta R à Q.

As questões trabalhadas no PEP podem envolver a interdisciplinaridade, o uso de tecnologias e outros. Desse modo, podemos trabalhar o PEP com Questões Sociocientíficas. Segundo Conrado e Nunes-Neto (2018, p. 15),

> Questões Sociocientíficas (QSC) são problemas ou situações controversas e complexos, que podem ser transpostos para a educação científica, por permitir uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas.

Nesse sentido, as QSC mobilizam a interdisciplinaridade, como estudos envolvendo a história e a filosofia, conhecimentos sobre a ética, discussões e desenvolvimento de habilidades, valores e atitudes, tomadas de decisão e outros, através da aproximação do que está presente no contexto dos estudantes para despertar a maior interação e curiosidade. Assim, atrelado ao PEP e à QSC podemos trabalhar com as tecnologias, pois, segundo Barros (2019), podem proporcionar diferentes formas de aplicação do conteúdo, ao qual se tem mais fontes disponíveis e um melhor ambiente de aprendizagem. Portanto, com base no embasamento teórico utilizado, desenvolvemos Percursos de Estudo e Pesquisa (PEPs) utilizando Questões Sociocientíficas (QSC) integrado a tecnologias. Desse modo, o objetivo desse trabalho é apresentar PEPs elaborados enquanto bolsista do Programa de Iniciação Científica e discutir sobre às suas utilizações no ensino de matemática.

METODOLOGIA

Esse trabalho é de cunho qualitativo e foi desenvolvido em quatro fases. Na primeira fase nos aprofundamos sobre o referencial teórico, através de estudos e discussões nas reuniões. Na segunda fase realizamos o levantamento de Questões Sociocientíficas para o ensino de conteúdos matemáticos da Educação Básica. Na terceira fase fizemos o levantamento e a instrumentação de softwares 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 irão participar da formação – pesquisa para integrar aos PEPs e QSCs. Porém, por conta da pandemia do Covid-19, não foi possível analisar os materiais utilizados na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), como: o Laboratório de informática do departamento de ciências extas para o curso de matemática - LABMAT, softwares matemáticos gratuitos disponíveis no LABMAT da UEFS e em sites; materiais bibliográficos do acervo do grupo. Na quarta fase desenvolvemos PEPs interdisciplinares para o ensino de matemática por meio de QSCs integrado a tecnologias para o ensino de matemática de forma interdisciplinar. Nosso trabalho foi constituído com base na construção de Percursos de Estudos e Pesquisa vinculado a Questões Sociocientíficas.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

A partir dos estudos sobre PEPs, QSC e tecnologias, desenvolvemos PEPs envolvendo diversos assuntos e contextos. Assim, apresentaremos a seguir três que construímos, com os temas:

i. Educação escolar em tempos de pandemia, ao qual nos baseamos em uma pesquisa que trata de como estava sendo a prática docente durante esse contexto, como os professores estavam sendo assistidos nesse momento, em foco os negros, e outros. Assim, as questões propostas no PEP para os alunos envolvem as áreas de Matemática, História, Sociologia, Biologia, Informática e Ética, sendo elas sobre o acompanhamento das aulas remotas, os recursos tecnológicos utilizados, o perfil dos professores quanto a raça e cor, se percebiam alguma diferença na atuação de professores negros quanto aos demais e propomos para que eles fizessem as construções dos dados estatísticos encontrados através do software GeoGebra.

ii. O crescimento do consumo de alimentos industrializados durante a Pandemia do Covid 19. A pesquisa que nos baseamos tratava do aumento do consumo de alimentos industrializados durante a pandemia e as áreas envolvidas nesse PEP foram a Matemática, Química, Informática e Ética. A ferramenta tecnológica utilizada nesse PEP foi o Excel. O conteúdo matemático abordado foi a frequência: relativa e absoluta e de química foi a composição química dos alimentos. Seguem as questões abaixo.

1. O que são alimentos orgânicos? Liste alguns.
2. O que são alimentos industrializados? Liste alguns.
3. Quais as diferenças entre os alimentos orgânicos e os alimentos industrializados?
4. Com base no conceito de alimentos industrializados, o que é composição química?
5. Você conhece a Tabela Periódica? Vamos entender o que é e como ela é organizada?
6. O que são fertilizantes? Para que eles são utilizados?
7. Qual a composição química dos fertilizantes?
8. O que são pesticidas? Para que eles são utilizados?
9. Qual a composição química dos pesticidas?
10. O que são conservantes? Para que eles são utilizados?
11. Qual a composição química dos conservantes?
12. Quais os benefícios e/ou malefícios que alimentos orgânicos e industrializados trazem à saúde?
13. Depois do início da pandemia, a sua alimentação e da sua família mudou? Detalhe.
14. Em sua casa, você consome esses dois tipos de alimentos (orgânicos e industrializados)? Qual dos dois tipos você e sua família costumam ingerir mais?
15. Nesse sentido, faça uma tabela no Excel para determinar quais os alimentos você ingere durante a semana (domingo a sábado) no café da manhã, almoço e janta.
16. Em seguida, construa uma outra tabela no Excel para cada horário de alimentação (café da manhã, almoço e janta) indicando quantas vezes (a frequência) você ingere cada alimento durante a semana.
17. O que é frequência?
18. O que é frequência relativa?
19. O que é frequência absoluta?
20. Calcule a frequência relativa (no Excel) desses alimentos para cada horário.
21. Calcule a frequência absoluta (no Excel) desses alimentos para cada horário.
22. Em seguida, mostre os resultados da frequência relativa para cada horário em gráficos de setores utilizando o Excel.
23. O que você pode concluir a partir desses gráficos se continuar com a frequência em que consome esses alimentos?
24. Sendo assim, o que é possível fazer para diminuir esses impactos na saúde, em relação ao consumo de alimentos orgânicos e industrializados? Como e qual deve ser o uso adequado desses alimentos? Pesquise e apresente soluções.

Figura 1: Questões PEP- tema ii.

iii. O estudo de sinais vitais: frequência cardíaca e pressão arterial. Esse PEP tem como Q_0, ou questão geratriz, "Como construir um monitor multiparamétrico?" e as demais questões foram divididas em atividades. O conteúdo matemático discutido são as funções trigonométricas seno e cosseno, que está relacionado à medicina e utilizamos o software Geogebra para as construções. Segue a imagem de uma das atividades abaixo.

Atividade 1

- **Para que serve o coração?**
- **Como o coração funciona?**
- **O que você pode concluir a partir do funcionamento do coração e do som dos batimentos cardíacos?**
- **Construa uma figura, utilizando o GeoGebra, que expresse os batimentos cardíacos.**
- **Observe a tabela abaixo:**

Tabela 1: Impulsos elétricos por segundo de batimentos cardíacos de um indivíduo.

Segundos (s)	Impulsos elétricos (IE)	Segundos (s)	Impulsos elétricos (IE)
0	0,24	0,92	0,24
0,19	0,24	1,11	0,24
0,24	0,31	1,16	0,31
0,29	0,24	1,21	0,24
0,36	0,24	1,28	0,24
0,39	0,77	1,31	0,76
0,41	0,11	1,34	0,11
0,43	0,24	1,36	0,24
0,59	0,24	1,52	0,24
0,75	0,36	1,67	0,36
0,79	0,25	1,72	0,25
0,92	0,24	1,85	0,25

Fonte: a autora (2021).

- **O que você pode concluir sobre os dados da tabela?**
- **Construa uma figura, utilizando o GeoGebra, que expresse os impulsos elétricos por segundo de batimentos cardíacos do indivíduo.**
- **Compare as duas construções que você fez e conclua sobre as semelhanças e diferenças.**

Figura 1: Atividade 1- PEP tema iii.

Assim, pudemos perceber a possibilidade de construir e relacionar o PEP, as QSC e as tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Metodologias vêm sendo desenvolvidas e estudadas para a melhoria do ensino da matemática. Nesse sentido, a integração do Percurso de Estudo e Pesquisa, as Questões Sociocientíficas e as tecnologias podem possibilitar a aprendizagem, de modo a despertar a curiosidade e a autonomia dos alunos a partir das discussões e contextos abordados. Portanto, permitir a investigação e o manuseio através de tecnologias dos assuntos estudados pode ser um meio para a construção do saber do objeto matemático de forma significativa.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A., NUNES, J. M. V., PEREIRA, J. C. D. S. ., & FIGUEROA, T. P. (2021). Percurso de estudo e pesquisa como metodologia de pesquisa e de formação. Revista De Educação Da Universidade Federal Do Vale Do São Francisco, 11(24), 426–466.

BARROS, Aline F. O uso das tecnologias na educação como ferramentas de aprendizado. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXIX, Nº. 000156, 07/02/2019.

CARNEIRO, C.S. 2019. As metodologias no ensino de matemática. *In*: II Seminário Estadual da Formação Continuada de Professores- Itinerários formativos e Seminário Docentes, Ceará, p.1-4.

Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas/ Dália Melissa Conrado, Nei Nunes- Neto (Org.). – Salvador. EDUFBA, 2018, 570 p.