

EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E TECNOLOGIA DIGITAL: NOVOS PARADIGMAS NUM GRUPO DE PROFESSORES E ESTUDANTES DE MATEMÁTICA NA FLORESTA AMAZÔNICA

Ademar Vieira dos Santos
avsantos2013@gmail.com
Ericê Correia Bezerra
ericecorreia@gmail.com
Fábio Gomes da Silva
fabiogomes.m12@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ademar Vieira dos Santos, Ericê Correia Bezerra y Fábio Gomes da Silva (2020): "Educação para o Desenvolvimento Sustentável e Tecnologia Digital: novos paradigmas num grupo de professores e estudantes de matemática na floresta amazônica", Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS, n. 11 (septiembre2020). En línea:
<https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/11/professores-matematica.html>

A pesquisa sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) constituída no Grupo de Estudo, Pesquisa, Investigação e Sustentabilidade em Matemática (GEPISmat) na Universidade Federal do Amazonas. De fato, como novo paradigma investigação do impacto na Educação Matemática empregado pelos docentes na formação inicial de professores que ensinam matemática no contexto Amazônico. Adicionalmente, EDS descrita como uma abordagem pedagógica potencialmente inovadora, a partir da qual professores e estudantes podem criar situações de aprendizagem interdisciplinar. Para ilustrar, as práticas didáticas de ensino da matemática ao longo da história da educação na Região, são limitadas em grande medida, com aplicação de conceitos e definições com alto nível de abstração. Nesse contexto, apresentamos esta pesquisa na área de formação, nele, docentes e estudantes de matemática praticaram sessões de estudo com o objetivo de aplicar tecnologia digital para criar estratégias didáticas que se apropriaram dos conceitos matemáticos para buscar resolver os problemas ambientais locais, antes suas estratégias de resoluções estavam desvinculadas da área ambiental. Então, elencamos uma lista de temas e aplicamos atividades na forma de projetos elaborados e apresentados pelos alunos de matemática no final da formação, a saber: o desperdício de água potável na cidade, o tratamento do lixo e a preservação da floresta Amazônica. Em adição, aplicamos um estudo de caso, com natureza qualitativa de acordo com um perfil de investigação-ação, como instrumento de recolha de dados usamos: inquérito por questionário, entrevista com professores e estudantes de matemática que participaram das oficinas, filmagem das sessões e diário do formador. No seu conjunto, as análises dos resultados evidenciaram que os professores formadores e os estudantes, futuros professores de matemática desenvolveram competência em EDS e tecnologia digital, diante disso vale ressaltar que haverá mudanças na prática profissional e disseminação da EDS na Região Amazônica.

Palavras chaves: Educação para o Desenvolvimento sustentável, formação de professores e tecnologia digital.

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND DIGITAL TECHNOLOGY: NEW PARADIGMS IN A GROUP OF TEACHERS AND STUDENTS OF MATHEMATICS IN THE AMAZON REGION

Research on Education for Sustainable Development (EDS) constituted by the Study, Research, Research and Sustainability Group in Mathematics (GEPISmat) at the Federal University of Amazonas. In fact, as a new paradigm investigating the impact on Mathematics Education used by teachers in the initial training of teachers who teach mathematics in the Amazon context. Additionally, EDS is described as a potentially innovative pedagogical approach, from which teachers and students can create interdisciplinary learning situations. To illustrate, the didactic practices of teaching mathematics throughout the history of education in the Region are largely limited, with the application of concepts and definitions with a high level of abstraction. In this context, we present this research in the area of formation, in it, teachers and students of mathematics practiced study sessions with the objective of applying digital technology to create didactic strategies that appropriated mathematical concepts to seek to solve local environmental problems, before their strategies of resolutions were disconnected from the environmental area. Then, we list a list of themes and apply activities in the form of projects prepared and presented by mathematics students at the end of the training, namely: the waste of drinking water in the city, the treatment of garbage and the preservation of the Amazon rainforest. In addition, we applied a case study, with a qualitative nature according to an action-research profile, as a data collection instrument we use: questionnaire survey, interview with mathematics teachers and students who participated in the workshops, filming of the sessions and trainer's diary. Taken together, the analysis of the results showed that teacher teachers and students, future mathematics teachers, developed competence in EDS and digital technology, given that it is worth mentioning that there will be changes in professional practice and dissemination of EDS in the Amazon.

Keywords: Education for sustainable development, teacher training and digital technology.

Introdução

O projeto sobre formação de professores e Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS)¹ desenvolvido no Curso de Matemática da Universidade Federal do Amazonas, aconteceu de forma tardia se considerarmos as problemáticas ambientais emergenciais que hora estão a exigir uma solução científica de nossa parte na Amazônia.

O estudo, como se constata no resumo acima: pretende saber se uma intervenção estruturada e planejada se reflete no desenvolvimento de competências ao nível das TD e da EDS dos alunos futuros professores de matemática do ensino médio.

Questão de pesquisa: Que estratégias de formação são indutoras de práticas educativas que relacionem as TD e a EDS.

Porém, neste artigo nos apropriamos de alguns recortes do projeto com o objetivo de realizar um relato sobre alguns impactos que o estudo causou na vida acadêmica dos estudantes de matemática que colaboraram na formação.

¹ A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) é o cerne de um paradigma emergente na educação do século XXI. A EDS constitui-se um processo de aprendizagem holístico e sistêmico e tem como função ensinar a viver de maneira sustentável (Cruz, 2013).

Ao iniciar o projeto, alguns estudantes disseram não acreditar que tivéssemos sucesso, pois nunca haviam feito alguma relação da matemática, ou números matemáticos com Desenvolvimento Sustentável. Como também, nunca haviam tido nenhuma relação com (EDS) Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Ao final da formação, diferentemente do início, eles próprios realizaram atividades de cálculos matemáticos a partir de algumas problemáticas ambientais vividas nas cidades onde residem no Amazonas. Proferiram inúmeras avaliações sobre as mudanças que o projeto proporcionou em suas práticas como futuros professores de matemática. Como será mostrado no quadro de resultados desse artigo.

Quadro teórico

As problemáticas ambientais, econômicas e sociais se apresentam como grandes desafios na perspectiva de serem superados por ações sustentáveis, por considerar que bilhões de seres humanos estão a viver abaixo da linha de pobreza. Além do mais, existe no momento em evidência, um processo avassalador de desigualdade dentro dos países e entre os países, e nomeadamente uma disparidade de oportunidades, riqueza e poder entre as pessoas. O desemprego continua a ser entre as populações jovens um dos maiores problemas, assim como a desigualdade de gênero. Ameaças globais a saúde, desastres naturais mais frequentes e devastadores, em todos os continentes, conflitos políticos em ascensão, o extremismo e o terrorismo estão a determinar uma das maiores crises humanitárias da história (ONU, 2015) (ONU Organização das Nações Unidas, 2030).

Para (Jacobi, 2005), torna-se cada vez mais evidente esse processo crescente de ameaças, riscos e agravos sociambientais. Essa problemática na concepção do autor, envolve um conjunto de atores do universo educativo e requer o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, assim como a capacitação de profissionais e da comunidade universitária numa perspectiva matemática interdisciplinar (Ocampo, Tellesdos Santos, & Folmer, 2016).

A (ONU Organização das Nações Unidas, 2030b) propõe que até 2030 todos os estudantes adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, isto por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e por novos estilos de vida sustentável que devem ser adotados pela sociedade, como direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz, cidadania global e nomeadamente a valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável

Para que se possa alcançar evidentemente esses patamares A (ONU Organização das Nações Unidas, 2030b) diz que é substancialmente necessário aumentar o contingente de professores qualificados, em especial nos países em desenvolvimento, onde ainda existe carência do número de docentes com formação superior. Nessa direção, sugere que os países menos desenvolvidos se incluam nos programas de cooperação internacional de formação de professores para agilizar a formação de seus docentes.

Para isto, (Nóvoa, 2009) e (Sá & Paixão, 2018) confirmam que a formação dos professores seja realizada dentro da própria rotina cultural dos docentes, de modo que a prática do professor seja centrada na aprendizagem dos estudantes, sempre tendo como referência o trabalho escolar. Esse processo de formação deve passar por dentro da profissão do professor, a partir do qual o docente adquire uma cultura profissional, e com as experiências acumuladas passa a ter papel central na formação dos futuros professores, no desenvolvimento de habilidades e competência dos futuros docentes.

Nessa trajetória de formação, ainda de acordo com (Nóvoa, 2009b) o docente deve dedicar uma atenção especial às dimensões pessoais da profissão. Valorizar o trabalho em equipe, e o exercício coletivo da profissão, de modo a reforçar a importância dos projetos educativos da escola. Esse tipo de ação caracteriza-se por um princípio de responsabilidade, que favorece a comunicação pública e a participação dos professores no espaço público da educação. São aspectos de suma importância na implementação da Educação para o Desenvolvimento Sustentável no chão da escola.

De início os cidadãos são impactadas, tendo em vista, que todas as suas histórias de vida, econômica, social e política foram forjadas num contexto insustentável, o que para muitos parecia ser o único e correto caminho a ser seguido. (Jacobi, 2005b) salienta que os obstáculos são imensos, na medida em que a consciência da sociedade é muito restrita a respeito das consequências e dos impactos causados pelo atual modelo de desenvolvimento.

Para (Freire, 2007), as escolhas que fazemos hoje para melhorar as nossas condições de vida e de nossos descendentes afetam o modo de viver no futuro. Esses impactos conclamam a sociedade no sentido de se organizar com mais entusiasmo na luta pela existência, reafirmação e reinvenção de outros modos de promover desenvolvimento sustentável.

As tecnologias digitais como instrumento de fundamental importância na manipulação de estratégias didáticas em, qualquer área do conhecimento. No caso da matemática, podem ser utilizadas pelos professores para criar situações de aprendizagem que relacionem ensino de números, ou cálculos matemáticos e Desenvolvimento Sustentável, isto pode levar os estudantes a entenderem de forma mais concreta que a matemática está implícita em todos os saberes de maneira interdisciplinar. Que não se resume apenas a reprodução de números, porém, podem através das tecnologias criar situações impactantes, capazes de modificar os cenários insustentáveis que estão a se manifestar na atualidade. (Almeida, 2008).

Metodologia

O artigo aqui apresentado trata de um estudo de caso, é parte integrante de uma pesquisa de pós-graduação. Para (Ponte, 2006) um estudo de caso pode seguir uma perspectiva interpretativa, que nomeadamente procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes de um objeto de estudo, tendo em vista proporcionar a eles uma visão mais global, coerente, e completa do objeto.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que é definida por (Martins, 2005), como sendo aquela que privilegia a análise de microprocessos, isto é, através do estudo das ações sociais individuais e grupais, de modo a realizar um exame intensivo, rigoroso e claro dos dados.

Todas as oficinas foram realizadas dentro de uma perspectiva colaborativa, os professores colaboradores apresentavam a parte conceitual e abriam espaços para a realização de reflexões e avaliação dos alunos e demais professores colaboradores (Bacury & Gonçalves, 2017).

Os resultados a serem apresentados constam de falas dos colaboradores, isto é, pronunciamentos que evidenciam os impactos causados pelo projeto na cultura e nas práticas didáticas acadêmicas dos estudantes e professores do Curso de Matemática.

Resultados

O projeto causou impacto nos professores e estudantes de matemática desde a primeira até a última oficina, pois de acordo com as observações realizadas pelo organizador do estudo, alguns aspectos já eram bem conhecidos dos professores e estudantes de matemáticas, como a utilização da tecnologia digital, Desenvolvimento Sustentável. Porém, 80% dos professores e 100% dos estudantes não haviam tido nenhum contato acadêmico com Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Concebiam de maneira muito remota a possibilidade de utilizar as tecnologias digitais para ministrar aulas de matemática para estudantes do Ensino Básico e promover a EDS, tendo em vista a realidade Amazônica, a precariedade das tecnologias, do acesso a internet nas escolas públicas em todo o interior do Estado.

A situação de maior impacto no início do projeto foi de sensibilizar os professores e estudantes colaboradores sobre a interação da matemática com os demais saberes, nesse caso, com a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, ou com Desenvolvimento Sustentável, tendo em vista que os estudantes ainda veem a matemática como uma disciplina exclusiva de reprodução de números e cálculos.

Esse momento exigiu muita calma e reflexão por parte do organizador do projeto, pelo fato do estudo estar a se realizar numa universidade que tem 100 anos de fundação, e nomeadamente dentro de um curso criado há 25 anos, onde os professores e professoras já possuem uma filosofia de ensino estabelecida, os seus planos, as suas didáticas. Um curso onde os estudantes iniciam o primeiro período sabendo que irão estudar matemática por matemática.

No entanto, em meio a esse contexto, já existem docentes do próprio curso de matemática a realizar uma luta exaustiva na perspectiva de disseminar a ideia da sustentabilidade nas ciências matemáticas. Um desses professores foi de fundamental importância no sentido de tornar com sua participação como colaboradora, o projeto de

formação (GEPISMat) mais robusto, pelo fato de, através de suas oficinas, ter sensibilizado os estudantes colaboradores de que a sustentabilidade já é um objeto de estudo que não pode ficar isolado das ciências exatas.

De acordo com (Tribuzy, 2018), a sustentabilidade do planeta depende das ciências matemáticas. As vezes implementa a professora, isto parece não ficar evidente quando estamos a cursar as disciplinas, pelo fato destas ficarem um tanto fragmentadas, por não sabermos realizar uma interação dos saberes ensinados em sala de aula, com o meio ambiente externo. Porém, é quase sempre passível de que quando estamos com problemas socioambientais agregamos a matemática como forma de resolver ou dar projeção ao problema. Então, continua a colaboradora, a gestão da sustentabilidade levanta uma série de complementos matemáticos que de início, não são perceptíveis, como exemplo, a dinâmica do crescimento populacional, é um problema matemático.

Já se tem alguns modelos que são utilizados em biologia, medicina, a exemplo do modelo chamado: (presa predador) que se dá quando existe uma espécie que preda e outra que é predada, esse é considerado um modelo mais simples. Porém, podemos entrar em questões mais complexas, quando incluímos espécies que estão se desenvolvendo. Para estudar o desenvolvimento populacional dessas espécies, é necessário entrar na base numérica, com uma matemática mais avançada (Tribuzy,2018b).

No entendimento do organizador, a partir da oficina realizada por (Tribuzy, 2018), os estudantes começam a perceber que já havia alguém no Curso de Matemática tentando de forma remota, organizar um diálogo entre matemática e Desenvolvimento Sustentável.

Diante da impossibilidade, segundo os estudantes, de se utilizar as tecnologias digitais para trabalhar os conteúdos de matemática e implementar a EDS nas escolas públicas do Ensino Básico, por falta de internet. (Moura, 2018) explica que se houver energia elétrica na escola da comunidade, e boa vontade dos professores em promover a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, os docentes podem manipular aulas em CDHOM para desenvolver com as crianças nos lugares mais distantes. Podem também se apropriar, no caso de carência de alguns materiais didáticos, utilizar as folhas, galhos de árvores, todos abundantes na floresta Amazônica, podem proceder filmagem desses materiais e utilizar isto para realizar aulas de matemática diferenciada.

Dessa forma os professores de matemática podem potencialmente estar a utilizar tecnologia digital em quase todos os lugares do interior da floresta, por considerar que em sua maioria já possuem energia elétrica. Isto de acordo com as experiências de (Moura, 2018), motiva as crianças da floresta para aprender matemáticas, pois percebem que não é difícil, como também é possível construir conhecimento com os objetos que eles possuem no cotidiano Amazônico com segurança, tornando-se autônomos e criadores de novas competências (Perrenoud, 2000) e (Sá & Paixão, 2018).

Considerações finais

As leituras realizadas e as experiências vivenciadas durante a realização das oficinas no grupo de estudo nos permitiram entender que Educação para o Desenvolvimento Sustentável, ainda é um assunto novo para os estudantes de matemática, fato porque causou impacto para a maioria das equipes. Entendemos que este fenômeno significou para eles uma verdadeira quebra de paradigma, por considerar que nunca durante as suas vidas como estudantes de matemática haviam realizado alguma relação da matemática com Educação para o Desenvolvimento Sustentável, ou Desenvolvimento Sustentável.

Diante dessa condição, alguns alunos levantavam críticas, solicitando que os professores pudessem utilizar os números matemáticos para explicar as problemáticas sociais amazônicas, pois para eles, as aulas de matemática se esgotavam nos números, isto é, ignoravam os outros aspectos da sociedade.

A partir dessas reflexões, podemos considerar que as ações realizadas no projeto implementaram a construção de um novo paradigma, se perspectivarmos que a partir da participação nas oficinas eles passaram a ver a matemática com outras dimensões, assim como podem criar estratégias didáticas para trabalhar matemática diferenciada com os seus alunos do Ensino Básico. De modo que os estudantes, seus futuros alunos, entendam os conteúdos da matemática, não como uma reprodução de números por números, porém, como um conhecimento que está epistemologicamente relacionado com os outros saberes acadêmicos. Que dependendo de suas implementações interdisciplinares e transdisciplinares com os outros saberes, que eles possam desenvolver habilidades e competências para lidar e resolver problemas mais complexos no cotidiano Amazônico. Tendo em vista que não basta apenas formar bem o professor para ministrar conteúdos de matemática, ou de outra disciplina qualquer, ou saber manusear bem as tecnologias digitais.

Entendemos que estudantes e professores, frente a complexidade ambiental que se apresenta ao contexto Amazônico, as incertezas que permeiam todos os setores da vida no século XXI, devem estar sensibilizados que nenhum docente está definitivamente formado, por considerar que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável exige que todos os cidadãos estejam em constante formação.

O estudo nos fez perceber, que os países, as comunidades, ou as instituições precisam tomar posições mais seguras e com mais agilidade, frente aos desafios sociais, ambientais e econômicos que estão postos a cada um no contexto da globalização.

Diante disso, todos, em especial os países em desenvolvimento, devem tomar a responsabilidade por ampliar a qualidade da educação de seus cidadãos, de formar bem os professores para saberem se apropriar das tecnologias como recurso didático pedagógico capaz de resignificar os conhecimentos científicos e técnicos para explorar de forma sustentável as suas potencialidades, de modo a criar riqueza dentro do próprio país, de formar mão de obra qualificada para a indústria local, e demais setores estratégicos da sociedade.

As circunstâncias ambientais, sociais e econômicas do momento, em relação à Amazônia, indicam que qualquer redução, ou estagnação no desenvolvimento educacional pode custar um prejuízo muito alto, principalmente às novas gerações, ao processo de Desenvolvimento Sustentável, ou a Educação para o Desenvolvimento na Amazônia.

Referências

- Almeida, M. E. B. D. (2008). Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 29, 99–130.
- Bacury, G. R., & Gonçalves, T. O. (2017). Reflexões sobre o percurso formativo de futuros professores de matemática durante o estágio supervisionado. *Revista Exitus*. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2018v8n1id398>
- Freire, A. Ma. (2007). Educação para a Sustentabilidade: Implicações para o Currículo Escolar e para a Formação de Professores. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 2(1), 141–154. Recuperado de <http://www.revistas.usp.br/pea/article/view/30022/31909>
- Jacobi, P. R. (2005). Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e pesquisa*, 31(2), 233-250.
- Martins, H. H. T. de S. (2005). Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*. <https://doi.org/10.1590/s1517-97022004000200007>
- Moura, A. (2018). Ensino da Matemática tecnologia digital, e os recurso da Floresta Amazônica. Oficinas Pedagógicas em Projeto de formação de Professores na UFAM
- Nóvoa, A. (2009). Para uma formação de professores construída dentro da profissão. *Revista Educación*.
- O campo, D. M., Tellesdos Santos, M. E., & Folmer, V. (2016). Interdisciplinary teaching is possible? Pros and cons in perspective of a mathematics teacher [A Interdisciplinaridade no Ensino É Possível? Prós e contras na perspectiva de professores de Matemática]. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 30(56), 1014–1030. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a09>
- ONU. (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.
- ONU (Organização das Nações Unidas) 2016/2030. (2016). Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, Guia sobre Desenvolvimento Sustentável. *Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental*.
- Perrenoud, P. (2000). *Novas Competências Para Ensinar*. Artmed. ISBN 978-85-7307-637-0.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*.
- Sá, P., & Paixão, F. (2018). Contributos para a clarificação do conceito de competência numa perspetiva integrada e sistémica. *Revista Portuguesa de Educação*. <https://doi.org/10.21814/rpe.2985>
- Trybuzy, C. (2018). A sustentabilidade na Amazônia e as ciências matemáticas. Oficinas Pedagógicas em Projeto de formação na UFAM.