

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA VIA AMBIENTE VIRTUAL, MODELAGEM MATEMÁTICA E TRABALHO*

Thiago Marques Zanon Jacomino – IFES/UENF¹

Sandra Maria Schröetter – UENF

Alexandre Horacio Couto Bittencourt – UENF

Nilson Sérgio Peres Stahl – UENF

Resumo

Este trabalho está baseado em uma proposta de projeto de doutorado na linha de pesquisa de Ensino de Ciências, da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Buscamos entender de que modo metodologias inovadoras, como a interação colaborativa em ambientes virtuais de aprendizagem, viabilizado por meio da modelagem matemática, podem gerar a construção do conhecimento em Matemática. Para tanto, trabalharemos com alunos do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Piúma*. Nossa metodologia de trabalho será baseada na pesquisa qualitativa e a análise de dados se dará por meio do método de análise de conteúdo.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem de Matemática, Trabalho Colaborativo, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Modelagem Matemática.

1. Introdução

A educação brasileira há muito vem colecionando baixos desempenhos dos alunos nas escolas e, também, nas avaliações externas, tanto as nacionais quanto as internacionais (SAEB, PISA, 2015). Essa situação é motivo de muita preocupação, uma vez que os educandos brasileiros não demonstram desenvolvimento de competências e habilidades tidas como básicas em países que possuem educação de referência como apresentam as avaliações citadas acima. Diante disso, vemos a necessidade de mudança nesse contexto para que essa situação possa ser revertida nos próximos anos. Acreditamos que se deve repensar o conjunto de estratégias, de modo a compreender a importância do ensino de qualidade, seus rumos e possíveis soluções das problemáticas identificadas.

O presente trabalho, em consonância com a necessidade que a educação atual apresenta é uma tentativa de pensar o ensino e aprendizagem de Matemática, a fim de proporcionar aos alunos um contato mais efetivo e significativo da referida disciplina, dentro do contexto dos educandos. Isso se faz necessário, a nosso ver, pois a matemática é uma disciplina que muitos possuem dificuldade, principalmente pelo caráter abstrato que ela assume quando da falta de contextualização por parte de muitos professores. Sendo assim, grande parte dos educandos brasileiros não conseguem bons resultados e acabam demonstrando desinteresse pela disciplina, podendo acarretar em evasão escolar nos diversos níveis de ensino.

* XIV EVIDOSOL e XI CILTEC-Online - junho/2017 - <http://evidosol.textolivre.org>

¹ thiago.jacomino@ifes.edu.br

Além de conteúdos abstratos, muitas escolas parecem apresentar métodos tradicionais de ensino que estão longe de agradar essa nova geração, composta basicamente de nativos digitais, que, acostumadas com interações dinâmicas e eficientes, pouco se interessam pela monotonia proposta por esse tipo de método de ensino. Diante da necessidade de mudança do contexto escolar, nosso trabalho propõe o ensino-aprendizagem de matemática mediado pela tecnologia, em ambiente virtual, e que apresente situações problemas que façam sentido na área de atuação dos discentes, enquanto futuros profissionais. Para tanto, esperamos que durante as discussões, a modelagem matemática possa surgir, de modo a ser um caminho possível em um processo colaborativo em ambiente virtual.

2. Desenvolvimento

2.1. Educação a Distância (EAD)

A Educação a Distância (EAD) é definida como o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, em que professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente (MORAN, 2002). No Brasil, esse conceito é definido pelo Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005):

Art. 1º Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a Educação a Distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005).

Dessa forma, professores e estudantes não precisam ocupar o mesmo espaço físico e nem compartilhar do mesmo tempo. A comunicação entre as partes se dá através da tecnologia, em que as ferramentas disponíveis nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são capazes de mediar tais interações.

2.2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)

Com a difusão tecnológica e a consequente expansão da Educação a Distância, surgiu a necessidade de criação de ambientes propícios à aprendizagem. Segundo Noronha e Vieira (2005), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são:

Cenários que habitam o ciberespaço e envolvem interfaces que favorecem a interação de aprendizes. Inclui ferramentas para a atuação autônoma, oferecendo recursos para a aprendizagem coletiva e individual. O foco deste ambiente é a aprendizagem (NORONHA e VIEIRA, 2005, p. 170).

Por ser uma ferramenta criada para atuação autônoma, os alunos possuem liberdade para definirem seus próprios horários de estudo, além de desenvolverem suas atividades em qualquer lugar em que se encontre. Segundo Almeida (2003, p. 333), os AVA “permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos”. Esses ambientes ainda possuem ferramentas de comunicação para aprendizagem coletiva e individual, que podem ser

utilizadas de forma síncrona, em tempo real; ou assíncrona, em momentos diferentes. Dentre as ferramentas disponíveis podemos citar: os chats, os vídeo-aulas, fórum, lista de discussão, correio eletrônico, mural, enquete, entre outros.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem permitem a reunião de estudantes online, modo síncrono ou assíncrono, com diferentes capacidades cognitivas, possibilitando, dessa forma, a interação e o intercâmbio de informações, trabalhando de maneira colaborativa. Segundo Loiseau (2002), “a presença de atividades de aprendizagem colaborativa é uma condição necessária ao estabelecimento de ambientes de aprendizagem ricos”. Através do AVA os envolvidos podem compartilhar diferentes ideias, pontos de vistas e concepções, resultando em consequências produtivas aos alunos. A reunião também possibilita os registros das interações, em que os pesquisadores podem estudar para compreender os processos do grupo envolvido em exploração matemática colaborativa.

2.3. Trabalho Colaborativo em Ambiente Escolar

Colaborar é trabalhar em comum com o outro, agir coletivamente para a obtenção de determinado resultado, ter participação em obra coletiva. Dessa forma, nesse tipo de trabalho, os membros do grupo compartilham ideias e tomam decisões em comum com o objetivo de obter determinado resultado, como podemos observar em Damiani (2008, apud ARNAIZ, HERRERO, GARRIDO e DE HARO, 1999), os “grupos colaborativos são aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses” (2008, p. 214).

Diversos autores como Coll Salvador (1994), Colaço (2004) e Damiani (2008) têm realizado estudos sobre os benefícios do trabalho colaborativo realizado em ambiente escolar. Segundo esses autores, a interação entre os estudantes apontam ganhos em socialização, convivência e melhoria do rendimento escolar.

Dessa forma, salientamos a importância do trabalho colaborativo em ambiente escolar. Diversas pesquisas realizadas sobre o assunto confirmam efeitos positivos ao rendimento dos alunos, possibilitando produzir, trabalhar e desenvolver atividades em conjunto, onde os membros dos grupos possuem a mesma responsabilidade sobre o que está sendo criado e se apoiam em busca de atingir os objetivos.

Todo trabalho coletivo proporciona o debate, o diálogo, na tentativa de solucionar os problemas geradores propostos. Os alunos, com essa metodologia de ensino, não estão apenas resolvendo problemas matemáticos, eles estão pensando, traçando estratégias, propondo soluções, propiciando o debate, a mudança de caminhos, em consequência disso, aprendendo a utilidade de um conteúdo da matemática.

2.4. A Escrita e o Pensamento Matemático

O uso da escrita em matemática é uma importante alternativa pedagógica para influenciar a aprendizagem da disciplina (POWELL, 2001). Segundo Powell e López (1995), “a escrita é um instrumento poderoso com o qual se reflete sobre a experiência e, tal como a Matemática, é um importante instrumento para o pensamento” (1995, p.11). Cândido (2001) completa que:

[...] escrever em matemática ajuda a aprendizagem dos alunos de muitas maneiras, encorajando a reflexão, clareando as ideias e agindo como um catalisador para as discussões em grupo. Também ajuda o aluno a aprender o que está estudando. [...] a

escrita permite um contexto natural para envolver os alunos no estabelecimento de conexões entre diferentes noções, entre suas concepções espontâneas e novas aprendizagens [...]. Escrever [...] favorece a compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos [...] (CÂNDIDO, 2001, p.24).

Ao se trabalhar a escrita e o pensamento matemático com os estudantes, buscamos uma forma alternativa de ensino-aprendizagem, fugindo de paradigmas de aulas tradicionais, centradas apenas no conteúdo. Segundo Powell e López (1995),

[...] encontram-se poucas, se é que existem, situações em que se pede explicitamente que os estudantes reflitam sobre a matemática que estejam a “fazer”, sobre o que pensam da Matemática ou mesmo sobre eles próprios em relação à disciplina. Pelo contrário, os resultados das reflexões de outras pessoas são narrados aos estudantes a quem se pede simplesmente para memorizá-los (POWELL; LÓPEZ, 1995, p.9-10).

Além disso, a produção da escrita pode ultrapassar o uso convencional (lápiz e papel), podendo ser utilizados meios eletrônicos que possuam recursos comunicativos da internet, como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, principalmente por sabermos que a rapidez da comunicação do meio virtual chama a atenção dos nativos digitais, a chamada geração *homo zappiens*.

2.5 A Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino-Aprendizagem

Ainda hoje, apesar de muitos professores criticarem a tendência tradicional, essa é exatamente o que reproduzem em suas aulas. Diante dessa realidade, um caminho a seguir é a inovação no ensino das disciplinas, em especial as exatas, fomentando o prazer pela matemática e a aprendizagem dos alunos. Atento a essas necessidades, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam medidas que devem ser observadas pelo professor:

A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significado para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama (BRASIL, 2001, p.15).

Contrário a essa dominante tendência tradicional do ensino de matemática e em conformidade com o que preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001), Bassanezi (2002) afirma que a importância da matemática deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante e não apenas amontoados de teorias sem sentido palpável:

Nessa nova forma de encarar a matemática, a modelagem – que pode ser tomada tanto como um método científico de pesquisa quanto como uma estratégia de ensino-aprendizagem – tem se mostrado muito eficaz. A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real (BASSANEZI, 2002, p.16).

Desse modo, acreditamos que novas estratégias de ensino devem ser investigadas, desenvolvidas e adotadas, com o objetivo de transformar a ação pedagógica do docente e, assim, conseguir um enriquecimento dos processos utilizados em aula e, por consequência, a melhora do rendimento acadêmico dos estudantes. Confirmamos nossas afirmações nas palavras de Bassanezi (2002, p. 177): “A Modelagem Matemática utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem é um dos caminhos a ser seguido para tornar um curso de matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável”.

Diante da realidade educacional brasileira é importante que o professor de matemática busque, em seus trabalhos, uma maneira de modificar esse quadro vigente há tantos anos. Uma das perspectivas que vem se destacando como um método/caminho para levar à aprendizagem eficaz da matemática é a Modelagem Matemática.

3. Metodologia

Este trabalho de pesquisa está pautado em uma abordagem qualitativa na coleta e análise e tratamento dos dados. Pretende investigar de que maneira se dá o processo de ensino-aprendizagem de matemática a partir de contextualização e uso de ambientes virtuais de aprendizagem, em uma abordagem de trabalho colaborativo entre os envolvidos. Para organização dos dados, utilizaremos o NVivo, um programa específico disponível para organização e análise qualitativa em ambiente computacional.

A proposta de trabalho colaborativo será executada com os alunos dos do Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca do Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, Campus Piúma, dividida em dois momentos: no primeiro semestre na disciplina de Nivelamento em Matemática e no segundo semestre na disciplina de Álgebra Linear. Os discentes serão separados em grupos de quatro ou cinco elementos que, em ambiente virtual, discutirão, de forma assíncrona, problemas geradores, que poderão, ao longo do processo, convergir para um modelo matemático para sua solução. Como resultado, espera-se um cenário propício para a construção do conhecimento em Matemática.

Os educandos serão convidados a se cadastrar no Ambiente Virtual de Aprendizagem Minha Escola Virtual. Esse AVA foi escolhido por ser em português, possuir acesso gratuito e ser totalmente online, permitindo que qualquer professor possa criar suas turmas utilizando o ambiente virtual Moodle. Para tanto, um tutorial será disponibilizado oportunamente. O cadastro de acesso é simples e fácil, uma vez que os educandos já utilizam essa plataforma durante sua vida acadêmica.

Após o cadastro dos grupos, os alunos receberão as orientações para desenvolvimento dos trabalhos. Ao longo do tempo, cada grupo receberá os problemas geradores, que serão propostos de modo a explorar os conteúdos programáticos das disciplinas ministradas no curso, tais como funções e sistemas lineares. Buscaremos apresentar situações-problemas contextualizadas, que mostrem como a Matemática está diretamente relacionada com a área de estudo dos educandos envolvidos na pesquisa, nesse caso específico, com a atuação dos alunos de Engenharia de Pesca do IFES Piúma.

Os registros escritos, obtidos a partir dos dados extraídos dos fóruns de discussões, referentes às situações-problema trabalhadas, serão lidos, transcritos e analisados, a partir da metodologia da análise qualitativa: análise de conteúdo. O professor acompanhará os grupos em cada passo do processo, interferindo sempre que surgir alguma necessidade, ou seja, quando os educandos apresentarem dificuldades no encaminhamento para a solução do

problema proposto. As transcrições dos fóruns serão importadas para o programa NVivo para organização e posterior análise.

4. Resultados Esperados

Esperamos que no decorrer das discussões nos fóruns, como resultado do trabalho colaborativo, os educandos possam experimentar o processo de modelagem matemática, podendo convergir para um modelo que os auxiliará na solução dos problemas propostos. Esperamos, ainda, diante dos objetivos deste projeto de pesquisa, entender de que forma se dá a interação colaborativa em ambientes virtuais de aprendizagem entre alunos e professor/aluno e como essa interação influencia na elaboração de raciocínios e modelos de construção do conhecimento, vindo a facilitar a aprendizagem e, conseqüentemente, melhorar o desempenho dos discentes em matemática.

5. Referências

- ALMEIDA, M. E. B. *Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p 327-340, jul./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf> > Acessado em dezembro de 2016.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BASSANEZI, R. C. *Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo: Contexto, 2002.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001.
- CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p.15-28.
- COLAÇO, V. de F. R. *Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças*. Psicologia: Reflexão e Crítica, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 333-340, 2004.
- COLL SALVADOR, C. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- CRESWELL, J. W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. Trad. Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DAMIANI, M. F. *Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios*. Educar. Curitiba, n. 31, p. 213-230. Editora UFPR. 2008.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). *The Sage handbook of qualitative research*. 3.ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2005.
- LOISELLE, J. A Exploração da Multimídia e da Rede Internet para Favorecer a Autonomia dos Estudantes Universitários na Aprendizagem. *Ciberespaço e Formações Abertas – Rumo a Novas Práticas Educacionais*. Porto Alegre, Artes Médicas, 2002, p. 107-118.
- MORAN, J. M. *O que é educação à distância*. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>>. Acessado em novembro de 2016.

NORONHA, A. B.; VIEIRA, A. R. *A utilização da plataforma WebCT para o desenvolvimento e implementação de disciplinas utilizando a internet*. In: BARBOSA, R. M. (org.) *Ambientes Virtuais de Aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.169-182.

PISA 2015. *Relatório OCDE*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>> Acessado em dezembro de 2016.

POWELL, A. *Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático*. In: Boletim do GEPEM, n.39, set. 2001, p.73–84.

POWELL, A.; LÓPEZ, J. A. *A escrita como veículo de aprendizagem da matemática: estudo de um caso*. In: Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, 1995, n.33, p.9-41.

SAEB. *Sistema de Avaliação da Educação Básica – Resultados*. Edição 2015. Disponível em: <<http://provaBrasil.inep.gov.br/resultados-2015>> Acessado em dezembro de 2016.