

Uma proposta de Sala de Aula Expandida em uma disciplina de Cálculo Diferencial e Integral

Júnior dos Santos Duarte¹

GD nº 06 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

Esse artigo apresenta alguns elementos de uma proposta de pesquisa de mestrado em andamento, que tem por objetivo analisar uma proposta de sala de aula expandida na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral em um curso de engenharia, a partir da identificação de tarefas e atitudes que favorecem o processo de aprendizagem dos alunos na disciplina. Para alcançar tal objetivo serão propostas tarefas, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, em uma turma de alunos de um curso de engenharia, com uso de tecnologia móvel, em uma perspectiva de aprendizagem ubíqua, em que o aluno pode produzir conhecimento continuamente. Os dados para essa pesquisa serão provenientes das interações dos alunos em ambiente virtual de aprendizagem (AVA), no qual serão propostas tarefas sobre o conteúdo de limite de funções. A análise de dados será realizada a partir de estudos sobre a abordagem “Estar Junto Virtual”. Esperamos com essa pesquisa contribuir com o campo da pesquisa de tecnologias educacionais, apresentando novas considerações sobre aprendizagem ubíqua em aulas de matemática, em especial na disciplina de Cálculo.

Palavras-chave: Aprendizagem Ubíqua, Tecnologias Móveis, AVA, Limite de Funções.

Introdução

Neste artigo se apresenta uma proposta de pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, que objetiva analisar uma proposta de sala de aula expandida na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral em um curso de engenharia.

A motivação para realizar essa pesquisa partiu de minha² experiência profissional, quando em 2007, durante meu primeiro ano como docente no ensino superior, ouvia relatos de alunos quanto à falta de contextualização de conteúdos ensinados na disciplina de matemática. Segundo os alunos, o(a) professor(a) responsável pela disciplina, não oportunizava tal contextualização.

Nessa minha primeira experiência como docente trabalhei apenas com a disciplina de Física com os alunos do curso de Licenciatura em Matemática de uma Instituição Privada. Mas, meu objetivo era ministrar a disciplina de Cálculo. E, cinco anos após esse meu início

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: jr.unigran@gmail.com, orientadora: Prof. Dra. Suely Scherer.

² A opção por utilizar a primeira pessoa do singular se deve por tratar de parte importante da história de minha vida, o autor da pesquisa de Mestrado.

de carreira no ensino superior, fui convidado para ministrar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral IV no curso de Engenharia Civil.

Ao assumir a disciplina e preparar as aulas comecei a me perguntar o que de fato eu sabia sobre Cálculo, especificamente sobre Cálculo IV. Percebi que as horas dedicadas à resolução de inúmeros exercícios no curso de graduação em Matemática, me serviram apenas para conseguir a média necessária para aprovação, e que pouco havia compreendido dos conteúdos. Só fui aprender os conceitos do Cálculo depois que comecei a lecionar os conteúdos dessa disciplina. E, apesar de tentar trabalhar de uma maneira divertida com os alunos, os resultados no fim do semestre letivo sempre foram alarmantes, pois havia muitas reprovações.

Desde o início eu considerava que a justificativa para as reprovações não estava apenas no desinteresse dos alunos, mas também na metodologia adotada por mim nas aulas. Por esse motivo, nós professores, precisamos buscar alternativas e meios distintos para promover a aprendizagem de nossos alunos. Não podemos ficar apenas na transmissão de informações da pedagogia convencional, em que o aluno tem o papel de “assimilar” o que lhe é “transmitido” pelo professor, com tudo centralizado em sua fala, que perpetua a ideia de que todos são iguais, e por isso aprendem da mesma maneira. Então, compete a nós professores buscarmos novos caminhos para minimizar dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Diante deste contexto, no intuito de me desenvolver profissionalmente e no anseio de encontrar metodologias diferentes que se utilizam de tecnologias digitais para favorecer a aprendizagem, em 2014 me candidatei como aluno especial do programa de pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, para cursar a disciplina de Aprendizagem e Tecnologia. A partir desse momento comecei a pensar em uma proposta de pesquisa de mestrado em que pudesse investigar possibilidades de aprendizagem em uma disciplina de Cálculo com o uso de tecnologias digitais.

Essa ideia de pesquisa foi se fortalecendo a partir do momento que observei em minha prática como professor, que muitas vezes, para realizar as atividades que eram propostas em sala de aula, os alunos me encaminhavam mensagens de texto, vídeo e áudio pelo celular. Nestas mensagens eles questionavam sobre conceitos e procedimentos a serem adotados para chegar à solução de tais atividades. O que denotava que os alunos faziam uso das tecnologias digitais para obter informações que os auxiliavam em seus estudos.

E, ao ingressar como aluno regular do curso de mestrado desse mesmo Programa, em 2016, decidimos³ pesquisar possibilidades de aprendizagem usando as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) em uma disciplina de Cálculo, com a proposta de sala de aula expandida, observado o contexto da aprendizagem ubíqua. A pesquisa começou a ser desenvolvida orientada pela seguinte questão de pesquisa: *de que forma uma proposta de sala de aula expandida pode favorecer a aprendizagem de cálculo diferencial e integral em um curso de engenharia?* O objetivo da pesquisa é analisar uma proposta de sala de aula expandida na disciplina de cálculo diferencial e integral em uma turma de alunos de um curso de engenharia, a partir da identificação de tarefas e atitudes que favorecem o processo de aprendizagem dos alunos na disciplina. Os objetivos específicos são: identificar e analisar tarefas que favorecem aprendizagem ubíqua a partir de interações em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA); identificar e analisar atitudes dos alunos e professor que favorecem a aprendizagem ubíqua.

A escolha pelo desenvolvimento da pesquisa em uma disciplina de Cálculo, além da história de vida do pesquisador já apresentada, se deve ao fato de que há muito se investiga sobre o ensino e aprendizagem na disciplina de Cálculo e muito ainda há por investigar, pois os índices de reprovação nesta disciplina continuam altos (dados observados na prática do pesquisador). Articulada à esta justificativa está a proposta de investigar a aprendizagem ubíqua em uma proposta de sala de aula expandida.

Santaella (2010) considera que a aprendizagem ubíqua e a educação formal se complementam, o que torna o processo educativo muito mais rico, sendo a aprendizagem ubíqua aquela que acontece por meio dos dispositivos móveis, em diferentes tempos e lugares. Daí a importância de investigarmos a potencialidade desta modalidade de aprendizagem em uma disciplina de Cálculo.

Caminho Metodológico da Pesquisa

Essa é uma pesquisa de abordagem qualitativa que objetiva analisar uma proposta de sala de aula expandida, em uma perspectiva de aprendizagem ubíqua.

³ A partir desta parte do texto uso a primeira pessoa do plural, por se tratar de uma pesquisa em parceria com a orientadora desta pesquisa de mestrado.

Godoy (1995) ressalta que, o que hoje denominamos por estudos qualitativos começou a aparecer no cenário da investigação social a partir da segunda metade do século XIX. A autora esclarece que,

Embora haja muita diversidade entre os trabalhos denominados qualitativos, alguns aspectos essenciais identificam os estudos desse tipo.

1º - A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental.

2º - Pesquisa qualitativa é descritiva.

3º - O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida é a preocupação essencial do investigador.

4º - Pesquisadores utilizam o enfoque indutivo na análise de seus dados. (GODOY, 1995, p. 62).

E salienta que, “quando o estudo é de caráter descritivo e o que se busca é o entendimento do fenômeno como um todo, na sua complexidade, é possível que uma análise qualitativa seja a mais indicada”. (GODOY, 1995, p. 63).

Para alcançar o objetivo da pesquisa propusemos o seguinte caminho metodológico. Primeiramente faremos um estudo do referencial teórico que fundamenta nossa pesquisa. Estudaremos sobre a abordagem Construcionista discutida por Papert (2008), para compreender e propor o papel do professor e do aluno com foco na construção do conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Seymour Papert utilizou o termo Construcionismo para uma abordagem que possibilite ao aluno a construção do conhecimento, com o uso do computador. Para Papert (2008) nessa abordagem, o aluno aprende, sendo sujeito ativo, no processo de aprendizagem. Sendo assim, pretendemos trabalhar com uma abordagem que, oportunize ao aluno, a construção do conhecimento com o uso de tecnologias digitais.

Também serão estudados referenciais sobre a sala de aula expandida e a aprendizagem ubíqua. E por considerar que a aprendizagem é favorecida pela interação, serão realizados estudos sobre a abordagem do “Estar junto Virtual”, realizados por Valente (2003, 2005), por ser uma abordagem de EaD que privilegia um alto grau de interação entre professor/aluno e entre os próprios alunos.

Após o estudo do referencial teórico, será definida a turma em que será realizada a experimentação da pesquisa, com uma proposta de atividades a serem realizadas em uma perspectiva de sala de aula expandida. Na sequência serão elaboradas as atividades, que intencionamos relacionar com o bloco de conteúdos “*limite de funções*”. Os participantes da pesquisa serão alunos do 1º ano de um curso de Engenharia Civil, de uma instituição privada, do Mato Grosso do Sul.

A coleta de dados acontecerá durante o desenvolvimento da disciplina de Cálculo, em que o pesquisador será o professor, sendo provenientes dos registros das interações dos alunos no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), e de transcrições de entrevistas semiestruturadas a serem realizadas com alguns participantes para análise de processo de aprendizagem ubíqua.

E por fim, serão definidas categorias de análise de dados com base no referencial teórico, buscando atingir o objetivo da pesquisa.

Estado do Conhecimento da Pesquisa

Algumas pesquisas explicitam motivos variados para a desistência dos alunos na disciplina de Cálculo, e os altos índices de reprovação. Pagani e Allevato (2014), após analisar 28 dissertações e teses para mapear as pesquisas sobre o ensino e aprendizagem de cálculo, enfatizam que a principal motivação para pesquisas nessa área são os altos índices de reprovação nos cursos de Cálculo.

No intuito de amenizar o problema da não aprovação, Barros e Meloni (2006) salientam que, para resolver as dificuldades dos alunos, algumas estratégias são postas em prática, como: acusar o aluno de relapso, aumentar a lista de exercícios, explicar mais vezes o mesmo problema. Observa-se que o resultado não se altera, ou seja, a dificuldade continua presente, talvez por que:

A metodologia usada pela maioria dos professores desta disciplina prioriza a aula expositiva, é centrada na fala do professor, e os conceitos são apresentados como verdades inquestionáveis, como algo pronto e acabado, sem a preocupação de torná-los significativos. Os alunos, por sua vez, acabam resolvendo os exercícios propostos mecanicamente, sem que se exija dos mesmos, criatividade e reflexão frente aos problemas, o que os levam a questionar, muitas vezes, a razão da disciplina dentro de sua grade curricular. Ou seja, os cursos de Cálculo em geral, ainda hoje, priorizam mais as operações e técnicas de Cálculo do que a significação para o aluno. (BARROS; MELONI, 2006, p. 2).

Para compreendermos mais sobre a problemática de pesquisa proposta, realizamos uma busca de pesquisas no banco de teses e dissertações da Capes e no Google Acadêmico sobre tecnologias, ubiquidade e sala de aula expandida. A seguir apresentamos algumas que consideramos mais próximas do problema proposto nesta pesquisa.

Lopes (2015), durante sua pesquisa de mestrado, investigou a aprendizagem em um ambiente construcionista, no qual explorou os conhecimentos de Cálculo em espaços

virtuais (Facebook e WhatsApp), analisando processos de aprendizagem sobre Derivadas de funções. Para isso buscou identificar e analisar atitudes do professor e dos alunos, que favorecessem processos de aprendizagem sobre Derivadas de funções a partir de interações no espaço virtual e também possíveis contribuições do ambiente construcionista para a aprendizagem dos alunos.

Ao término de sua pesquisa concluiu que, as possibilidades de aprendizagem emergem na/a partir da interação entre professores e alunos e entre os alunos em AVA, organizado em uma abordagem construcionista. O ambiente construcionista foi um espaço no qual esses alunos tiveram liberdade para falar, questionar, propor, contrapor, dialogar, agir e produzir e que o WhatsApp e o Facebook, pelos dados apresentados e analisados na pesquisa, foram ambientes que favoreceram a aprendizagem de conteúdos de Cálculo, articulados com o AVA.

Gomes (2011), em sua dissertação de mestrado, investigou a expansão da sala de aula fazendo uso dos recursos tecnológicos ubíquos em processos colaborativos de ensino e aprendizagem, buscando possibilidades para que esses funcionassem como ferramenta extensora do momento e lugar chamado sala de aula. O que ele denominou sala de aula expandida. E também, buscou entender as possibilidades de utilização de tais recursos comunicacionais em prol do processo de ensino e aprendizagem que se apoiasse na construção de conhecimentos.

Gomes (2011) considerou que recursos tecnológicos, inerentes ao cotidiano da cibercultura, tendem a potencializar o processo de ensino e de aprendizagem em situações formais de educação. E também, verificou que tais recursos como extensores de sala de aula podem ser eficientes para o processo de ensino e de aprendizagem de forma contextualizada. A partir desta pesquisa se justifica que utilizar um ambiente construcionista para a aprendizagem do Cálculo, em um processo de sala de aula expandida, parece um caminho promissor na busca do favorecimento da aprendizagem desta disciplina. Daí nossa opção por essa abordagem na proposição das atividades.

Hardagh (2009), em sua tese de doutorado, investigou as redes sociais virtuais como uma proposta de escola expandida. Segundo a autora, a maioria dos ciberjovens valoriza as formas tradicionais de educação e entende a necessidade de somar o potencial das tecnologias digitais às práticas educacionais. E, ela ratifica a proposta de Escola Expandida que integra a tradicional com as redes sociais virtuais e apresenta o pensamento da cibergeração aberto para transitar em todos os espaços de informação e comunicação. Essa

pesquisa e a análise foram ancoradas teoricamente no pensamento de Lev Semionovitch Vygotsky, Mikhail Bakhtin e Lucia Santaella que comungam a valorização da relação dialógica como espaço de construção de conhecimento.

Nas pesquisas mencionadas observamos que os autores investigaram algumas contribuições do uso da TDIC na aprendizagem de Cálculo. Nessa pesquisa analisaremos uma proposta de sala de aula expandida auxiliada pela ubiquidade, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, pois acreditamos que o uso de tecnologias móveis pode ser um dos caminhos para favorecer a aprendizagem em tal disciplina.

Algumas Considerações

A pesquisa está em desenvolvimento, ainda na etapa de estudo do referencial teórico e escolha da turma de alunos que participarão da experimentação. Mas, o que intencionamos é contribuir com o campo da pesquisa em tecnologias educacionais, apresentando novas considerações sobre aprendizagem com uso de tecnologias móveis em uma perspectiva de sala de aula expandida, na disciplina de Cálculo.

Referências

- BARROS, R.M. de; MELONI, L. G. P. O processo de ensino e aprendizagem de cálculo diferencial e integral por meio de metáforas e recursos multimídia. In: COBENGE, 34, 2006, Passo Fundo-RS. **Anais...** Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. p. 1733 – 1746. Disponível em <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2006/artigos/1_263_374.pdf>. Acesso em 19 de jul. de 2016.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/download/38183/36927>>. Acesso em 20 de jul. de 2016.
- GOMES, C. **Expandindo a sala de aula:** recursos tecnológicos ubíquos em processos colaborativos de ensino e aprendizagem. 2011. Dissertação de Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. PUC-SP, 2011.
- HARDAGH, Cláudia Coelho. **Redes sociais virtuais:** uma proposta de escola expandida. 2012. Tese de Doutorado em Educação. PUC-SP, 2009.
- LOPES, V. R. **Aprendizagem em um ambiente construcionista:** explorando conhecimentos de Cálculo I em espaços virtuais. 2015. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. UFMS, 2015.

PAGANI, E. M. L.; ALLEVATO, N. S. G. Ensino e aprendizagem de calculo diferencial e integral: um mapeamento das teses e dissertações produzidas no brasil. **VIDYA**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 61-74, jul./dez., 2014.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal. **Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 17-22, 2010.