

A Influência da Interatividade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem Matemática para Alunos Surdos

Cristiano Bezerra¹

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar as questões de interatividade que influenciam na aprendizagem proporcionada em ambientes virtuais de aprendizagem Matemática para alunos surdos. Descreve as características gerais de um ambiente, as formas de interação entre os alunos, as ferramentas e as potencialidades de utilização de acordo com as peculiaridades de aprendizagem do aluno surdo, as questões de inclusão educacional, de acessibilidade virtual e do uso da Educação a Distância como modalidade de ensino e de aprendizagem Matemática. A pesquisa tem como proposta a modelagem de um ambiente virtual de aprendizagem que permita a acessibilidade de alunos surdos, bem com a interação entre eles no processo de aprendizagem Matemática.

Palavras chave: Acessibilidade. Ambientes Virtuais de Aprendizagem Matemática. Inclusão. Interatividade.

1 – Considerações Preliminares

Este anteprojeto tem por finalidade apresentar o início de uma pesquisa destinada à elaboração de uma dissertação para o curso de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN).

A preocupação que se tem inicialmente é estudar a interatividade proporcionada pelas ferramentas usuais de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), neste caso o *Moodle*, e suas possíveis influências no ensino de Geometria, considerando especificamente o caso de alunos com deficiência auditiva.

No entanto, a pesquisa seguirá estudos voltados para: Educação a Distância (EaD), verificando suas peculiaridades e tendências; Tecnologias Digitais e as ferramentas de comunicação em EaD que provocam a interatividade no AVA; e Inclusão de Pessoas com Necessidades Especiais (PNE), focando os deficientes auditivos.

Os estudos encontram-se em consonância com a Linha de Pesquisa “Tecnologias Digitais em Educação Matemática” do Mestrado em Educação Matemática da UNIBAN.

¹ Mestrando em Educação Matemática da UNIBAN
e-mail: sgtcristiano2003@yahoo.com.br

2 – Introdução

Este anteprojeto descreve o planejamento de pesquisa com o objetivo de estudar a interatividade das ferramentas de comunicação no ambiente de aprendizagem *Moodle* e suas possíveis influências no processo de aprendizagem de Matemática por pessoas com necessidades especiais, partindo do princípio de que a evolução tecnológica que acompanha a humanidade também é constante na educação, pois com o advento da *Internet* e demais ferramentas tecnológicas ou softwares desenvolvidos exclusivamente para favorecer a aprendizagem na modalidade EaD, é possível não só derrubar as barreiras impostas pelas distâncias físicas ou por disponibilidade de tempo, mas sim, possibilitar a inclusão de pessoas com necessidades especiais, em particular, os deficientes auditivos.

O tema de estudo tem relação com minha história de vida acadêmica, particularmente, considerando que as experiências e vivências em outros cursos na área de Educação Matemática despertaram a curiosidade e a motivação pelo estudo do ensino e da aprendizagem de conteúdos matemáticos para PNE, mediados em AVA na modalidade de EaD, contribuindo, assim, com esta tendência acadêmica pouco abordada até então. Em consequência, apresento uma revisão de literatura que enriquece e permite embasamento a esse anteprojeto com alguns estudos já realizados nesse sentido, sugerindo a relevância e a importância desta investigação.

Quanto as minhas inquietações elas surgiram a partir do momento em que experimentei, enquanto aluno, cursar, na modalidade de EaD, especializações e extensões que permitiram vislumbrar diversas abordagens e estruturas destes cursos. Neste cenário, percebi também a existência de especificidades e novas abordagens a respeito das habilidades e competências inerentes a professores e alunos no contato com as novas tecnologias educacionais e com as peculiaridades da EaD. Em particular, ao cursar recentemente uma disciplina destinada à inclusão de pessoas com necessidades especiais, utilizando uma plataforma educacional ou um AVA propriamente dito e a apresentação de sites e softwares desenvolvidos explicitamente para os PNE, percebo, ao mesmo tempo, que na prática, são poucos os cursos destinados ao público PNE, ou seja, uma área ainda em expansão e que precisa de estudos mais aprofundados e que sejam colocados em prática.

A definição do tema deu-se depois de uma seleção dentre os principais temas discutidos nas tendências em Educação Matemática que permitissem principalmente englobar estudos de ensino e de aprendizagem em Matemática com a EaD, com as novas tecnologias e com a inclusão escolar. Assim, vemos que a própria Educação Matemática caminha em harmonia com outras áreas de pesquisa, denotando a sua complexidade e criando novas perspectivas com o intuito de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Sendo a Matemática uma ciência viva e que permite a construção do seu conhecimento, vemos, na utilização das tecnologias digitais, uma possibilidade de mediação e de interação entre sujeito e objeto, permitindo aos alunos simular, visualizar, experimentar e manusear com maior participação e motivação, se comparado à prática tradicional do lápis e papel.

Na modalidade de EaD, essas características são mais perceptivas e usuais, pois a tecnologia que permite o desenvolvimento da autonomia da aprendizagem do aluno está presente constantemente no AVA, seja pelo uso das ferramentas de comunicação, pelas ferramentas de pesquisa ou mesmo de simulação.

Entre outros benefícios da utilização das tecnologias digitais como recurso para o ensino e aprendizagem da Matemática, destacaremos também as tecnologias assistivas, destinadas à inclusão de PNE. Nesta pesquisa, em especial, focaremos as pessoas com deficiência auditiva e suas peculiaridades para aprender e se comunicar, como por exemplo, a utilização da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

3 – Justificativas

As justificativas de escolha do tema desta pesquisa se explicam com a necessidade de se conhecer mais sobre os recursos tecnológicos da EaD, que fazem parte de um AVA e que permitem, ao mesmo tempo, oferecer educação e inclusão a pessoas com deficiência auditiva, verificando as possibilidades de interação específicas do indivíduo em questão. Tomo, ainda, em consideração o comprometimento pessoal com a área e com a temática, bem como assinalo a demanda de meu desenvolvimento profissional.

A escolha para se trabalhar com alunos surdos neste projeto se deve ao fato de existirem poucos estudos na área e, principalmente, pelo grande número de deficientes

auditivos no Brasil. Segundo o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano 2000, o Brasil possuía cerca de 166.000 deficientes auditivos.

Quanto à modalidade de Educação a Distância para desenvolvimento deste projeto, se deve ao fato de proporcionar uma opção a mais aos alunos surdos, que se encontram em escolas presenciais e, ao mesmo tempo, necessitam de uma alternativa para superar problemas de distâncias físicas nos deslocamentos até a instituição escolar ou que não possuam os recursos necessários à sua comunicação e aprendizagem matemática, como por exemplo, materiais em LIBRAS.

Portanto, a proposta de pesquisa que levanto neste projeto é estudar as possibilidades de interação do AVA *Moodle*, que influenciam na construção do conhecimento geométrico de estudantes que precisam da acessibilidade para alcançar a inclusão escolar.

4 – Metodologia

O estudo na área de Educação requer metodologias de Pesquisa mais sensíveis às suas peculiaridades. Na Educação Matemática não é diferente. Devido à sua complexidade e à quantidade de elementos envolvidos no processo, modelos criados e utilizados com uma abordagem ou objetivos mais pontuais, como por exemplo, os modelos de pesquisa mais tradicionais que vêm a Matemática especificamente, sem considerar a gama de componentes que fazem parte e influenciam no processo de aprendizagem, se tornaram superficiais no ponto de vista da Educação Matemática.

Nesse sentido, surge por volta de 1970, nos Estados Unidos, o *Design Experiments*, que considerando como uma Metodologia mais abrangente para a pesquisa em Educação Matemática, abordaremos neste projeto, baseando principalmente nas idéias de Cobb et al, 2003.

A sua abordagem mais complexa, por exemplo, vê o estudo no contexto educativo matemático como um conjunto de fatores que contribuem para os resultados, diferentemente de abordar tais fatores de forma isolada, sem relacionar dependência ou influência dos mesmos em sua totalidade, ou seja, outras metodologias, ao analisarem o processo de aprendizagem de um conteúdo matemático, podem fazê-lo sem considerar todo o contexto que envolve o mesmo, por exemplo, podem verificar apenas uma

sequência de atividades e seus resultados, sem considerar a participação ativa dos indivíduos envolvidos e a influência do ambiente de aprendizagem.

Os grupos de aplicação do *Design Experiments*, também são importantes, pois diferenciam-se na abordagem e na participação de professores, pesquisadores e alunos.

Para Cobb & Steffe (1983); Steffe e Thompson (2000) apud Cobb (2003), um grupo formado pelo professor-pesquisador e um grupo pequeno de alunos possibilita um estudo em profundidade e com maiores detalhes.

Outro grupo, para Cobb (2000); Confrey & Lachance (2000); Gravemeijer, (1994), apud Cobb (2003), pode ser uma equipe de pesquisa colaborando com o professor que pode ser membro da equipe também.

Um terceiro grupo, para Simon (2000), apud Cobb (2003), é formado por uma equipe de pesquisa voltada para estudos na formação de futuros professores.

Segundo Lehrer & Schauble (2000); Stein, Silver & Smith (1998), apud Cobb (2003), um outro grupo pode ser formado por professores com objetivo de apoiar o desenvolvimento profissional dos mesmos.

Por último, para Confrey, Bell & Carrejo (2001), apud Cobb (2003), um outro grupo de pesquisa pode ser formado para colaborar com professores, administradores escolares e outros envolvidos na estrutura escolar para experimentos que envolvam a escola como um todo.

Independentes do grupo existem características do *Design Experiments* que são relevantes em sua aplicação:

Objetivo: Para Karrer (2006), a metodologia do *Design Experiments* tem como objetivo o desenvolvimento de uma classe de teorias sobre o processo de aprendizagem e seus significados, assim como, às práticas de aprendizagem, os materiais utilizados e as influências sobre os mesmos.

Natureza intervencionista: Como a principal intenção deste tipo de metodologia é investigar novas formas de aprendizagem, suas bases iniciais são pensadas para futuras inovações, mudanças educacionais direcionadas de acordo com o processo para se alcançar o objetivo, Karrer (2006).

Aspecto prospectivo e aspecto reflexivo: para Karrer (2006), no aspecto prospectivo o desenho é implementado como um processo de aprendizagem hipotetizado e

no reflexivo onde conjecturas são analisadas. Destacando que durante o processo de análise, conjecturas iniciais podem ser refutadas e serem criadas novas conjecturas.

Característica cíclica e interativa: Como consequência das características anteriores onde fica evidente a preocupação com a intervenção durante o experimento e a reflexão sobre conjecturas iniciais e possíveis mudanças ou novas criações, o desenho é dotado da característica cíclica, devido a alterações constantes que pode ser submetido conforme surge informações e resultados parciais, Karrer (2006).

Pragmatismo: para Karrer (2006), as teorias desenvolvidas durante o processo são simples pelo fato de estarem relacionadas a domínios específicos e por desempenharem trabalho no campo real.

A abordagem da teoria do *Design Experiments* se relaciona diretamente com este projeto, no sentido de considerar a complexidade desta pesquisa, ou seja, será necessário analisar todo o contexto da aprendizagem: o próprio Ambiente Virtual de Aprendizagem, as ferramentas disponibilizadas, as peculiaridades dos alunos com deficiência auditiva, as atividades propostas, o papel do professor, os materiais didáticos, os recursos tecnológicos, enfim, todos os elementos que compõe o processo de aprendizagem, priorizando a influência da interatividade.

Outro aspecto deste projeto coerente com a teoria do *Design Experiments* é a questão das características cíclicas, intervencionistas e de análises retrospectivas, ou seja, as propostas e hipóteses iniciais, serão abertas para mudanças e reformulações durante o experimento, de acordo com os resultados obtidos durante o processo e observação da evolução e mudança de raciocínio dos alunos, de maneira positiva, criando-se novos caminhos teóricos e passíveis de adaptação em situações mais abrangentes.

O grupo de aplicação do *Design Experiments* que mais se enquadra com o projeto é o grupo citado por Cobb (2000); Confrey & Lachance (2000); Gravemeijer (1994), apud Cobb (2003), ou seja, uma equipe de pesquisa colaborando com o professor que pode ser membro da equipe também. Isso pelo fato do pesquisador não trabalhar com turmas de deficientes auditivos, o que mostra a necessidade de participação colaborativa do mesmo com um professor que detém a prática necessária com o público alvo.

A importância dada ao papel do aluno também será preponderante neste projeto, haja vista o foco na construção e reconstrução do conhecimento matemático dos alunos portadores de deficiência auditiva através da acessibilidade mediada pelo AVA.

Portanto, o *Design Experiment* como metodologia de pesquisa neste projeto se destaca como uma ferramenta criada para pesquisas em Educação Matemática que atende as perspectivas do mesmo, pela suas características dinâmicas e interativas e pela abrangência complexa dos elementos que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem.

4.1 – Procedimentos Metodológicos

Para realização da pesquisa, inicialmente, será realizado o primeiro protótipo do Ambiente Virtual de Aprendizagem na plataforma *Moodle*, ou seja, serão modeladas as ferramentas do ambiente e inseridos os materiais e *links* necessários para realização do experimento.

Em seguida, o ambiente será testado e avaliado, seguindo normas de acessibilidade, por sites específicos para este fim, e por pessoas com necessidades educacionais especiais auditivas.

Após a avaliação do ambiente, serão realizadas as correções necessárias e realizado o *design* do segundo protótipo.

Com o ambiente em condições, serão matriculados os sujeitos da pesquisa que realizarão durante três semanas, discussões e resoluções de desafios matemáticos de forma colaborativa, utilizando as ferramentas da plataforma como recurso de comunicação e pesquisa, mediados pelo tutor/pesquisador.

5 – Fundamentação Teórica

Em contato com os trabalhos de outros autores, que de certa forma já realizaram estudos voltados para o tema principal desse projeto, vamos aproveitar para discutir e analisar suas idéias e os frutos de pesquisas anteriores. Para isso, trabalharemos com os seguintes subtemas: Educação Matemática a Distância; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Interatividade; Inclusão Social e Escolar; Acessibilidade Virtual; PNE e Deficiência Auditiva.

A Educação Matemática a Distância ou online, já vem sendo discutida por muitos autores pela sua abrangência e importância na atualidade. Composta por especificidades

dadas pelas Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) e também por teorias específicas para a modalidade de EaD, muda o cenário e os papéis dos principais envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem: alunos e professores.

Para Borba, Malheiros e Zullatto (2007), esse tipo de educação se define como:

Eadonline pode ser entendida como a modalidade de educação que acontece primordialmente mediada por interações via internet e tecnologias associadas. Cursos e disciplinas cuja interação aconteça utilizando interfaces como salas de bate-papo, videoconferências, fóruns, etc. se encaixam nessa modalidade. (Borba, Malheiros e Zullatto, 2007, p. 15)

Dentro dessa modalidade, se destacam hoje a criação e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), que são representações online de uma sala de aula presencial, na qual o aluno encontra suas principais formas de comunicação e interação com o conhecimento, com os demais alunos e com professores e tutores do curso. Os AVAs são verdadeiras salas de aula virtuais.

Portanto, a interatividade, elemento fundamental dessa pesquisa no que tange ao relacionamento do aluno com o conhecimento, ocorre principalmente no AVA. Esta interatividade ocorre tanto de aluno-aluno, alunos-professores, aluno-ambiente e aluno-conteúdo.

Dada a importância da interatividade, para Barros (2008),

Investir na interatividade significa investir em novos caminhos, em novos desafios, que serão superados no fazer coletivo, na superação individual. A educação a distância, que oportuniza instrumentos tecnológicos para aproximar pessoas, para garantir a reelaboração do conhecimento e o acesso ao conhecimento científico, tem como objetivo preparar o indivíduo para a vida, para intervir no mundo de forma madura e autônoma, autonomia no sentido de compreensão, de poder de decisão e de escolha e ainda de construção. Que esse indivíduo compreenda que ele faz parte de uma sociedade, que se transforma e que ele, enquanto agente dela, tem que estar preparado para acompanhar e participar dessas transformações (Barros, 2008, p. 8).

É com este sentido de interatividade que nos preocupamos nesse estudo, com a interatividade capaz de desenvolver a autonomia da aprendizagem, um dos principais fundamentos da EaD. Uma interatividade que potencializa o ensino e a aprendizagem Matemática à distância com recursos digitais, sem perder qualidade e com capacidade de não só promover a aprendizagem do conteúdo matemático, como também, incluir

socialmente e digitalmente pessoas com deficiência auditiva, algo que seria difícil ou até mesmo inviável em uma sala de aula presencial.

Ainda sobre a interatividade, Palloff e Pratt (2002) afirmam:

É por meio dos relacionamentos e da interação que o conhecimento é fundamentalmente produzido na sala de aula on-line. A comunidade de aprendizagem toma uma nova proporção em tal ambiente e, como conseqüência, deve ser estimulada e desenvolvida a fim de ser um veículo eficaz para a educação. (Palloff e Pratt, 2002, p. 38)

Outro ponto importante da pesquisa são as peculiaridades e as definições que envolvem a inclusão social e escolar para que alcancemos a compreensão de como proceder na EaD de forma positiva e alcançá-la. Como definição, adotamos o seguinte:

Inclusão social é o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades educativas especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. A inclusão social constitui, então, um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos (SASSAKI, 1998, apud MELCA; FERREIRA, 2006, p. 2).

Quanto à acessibilidade possibilitada pela utilização dos recursos tecnológicos e de adaptações realizadas no próprio AVA, entendemos por ser um conjunto que forma as Tecnologias Assistivas (TA's).

As Tecnologias Assistivas (TA's) visam possibilitar que pessoas com diferentes tipos de comprometimento sensorial, físico e cognitivo tenham acesso à internet e aos benefícios oferecidos pela rede em suas atividades cotidianas. Com a utilização das variadas ferramentas, disponíveis no mercado, será possível reduzir o grande abismo digital entre os que têm e os que não têm acesso a informações digitais. É evidente, que sem o emprego das TA, mesmo que se alcance uma massificação digital, grande parcela dessa população ainda continuará excluída (MELCA; BLOIS, 2006, p. 7).

O conjunto das TA's destinadas a pessoas com deficiência auditiva, adaptadas ao uso direto no AVA com o objetivo de ensinar e aprender Matemática é o que promoverá a inclusão dos indivíduos na Educação a Distância, partindo do princípio que os deficientes auditivos interagem e se comunicam de maneiras peculiares, com uso da LIBRAS e com características diferentes de aprendizagem.

Especificamente sobre a aprendizagem Matemática, a pesquisa se preocupará com as características peculiares da aprendizagem dos surdos quanto a interpretação, compreensão e comunicação de conteúdos matemáticos. Neste sentido, inicialmente, através da revisão de literatura, focaremos em estudos realizados com alunos surdos, como o da autora Rita Sidmar Alencar Gil, em sua dissertação de Mestrado que tratou sobre as necessidades formativas dos professores que trabalham com este público e que identificou a importância da linguagem na comunicação e aprendizagem dos surdos através do uso de LIBRAS. Segundo Gil (2007),

A necessidade de formação de cunho técnico de comunicação a partir da estrutura da fala foi outro ponto discutido e que tem a ver com as características da Língua de Sinais e da Língua Portuguesa. A necessidade de o professor conhecer sobre a estrutura da Língua de Sinais fará com que os mesmos não os trate como alunos ouvinte (normalizando os mesmos) e tampouco exija dos mesmos o mesmo desenvolvimento escrito e falado de um aluno que fala e escreve normalmente em Português, e que adquiriu a mesma como primeira língua (Gil, 2007, p. 180, grifo do autor).

Em seus estudos a autora também destaca que muitas das dificuldades de aprendizagem em Matemática por alunos surdos se devem ao fato dos mesmos não conseguirem ler e interpretar enunciados da mesma forma que alunos ouvintes.

Neste sentido, Nogueira e Machado (1995, apud Gil, 2007), destacam:

os professores de surdos costumam considerar que a matemática é a disciplina que menos apresenta dificuldades para as crianças à exceção dos problemas, cujos entraves são atribuídos, não sem razão, à dificuldade óbvia de interpretação dos enunciados (Nogueira e Machado, 1995, apud Gil, 2007, p. 18).

A importância dada por estes autores às especificidades de comunicação de alunos surdos e a relação de suas potencialidades na aprendizagem de Matemática pelo mesmo fator será considerada neste trabalho como um dos principais pontos a serem observados na preparação e aplicação de atividades no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

7- Referências Bibliográficas

BARROS, M. G. A contribuição da interatividade nos ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa. In: Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, II, 2008, Recife. Anais eletrônicos.

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S.; ZULATTO, R.B.A. *Educação a Distancia online*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

Censo Demográfico de 2000, IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003censo.shtm>. Acesso em: 13/06/2010.

COBB, P et al. *Design Experiments in Educational Research. Educational Researcher*. 2003.

GIL, R. S. A. *Educação Matemática dos Surdos: um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam conceitos matemáticos no contexto de educação de deficientes auditivos em Belém/PA*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade do Pará. Belém, 2007.

KARRER, M. *A metodologia dos Design Experiments. Adaptação da Tese*. 2010.

MELCA, F. M. A.; BLOIS, M. M. *Um laboratório de educação à distância com acessibilidade a inclusão social de deficientes visuais*. Disponível em: <http://www.ibr.gov.br/media/common/LED_Artigo_08.pdf>. Última consulta em: 01/05/2010.

MELCA, F. M. A.; FERREIRA, G. F. *Um laboratório de educação à distância para pessoas com necessidades especiais*. Disponível em: <http://www.ibr.gov.br/media/common/LED_Artigo_01.pdf>. Última consulta em: 01/05/2010.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço*. Porto Alegre: Artmed, 2002.