

# **A Interatividade entre Aprendizes Surdos Através da Resolução de Problemas Utilizando o Fórum de Discussões do AVA *Moodle***

Cristiano Bezerra<sup>1</sup>

## **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo estudar a interatividade que ocorre no fórum de discussões do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* ao se trabalhar com resolução de problemas com alunos surdos. Descreve as características e potencialidades da resolução de problemas, as formas de interação entre os alunos através das discussões no fórum, as particularidades da Educação a Distância e dos ambientes virtuais, as peculiaridades de aprendizagem do aluno surdo e as questões de inclusão educacional e acessibilidade virtual. A metodologia utilizada na pesquisa é a de *Design Experiments*, por possibilitar, principalmente, adequações na proposta e no ambiente durante a pesquisa (*redesign*). A pesquisa tem como proposta a modelagem do AVA *Moodle* com o intuito de permitir a acessibilidade de alunos surdos, bem com a interação entre eles no processo de aprendizagem Matemática através da resolução de problemas.

Palavras chave: Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Inclusão, Interatividade, Resolução de Problemas.

## **1 – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

Este artigo tem por finalidade apresentar o andamento 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 com a pesquisa é estudar aspectos de interatividade proporcionados pelo uso do fórum de discussões de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), neste caso o *Moodle*, na resolução de problemas do tipo aberto, considerando especificamente aprendizes surdos.

No entanto, a pesquisa seguirá estudos voltados para: Educação a Distância (EaD), verificando suas peculiaridades e tendências; Interatividade e comunicação no AVA; Fóruns de discussões no AVA *Moodle*; Resolução de problemas e Aprendizagem Matemática e surdez .

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

---

<sup>1</sup> UNIBAN  
sgtcristiano2003@yahoo.com.br

## 2 – INTRODUÇÃO

A pesquisa tem como objetivo principal estudar a interatividade e a comunicação de PNEEs, especificamente auditivas, na resolução de problemas através do uso da ferramenta fórum de discussões do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle*, assim como, suas possíveis influências no processo de aprendizagem de Matemática.

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.

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 PNEEs. 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).

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 nesta pesquisa, se deve ao fato de existir 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.

### **3 – METODOLOGIA**

A metodologia utilizada na pesquisa é o *Design Experiments*, que surgiu por volta de 1970, nos Estados Unidos. O *Design Experiments*, que considerando como uma Metodologia mais abrangente para a pesquisa em Educação Matemática, se relaciona com esta pesquisa por permitir considerar os diversos aspectos que englobam o ensino e a aprendizagem da Matemática. A metodologia está baseada principalmente nas idéias de Cobb et al, 2003.

Para Rosalves (2006, p. 19), “*a idéia básica dos pesquisadores em um Design Experiments é construir modelos da Matemática dos estudantes , que se refere a estes modelos e inclui modificações que os estudantes fazem em seus modos de operar*”. Para (Baumgartner), a intenção da pesquisa baseada em Design é questionar de forma mais abrangente a natureza da aprendizagem considerando um sistema complexo e a possibilidades de intervenções.

Algumas 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 esta pesquisa, no sentido de considerar sua complexidade, 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 (tutor), os materiais didáticos, os recursos tecnológicos, enfim, todos os elementos que compõe o processo de aprendizagem, priorizando a influência da interatividade.

Segundo Karrer (2006),

Em geral, este tipo de metodologia foca no desenvolvimento que ocorre no interior de um ambiente conceitualmente rico, explicitamente desenhado para otimizar as chances de ocorrerem desenvolvimentos relevantes de forma observável. (Karrer, 2006, p. 199)

Outro aspecto desta pesquisa 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. Para isso, se fez necessário a aplicação da pesquisa em grupos pilotos, afim de se observar e obter informações necessárias para o *design* final do AVA.

O grupo de aplicação do *Design Experiments* que mais se enquadra com a pesquisa 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.

No *Design Experiments*, o professor-pesquisador também tem um papel diferenciado em relação a metodologias tradicionais. A sua atuação pode ser considerada em alguns momentos como uma interação receptiva e intuitiva onde o professor faz parte do processo “com os alunos” sem distinção de seu papel, ou seja, não demonstra conhecimentos diferenciados e não influencia, ou pode ser uma interação analítica onde ele interage após identificar e refletir sobre os raciocínios iniciais dos alunos e passa a conduzir a aprendizagem conscientemente.

A importância dada ao papel do aluno também é preponderante nesta pesquisa, haja vista o foco na construção e reconstrução do conhecimento matemático dos alunos portadores de deficiência auditiva através da interação mediada no AVA pelo tutor.

Para Karrer (2006), podemos concluir que o papel do professor é criar meios que incentivem os alunos a modificarem os seus pensamentos atuais.

Portanto, o *Design Experiment* como metodologia de pesquisa nesta pesquisa 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.

### **3.1 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Inicialmente, após a seleção e adequação dos problemas a serem utilizados na pesquisa e *design* do AVA Moodle, foram realizados alguns exercícios piloto para se proceder à modelagem mais adequada do ambiente para participação dos alunos surdos.

Um grupo de alunos do mestrado em Educação Matemática da UNIBAN, um grupo de alunos da Licenciatura em Matemática da UNESP-Bauru participantes do mini-curso “A educação a distância auxiliando a construção de conceitos matemáticos por aprendizes surdos” ministrado na XXII Semana da Licenciatura em Matemática e um grupo de alunos surdos do Instituto SELI de educação especial para surdos participaram dos projetos piloto. Essas aplicações foram de extrema importância e subsidiaram as mudanças realizadas no design do projeto, ou seja, foram levantadas sugestões, críticas e

possibilidades de melhoria para promover o redesign da proposta e principalmente do AVA, adequando por exemplo, as questões de acessibilidade e comunicação através da gravação de vídeos em LIBRAS.

Atualmente a pesquisa encontra-se na fase de coleta de dados. Foram convidados 40 alunos de duas turmas do 1º ano do ensino médio de um Instituto especial para alunos surdos. Os alunos já foram cadastrados e orientados quanto à navegação no AVA e quanto à proposta da pesquisa presencialmente, ou seja, os primeiros contatos foram presenciais na intenção de introduzi-los no ambiente. Em seguida, os alunos irão participar da resolução de cinco problemas (um por semana) utilizando o fórum de discussões para construir e compartilhar ideias e resultados com o grupo. Todos os problemas e propostas do ambiente são expressos textualmente e através de vídeos em LIBRAS, ficando o aluno, responsável por escolher a melhor forma de interação com o AVA.

#### **4 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Em contato com os trabalhos de outros autores, que de certa forma já realizaram estudos voltados para o tema principal desse projeto, analisamos suas principais idéias e perspectivas com intuito de dar embasamento a esta pesquisa. Para isso, trabalharemos com os seguintes subtemas: EaD; Educação Matemática *Online*; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Interatividade; Inclusão Escolar; Acessibilidade Virtual; Deficiência Auditiva e Aprendizagem Matemática e Resolução de Problemas.

A EaD é uma modalidade que vem crescendo a cada dia e junto com o seu crescimento surge a necessidade de estudos e definições que melhor lhe caracterizem no cenário educacional. Coerente com esta pesquisa, Moore e Kearsley (1996) apud Borba e Penteadó (2003) definem:

[Educação a Distância é] uma aprendizagem planejada que normalmente ocorre em um local diferente do tradicional e como resultado requer projeto de curso e técnicas instrucionais especiais, métodos especiais de comunicação eletrônica e outra tecnologia, bem como sistemas organizacionais e administrativos especiais. (Moore e Kearsley, 1996, apud Borba e Penteadó, 2003, p. 75)

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.

Para Bairral (2007),

Tais cenários são vistos como um contexto de trabalho onde os interlocutores (professores, alunos, tutores, investigadores) interagem colaborativamente com diferentes artefatos e em distintas situações de aprendizagem que propiciam a construção do conhecimento. Sintetizando, consideramos ambiente virtual como um complexo sistema interacional que envolve múltiplos elementos, diferentes tipos e domínios. (Bairral, 2007, p. 25)

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, 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 consequência, 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 (Sasaki, 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.

Sobre a aprendizagem Matemática, a pesquisa se preocupa com as características peculiares da aprendizagem dos surdos quanto à interpretação, compreensão e comunicação de conteúdos matemáticos. Neste sentido, inicialmente, através da revisão de literatura, focaremos em estudos realizados com alunos surdos, como por exemplo, 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 AVA.

Quanto à resolução de problemas, consideramos principalmente as quatro fases de Polya:

[...] Primeiro, temos de *compreender* o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a idéia da resolução, para estabelecermos um *plano*. Terceiro, *executamos* o nosso plano. Quarto, fazemos um *retrospecto* da resolução completa, revendo-a e discutindo-a. (Polya, 1978, p. 3-4)

Consideramos também que o ensino e a aprendizagem através da resolução de problemas nos trazem algumas vantagens, entre elas Freire, Nasser e Cardador (p. 3), destacam:

- desenvolvimento de habilidades para resolver problemas, a partir de estratégias variadas;
- a exposição contínua a problemas aplicados da vida real leva os alunos a adquirir autonomia para tomar decisões apropriadas;
- a resolução de problemas permite o acesso, a retenção e a aplicação do conhecimento;
- a prática de resolução de problemas colabora para elevar a auto-estima dos alunos.

Entre as vantagens apresentadas pelos autores acima, podemos considerar, por exemplo, que através da modalidade de EaD as estratégias variadas se desenvolvem

através das diversas contribuições dos alunos que vão sendo aprimoradas pelo coletivo, incentivando a autonomia para decidir sobre as soluções adequadas, visualizando na prática a aplicação de conteúdos matemáticos e melhorando a auto-estima por permitir aos alunos fazer parte da construção de uma solução para os problemas.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIRRAL, M. A. **Discurso, Interação e Aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância**. Seropédica: Edur, 2007.

BAUMGARTNER, E et al. (2003). **Design-Based Research**: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, pp. 5-8.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

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

CARDADOR, D. M.; FREIRE, J. L.; NASSER, L. **Educação a Distância**: Solução para o Nivelamento de Matemática na Educação Superior. Disponível em: <<http://www.limc.ufrj.br/htem4/papers/22.pdf>>. Última consulta em: 06/06/2011.

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. (2003). **Design Experiments in Educational Research**. *Educational Researcher*, pp. 9-13.

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. (2006). **Articulação entre Álgebra Linear e Geometria**: Um Estudo Sobre as Transformações Lineares na Perspectiva dos Registros de Representação Semiótica. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

KARRER, M. (2010) **A metodologia dos Design Experiments**. Adaptação da Tese de Doutorado em Educação Matemática.

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](http://www.ibr.gov.br/media/common/LED_Artigo_08.pdf)>. Última consulta em: 30/06/2011.

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](http://www.ibr.gov.br/media/common/LED_Artigo_01.pdf)>. Última consulta em: 30/06/2011.

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

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

ROSALVES, M. Y. (2006). **Relações entre os pólos do visto e do sabido no Cabri 3D: Uma Experiência com alunos do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.