

## AS REPRESENTAÇÕES EMPREGADAS POR CEGOS E SURDOS NUM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Carlos Eduardo Rocha dos Santos, Cristiano Bezerra, Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes  
Universidade Bandeirante de São Paulo  
carlao\_santos@yahoo.com.br, sgtrcristiano2003@yahoo.com.br, solangehf@gmail.com

Brasil

**Resumo.** O objetivo deste artigo é discutir as representações utilizadas por aprendizes cegos e por aprendizes surdos envolvidos na resolução de problemas matemáticos. Motivados pela possibilidade de explorar o potencial da Educação a Distância como modalidade educacional de inclusão para pessoas com necessidades educacionais especiais, em particular, para deficientes auditivos e visuais, utilizamos a ferramenta fórum de discussão do ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Em nossas análises, identificamos aspectos que indicam alguma autonomia dos participantes, assim como o uso de representações visuais na tentativa de comunicar suas soluções.

**Palavras chave:** mathematical problems, distance education, inclusion, discussion forum

**Abstract.** The aim of this paper is to discuss the representations used by blind learners and deaf learners involved in solving mathematical problems. Motivated by the possibility of exploring the potential of distance education as a modality of educational inclusion for people with special needs, and more specifically for those with visual or hearing impairments, we used the discussion forum tool of the virtual learning environment Moodle. In our analyses, we identified some aspects that indicated autonomy on the part of the participants, as well as the use of visual representations in their attempts to communicate their solutions.

**Key words:** problemas matemáticos, educação a distância, inclusão, fórum de discussão

### Introdução

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil apresentava, em 2010, ano em que foi realizado o último Censo, cerca de 45 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência permanente: visual, auditiva, motora, mental ou intelectual. Baseado nisso, oferecer alternativas de estudos, capacitação e qualificação para esse público, através da EaD, se configura como uma importante ação.

Tivemos como fator motivador a possibilidade de explorar o potencial da Educação a Distância (EaD) como modalidade educacional de inclusão para pessoas com necessidades educacionais especiais, em particular, para deficientes auditivos e visuais, pois uma das características da tecnologia é promover a inclusão das pessoas que possuem algum fator de limitação, facilitando sua integração à sociedade.

O objetivo deste artigo é discutir as representações utilizadas por aprendizes cegos e por aprendizes surdos envolvidos na resolução de problemas matemáticos. Para alcançar esse objetivo utilizamos a ferramenta fórum de discussão do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle onde propusemos problemas matemáticos para participantes surdos, cegos e para aqueles sem limitações sensoriais.

Neste artigo discutiremos a resolução apresentada por participantes cegos e participantes surdos para os problemas matemáticos propostos durante o desenvolvimento dos nossos estudos. De acordo com Pozo (1998), a solução de problemas é um dos mecanismos “mais acessíveis de fazer o educando aprender a aprender”, potencializando sua aprendizagem como um todo.

Optamos por trabalhar com a ferramenta fórum de discussão do AVA *Moodle*, pois entendemos que ela consiste em um instrumento virtual de aprendizagem que permite a interação entre os participantes contribuindo para a construção coletiva e colaborativa do conhecimento (Batista & Gobara, 2011). Segundo Oliveira (2011, pp. 3,10), o fórum serve como um “espaço mediador das reflexões coletivas e de ocorrência de interações que tivessem como base leituras, experiências e pesquisas”.

### As fases do projeto

Nossas pesquisas caracterizam-se como qualitativa, mais especificamente um estudo de caso segundo Lüdke e André (1986, p. 17), visto ser nosso interesse pesquisar uma situação singular – as representações utilizadas por aprendizes cegos e por aprendizes surdos envolvidos na resolução de problemas matemáticos, quando utilizam a ferramenta fórum de discussão de um ambiente virtual de aprendizagem estruturados para atender suas necessidades específicas.

De modo geral um estudo de caso apresenta basicamente três etapas em seu desenvolvimento: a exploratória; a delimitação do estudo e a coleta de dados; e a análise sistemática desses dados (NISBET e WATT, apud LÜDKE e ANDRÉ, 1986). No caso específico do estudo aqui apresentado, por se tratar de um estudo desenvolvido em um ambiente virtual iniciamos nossas pesquisas com a necessidade de desenvolver um ambiente de aprendizagem acessível que pudesse, também, ser um instrumento facilitador no acesso a conteúdos matemáticos, podendo ser utilizado tanto para a instrução como para a complementação na formação regular ou continuada. Planejamos então algumas fases para desenvolver os estudos. Naturalmente, cada uma dessas fases foi esboçada a partir de objetivos parciais a que nos propomos, tendo em vista as metas a serem atingidas no futuro.

Fase I – Nesta fase, procuramos encontrar uma plataforma que nos permitisse disponibilizar meios de acesso ao nosso público alvo, ou seja, que nos permitisse oferecer estímulos sonoros (para atender aos participantes cegos) e visuais (para atender aos surdos e regulares). Analisamos diversas plataformas e decidimos utilizar o ambiente de aprendizagem *Moodle* que nos ofereceu a possibilidade de inserir imagens, sons, vídeos (para apresentação em LIBRAS), leitores de telas, ampliando assim, as diferentes formas de comunicação, além de permitir aos usuários fazerem uso das mesmas ferramentas.

Fase II – Com a plataforma escolhida, passamos efetivamente a adaptar o AVA. Nossas pesquisas mostraram a existência de avaliadores de acessibilidade como, por exemplo, DaSilva. Além dos parâmetros oferecidos por esses avaliadores, foi preciso também realizar uma série de testes com usuários cegos e usuários surdos para garantir ampla acessibilidade ao nosso público alvo.

Fase III – Constatamos que as atividades aplicadas na fase de testes deveriam ser mudadas para a fase de coleta de dados. Nesta fase concentramos nossa atenção no planejamento e seleção das novas atividades matemáticas que fariam parte da implementação do ambiente.

Fase IV – A esta fase coube a seleção dos participantes do processo de coleta de dados que se realizaria através do fórum do ambiente. Foi uma tarefa árdua. Os participantes cegos foram cadastrados a partir da divulgação do endereço eletrônico do ambiente em duas listas de colaboradores da ADEVA (Associação dos Deficientes Visuais e Amigos). Os participantes surdos (alunos do Ensino Médio) foram cadastrados em uma Escola Especial SELI (Instituto de Educação Especial para Surdos) e os alunos regulares foram cadastrados em uma escola regular do Ensino Médio. Nosso interesse era selecionar participantes do Ensino Médio e/ou adultos, já que o foco do estudo era analisar o nível de acessibilidade e interatividade oferecido pelo AVA.

Fase V – Com os participantes devidamente cadastrados, iniciamos a participação no fórum de discussão do AVA. Os dados coletados foram arquivados para que pudéssemos fazer nossas análises.

Fase VI – Esta fase foi destinada às análises dos dados coletados. Alguns resultados serão apresentados nas seções 4 e 5.

### Fórum de discussão

A utilização da ferramenta fórum de discussão tem assumido grande importância na realização de cursos à distância, caracterizando-se principalmente por ser uma ferramenta de comunicação assíncrona, o que permite a comunicação dos participantes em momentos diferentes.

Optamos por trabalhar com a ferramenta fórum de discussão do AVA *Moodle*, pois entendemos que ela consiste em um instrumento virtual de aprendizagem que permite a interação entre os participantes e contribui para a construção coletiva e colaborativa do conhecimento (Batista & Gobara, 2010).

Para Bairral (2007, p.80),

O Fórum é um espaço de socialização contínua de práticas nas quais os interlocutores podem utilizar e integrar, diferentemente, informações do próprio cenário ou de fora dele. Além de ser um local com possibilidade temporal flexível, é também um espaço de imersão colaborativa na discussão, que pressupõe uma confiabilidade no coletivo virtual e exige dos profissionais sensibilidade e aceitação para propor e discutir perspectivas educacionais variadas.

Oliveira (2010, pp. 3,10) aponta o Fórum como um “espaço mediador das reflexões coletivas e de ocorrência de interações que tivessem como base leituras, experiências e pesquisas”, neste aspecto,

[...] o processo de construção proporcionado por tais interações aprender e colaborar – e colaborar aprendendo, ou, ainda, aprender colaborando – torna-se um desafio agradável para os participantes, os quais passam a buscar em fontes diversas (Internet, livros, revistas, etc) textos que sejam complementares em relação ao proposto inicialmente ou que sirvam de suporte para suas intervenções. (Oliveira, 2010, p. 8)

Nesse espaço, todas as contribuições e colaborações, que ocorrem de forma textual e assíncrona são submetidas às críticas de todos os participantes, promovendo uma forte interação, o que pode gerar um novo conhecimento sobre o assunto em discussão (Oliveira, 2010).

Deste modo, entendemos o fórum de discussão como sendo um espaço onde é possível mediar reflexões de um grupo e onde podem e devem ocorrer interações entre os participantes, tendo como base leituras, pesquisas e experiências próprias. Portanto, “o Fórum é um dos espaços democráticos do ambiente virtual, onde a hierarquia se dilui e os usuários se transformam de professores, monitores e alunos em, simplesmente, pessoas” (Kenski, 2001 como citado em Oliveira, 2010, p. 11).

### **Resoluções apresentadas por participantes cegos**

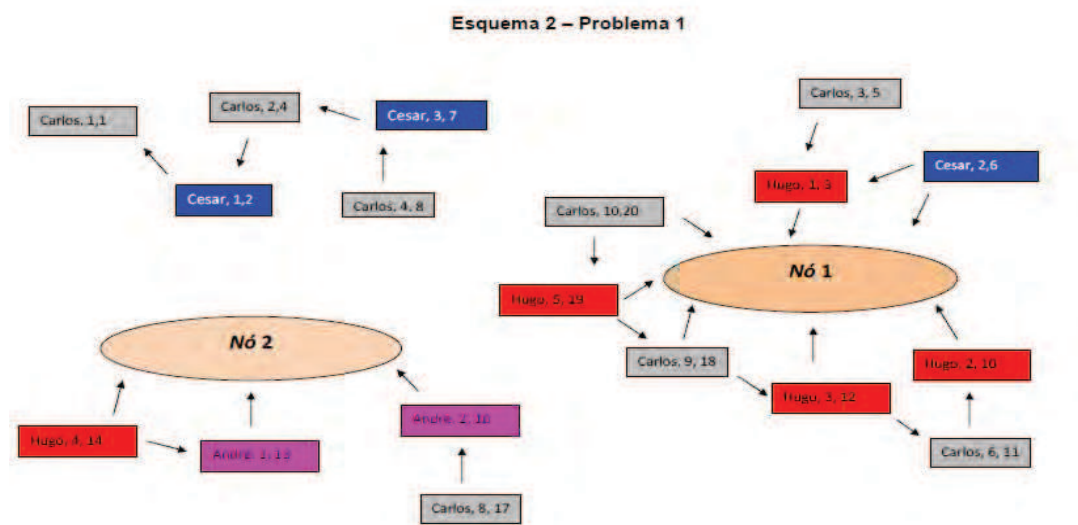
Nesta pesquisa a utilização do fórum de discussão promoveu um número significativo de intervenções, algumas dessas com características interacionistas, mas nem todas de cunho argumentativo.

No quadro a seguir (Figura 1) apresentamos o número de intervenções que ocorreram em cada um dos fóruns.

Problemas	Fórum	Intervenções		
		Participantes	Pesquisador	Total
1	1	10	8	18
2	2	14	10	24
3	3	11	13	24
4	4	3	7	10
	Avaliação	3	0	3

Figura 1 – Quantidade de intervenções nos Fóruns de discussão dos participantes cegos

Verificamos no quadro (Figura 1) que o número de intervenções ligadas ao problema 1 foi relativamente menor que o número de intervenções conectadas aos problemas 2 e 3.



Adaptado de Bairral, 2002, p. 184.

Figura 2 – Esquema 2 do problema 1: intervenções e interações entre os participantes

Analisando o esquema 2 (Figura 2) que representa as intervenções ocorridas no fórum do problema 1, destacamos que as dezoito intervenções têm características interacionistas e dessas, treze são de caráter argumentativo.

Apesar do número significativo de intervenções ocorridas principalmente nos fóruns dos problemas 2 e 3, nossas análises não nos trouxeram indícios da formação de redes argumentativas.

Notamos que somente a quantidade de intervenções, não caracteriza o surgimento de uma rede argumentativa, como por exemplo, no fórum 3. Nesse fórum identificamos uma grande quantidade de intervenções, porém, em sua maioria eram ações do pesquisador para trazer os participantes para colaborar no fórum. Outras foram respostas pontuais ao problema apresentado, não contribuindo para que pudesse originar redes argumentativas.

## Resoluções apresentadas por participantes surdos

Nos fóruns de discussão utilizados pelos participantes surdos, também obtivemos um número significativo de intervenções, como podemos ver no Quadro a seguir (Figura 3).

Problema	Fórum	Intervenções		
		Participantes	Pesquisador	Total
1	1	15	17	32
2	2	06	08	14
3	3	10	12	22
4	4	05	06	11

Figura 3 – Quantidade de intervenções nos Fóruns de discussão dos participantes surdos

Após essa visão geral dada pelos números de intervenções em cada fórum, analisamos as intervenções de acordo com as tipologias de discurso encontradas, tendo como base um modelo adaptado do original de Bairral (2002), conforme Figura 4.

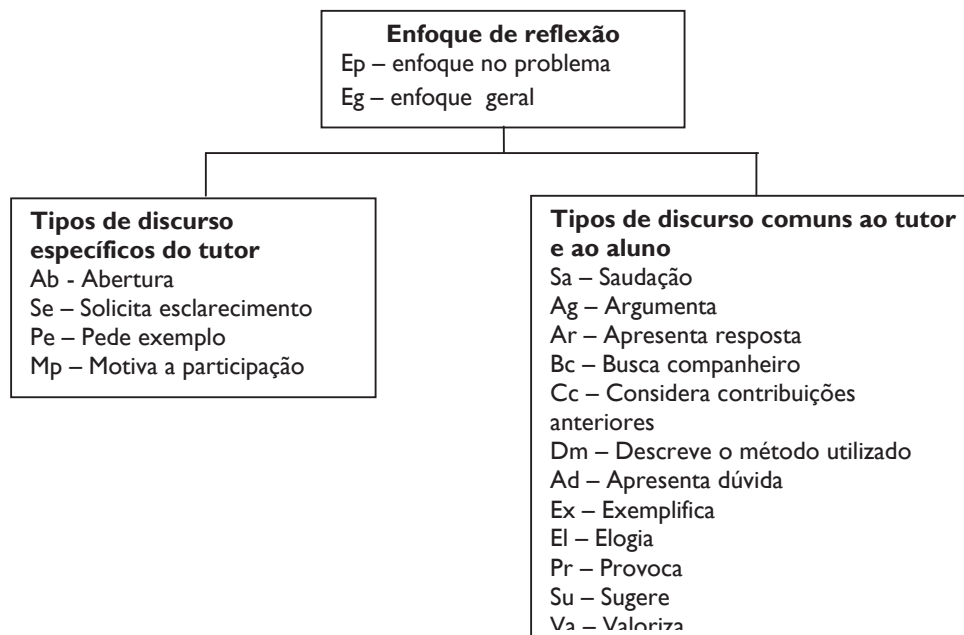


Figura 4: Tipologias de discurso

Em seguida, construímos um quadro para as contribuições de cada fórum, numerando as intervenções, identificando os participantes, identificando os tipos de discurso em cada intervenção, identificando o direcionamento da mensagem (para quem?) e um resumo interpretativo baseado nas tipologias, o que nos permitiu analisar de forma mais particular cada intervenção e observar a relação entre elas, também passamos a identificar cada participante com uma cor diferente no texto para facilitar a visualização e análise das interações, conforme podemos observar na Figura 5.

Nº ordem	Participant e Data/hora	Intervenção na íntegra	Tipologi a de discurso	Direcionament o da intervenção	Resumo
3	<b>CRISTIANO</b> 31 mai 11 20:43 h	(Oi pessoal!) (Cadê vocês? Estou aguardando as contribuições). Abraços.	Ep (Sa, Mo)	Para o grupo	Fez saudação e motivou o grupo
7	<b>KÁTIA</b> 18 jun 11 17:46 h	(Oi Boa tarde!) eu opinião qual é responder (1,5,10,10,5,1) (certo ou errado?) nao sei vc me coselho... bjo ate mais	Ep (Sa, Ar, Sc)	Não houve (implicitamente para o tutor)	Fez saudação, apresentou resposta da 6ª linha e solicitou confirmação

Figura 5: Resumo das intervenções considerando as tipologias

Dessa forma, conseguimos identificar algumas relações entre as tipologias e as suas influências na interação e condução dos fóruns de discussão, como por exemplo, o enfoque do discurso. Discursos com enfoque nos problemas propostos geravam outras intervenções diretas (como questionamentos, correções, sugestões, esclarecimentos), principalmente do tutor.

Percebemos também uma ênfase nas contribuições individuais, ou seja, os participantes não procuravam discutir a solução e apenas apresentavam “a sua resposta” e também uma tendência a cultura de sala de aula presencial, como acreditar que apenas o professor pode ajudar na resolução do problema, direcionando os questionamentos sempre ao tutor.

### Algumas considerações

Em nossas análises foi possível reconhecer aspectos que mostraram alguma autonomia dos participantes na tentativa da resolução dos problemas nos fóruns de discussão. Pudemos observar que a interação entre os participantes surdos e o professor ocorreu de maneira muito tímida. Percebemos também que eles utilizaram discursos na maioria das vezes que representavam um pouco da cultura escolar presencial, como a insegurança nas respostas solicitando uma confirmação do tutor/professor.

Em contrapartida, notamos que para os participantes cegos as discussões giraram em torno de dois pontos destacados ao longo das intervenções do fórum. Dois participantes perceberam aspectos complementares referentes ao problema e cada um deles resultou num grande número de intervenções, o que enriqueceu muito as discussões do fórum.

O desenvolvimento desta pesquisa nos proporcionou a reflexão sobre a importância de estar e se sentir preparado para o trabalho com pessoas que tem limitações visuais e auditivas, evidenciando que não há impeditivo para que essas pessoas fiquem afastadas do que a EaD pode proporcionar.

### Referências bibliográficas

- Bairral, M. A. (2002) *Desarrollo Profesional Docente en Geometría: análisis de un proceso de Formación a Distancia*. Tese de doutorado, Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas, Universitat de Barcelona, Barcelona, Espanha.
- Bairral, M. A. (2007). *Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância*. Seropédica: Edur.
- Batista, E. M. & Gobara, S. T. (2011). *O Fórum on-line e a interação em um curso a distância*. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/8cErlinda.pdf>.
- Ibge. (2012) *Censo Demográfico de 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. (1986). *A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU,
- Oliveira, G. P. (2011). *O Fórum em um ambiente virtual de aprendizado colaborativo*. Disponível em <http://www.slideshare.net/demartini/o-frum-em-um-ambiente-virtual-de-aprendizado-colaborativo-presentation-667608>.
- Pozo, J. I. (1998). *A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed.