

## Artigo Original

# Um Ambiente Virtual de Aprendizagem Matemática Inclusivo

*An Inclusive Virtual Learning Environment in Mathematics Education*

*Un entorno virtual de aprendizaje matemático inclusivo*

Carlos Eduardo Rocha dos Santos<sup>1</sup> Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes<sup>2</sup>

## Resumo

O presente artigo tem como finalidade apresentar a trajetória e alguns resultados de três pesquisas de mestrado desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo (Brasil). As pesquisas tinham como objetivo comum verificar a possibilidade de interação entre pessoas com algum tipo de limitação sensorial (em nosso caso, surdos e cegos) e pessoas que não possuíam limitações no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle, que foi devidamente adaptado para se tornar acessível. Após a aplicação de algumas fases e da realização de *(re)designs* do ambiente, aplicamos alguns problemas matemáticos; depois disso, realizamos coleta de dados; com a ferramenta Fórum de discussão, pudemos constatar que foi possível que pessoas cegas, surdas e aquelas que não apresentaram limitações sensoriais fizessem uso do mesmo AVA, estabelecendo assim, que nosso objetivo comum foi alcançado.

**Palavras-chave:** Educação a distância. Ambiente virtual de aprendizagem. Necessidades educacionais especiais. Inserção no mercado de trabalho.

---

<sup>1</sup> Universidade Anhanguera de São Paulo. Av. Raimundo Pereira de Magalhães, 3305 - Vila Pirituba, São Paulo - SP – Brasil.

## Abstract

This article aims to present the trajectory and some results of three surveys carried out on the master's program in post-graduate studies in mathematics of Bandeirante University of Sao Paulo (Brazil). The research aimed to verify the possibility of common interaction between people with some type of sensory impairment (in this case, deaf and blind) and people with no limitations on the virtual learning environment (VLE) – Moodle –, which was adapted to become accessible. After the application of some phases and (re)designing the environment, some math problems were applied. Later, data was collected, and with the forum we found out that blind, deaf and those students who do not have any sensory limitations have used the same VLE, establishing that our common goal has been reached.

**Keywords:** Distance Education. Virtual learning environment. Special needs education. Job market.

## Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar la trayectoria y algunos resultados de tres encuestas realizadas del programa de maestría en estudios de postgrado en educación matemática Bandeirante de la Universidad de Sao Paulo (Brasil). La investigación tuvo como objetivo verificar la posibilidad de interacción común entre las personas con algún tipo de discapacidad sensorial (en nuestro caso, sordos y ciegos) y personas sin limitaciones en el entorno de aprendizaje virtual (VLE) Moodle, que se adaptó debidamente para sean accesibles. Después de la aplicación de alguna de las fases y la realización de entorno de diseño (re), aplicar un poco de problemas matemáticos y tras la finalización de la recolección de datos, utilizando la herramienta de foro de discusión, se encontró que era posible que las personas que son ciegos, sordos y los que no tienen limitaciones sensoriales hacen uso de la misma AVA, estableciendo así que nuestro objetivo común ha sido alcanzado.

**Palabras clave:** Educación a distancia. Entornos virtuales de aprendizaje. Necesidades educativas especiales.

## Apresentação

Provavelmente a novidade que produziu maior impacto na história da educação nos últimos anos foi a educação a distância (EaD), em especial a educação a distância on-line.

A Educação a Distância, hoje, alcança valores e reconhecimentos que justificam sua permanência e o crescimento no mercado. Com o advento das novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC) e sua utilização em EaD, os cursos virtuais passaram a ter qualidade diferenciada, caracterizada pelas possibilidades de interação, rapidez de comunicação e informação, inclusão social, diminuição das problemáticas causadas pelas variáveis tempo e espaço, entre outras. Dentre tantos benefícios, podemos destacar que a EaD vem auxiliando na aprendizagem e promovendo a inclusão social de pessoas com necessidades educacionais especiais em todos os níveis da educação, como é previsto no sistema educacional brasileiro.

No Brasil, as pesquisas indicam aumento significativo no número de estudantes que migraram da Educação Especial para as classes comuns do ensino regular. O percentual de alunos da Educação Especial em escolas regulares cresceu 41% em dez anos. São 375.775 estudantes incluídos em classes comuns. De acordo com o Censo Escolar da Educação Básica (INEP/MEC)<sup>3</sup>, “entre 2010 e 2017, houve aumento de 85% das matrículas de alunos com deficiências, transtorno global do desenvolvimento (TGD/TEA) e/ou altas habilidades/superdotação nas classes comuns da educação básica e queda de 22% nas classes especiais”.

No que se refere ao ingresso no Ensino Superior<sup>4</sup>, identificamos um aumento de mais de 86% de alunos com deficiência que ingressaram em cursos de graduação, passando de 20.530 matrículas no ano de 2009 para 38.272 matrículas em 2017. Esses números apontam que a presença de alunos com necessidades educacionais especiais compondo o cenário escolar é uma realidade.

<sup>3</sup> Censo Escolar da Educação Básica 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Censo+Escola+r+da+educa%C3%A7%C3%A3o+B%C3%A1sica+2018+Caderno+de+Instru%C3%A7%C3%B5es/be4e0801-5181-4364-934d-bcaff5ce85ea?version=1.2>. Acesso em: 20 dez. 2018.

<sup>4</sup> Dado extraídos do Censo da Educação Superior 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/97041-apresentac-a-o-censo-superior-u-ltimo/file>. Acesso em 20 dez. 2018.

Seguindo esse contexto, acreditamos que, fazendo o uso da tecnologia, em especial a educação a distância on-line, por meio de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), seja possível propiciar alternativas de estudos à educação presencial e provavelmente promover meios de integração das pessoas com limitações sensoriais e físicas no mercado de trabalho.

Quanto aos modelos de EaD encontrados atualmente, consideramos os dois modelos citados por Bairral (2007), como os predominantes: um primeiro modelo em que existe ênfase no material instrucional, na figura do professor e na transferência do conhecimento; e um segundo modelo que tem como foco o aluno, envolvendo aspectos motivacionais, interacionais, contextuais e humanos.

Adotamos como definição de EaD para este projeto um modelo com as características do segundo modelo citado por Bairral (2007), mas que chamaremos de Eadonline, assim como Borba, Malheiros e Zullatto (2007), que definem:

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; ZULLATTO, p. 15).

Em face de sua abrangência e evolução, percebemos a EaD como uma modalidade de ensino carregada de potenciais, capazes não só de democratizar a educação como principalmente de incluir pessoas socialmente, independente das condições socioeconômicas, culturais e de suas limitações sensoriais.

Dentre tantos benefícios, destacamos que a EaD vem auxiliando na aprendizagem e promovendo a inclusão social das pessoas em todos os níveis da educação, assim como é previsto no sistema educacional brasileiro. Isso, é claro, pelos diferenciais já citados e não tão comuns na educação presencial e que acabam por potencializar a tão esperada educação inclusiva.

Ao pensar na EaD como instrumento de inclusão social no Brasil, Matias-Pereira (2008) destaca que o avanço das tecnologias comunicativas e a tendência do acesso tornam-se cada vez mais baratos, bem como a crescente necessidade de formação e educação da cidadania contribui para viabilização da EaD.

Nessa direção, propomos um ambiente interativo no qual alunos regulares<sup>5</sup>, alunos cegos e alunos surdos possam discutir de forma colaborativa e cooperativa utilizando os recursos de interação que o ambiente propicia. Para isso, o design do AVA conta com recursos destinados a atender as particularidades de cada um dos usuários. Para os cegos, facilidades no uso dos leitores de tela; para os surdos, a presença de janelas em Libras. É importante ressaltar que não estamos excluindo o cego e o surdo do ensino regular, das aulas presenciais, mas sim, propondo uma alternativa e/ou complemento aos seus estudos e formação profissional.

Para nós, “o cego e o surdo apresentam os mesmos sentimentos e aspirações daqueles considerados “normais”. Possuem, portanto, potencial que precisa ser estimulado e trabalhado a fim de possibilitar sua integração no mundo em que vivem” (FERNANDES, 2004, p. 17). Essas pessoas são capazes de realizar todas as atividades cotidianas, tais como trabalhar, estudar; no entanto, possuem dificuldades de inserção no mundo digital.

Quando o assunto é ambiente virtual de aprendizagem, um fator de suma importância que não pode ser desprezado é a acessibilidade. Sobre esse aspecto, nossas investigações apontam que a maioria dos sites disponíveis na rede mundial de computadores não possui adaptações para atender as necessidades dos usuários com limitações sensoriais. Tornar a web acessível significa disponibilizar diversos conteúdos de forma flexível a grupos de usuários heterogêneos. Um site só pode ser considerado eficaz a partir do instante em que qualquer pessoa possa ter acesso ao seu conteúdo com a mesma eficácia.

Sendo a Matemática uma ciência viva, vemos na utilização das tecnologias digitais uma possibilidade de mediação e de interação entre sujeito e objeto, permitindo aos alunos simular, visualizar, experimentar e

---

<sup>5</sup> A expressão alunos regulares é usada neste texto para designar aqueles que não têm limitações sensoriais.

manusear com maior participação e motivação, se comparado à prática tradicional do lápis e papel. Na modalidade EaD, essas características são mais perceptivas e usuais, pois a tecnologia permite a autonomia do aluno frente a seu processo de aprendizagem, seja pelo uso das ferramentas de comunicação, pelas ferramentas de pesquisa ou mesmo de simulação.

Os trabalhos aqui analisados e apresentados utilizaram o ambiente de aprendizagem Moodle<sup>6</sup>, pois este se configura como um ambiente de aprendizagem, possuindo uma série de controles administrativos que auxiliam no gerenciamento do curso e dos estudantes, permitindo o uso e a integração de diferentes mídias além da mídia impressa, como imagens, vídeos, sons, ampliando as diferentes formas de comunicação, e ainda por ser um software livre.

Na verdade, essas pesquisas já foram concebidas com ambições que excedem o âmbito escolar. Neste momento, coube verificar a possibilidade de uso do ambiente por “todos”, sem restrições, porém cabe destacar que não basta apenas termos um AVA acessível; outros componentes, como material didático e acompanhamento (tutoria), se fazem necessários para a proposta de um ambiente completo e acessível, mas esses componentes ficarão para estudos futuros.

## I. Planejando nossa pesquisa

As pesquisas que deram origem a este artigo foram concebidas com base no interesse de um grupo de alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo.

Com alguma experiência em EaD, o grupo buscava possibilidades para criar um ambiente acessível a pessoas cegas ou com visão subnormal e pessoas surdas ou com audição limitada. Percebemos que na prática, apesar da existência de ferramentas tecnológicas de inclusão, são poucos os cursos destinados às pessoas com deficiência, configurando-se como uma área ainda em expansão e que precisa de estudos mais aprofundados e que sejam colocados em prática.

---

<sup>6</sup> [www.moodle.org.br/](http://www.moodle.org.br/)

Iniciamos nossas pesquisas com o objetivo de adaptar um ambiente de aprendizagem, de modo a torná-lo acessível, que pudesse 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.

A pesquisa foi planejada para ser desenvolvida de acordo com as seguintes fases:

- Fase I – Pesquisa da plataforma que poderia ser usada para hospedar o ambiente proporcionando acessibilidade ao público a que se destina.

Nesta fase nosso foco era encontrar uma plataforma que permitisse disponibilizar meios de acesso ao nosso público-alvo e 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) e leitores de telas, ampliando as diferentes formas de comunicação, além de permitir aos usuários fazer uso das mesmas ferramentas.

- Fase II – Após a seleção da plataforma Moodle, iniciamos o design e testes de acessibilidade do AVA.

Na Fase II começamos efetivamente a desenvolver o AVA. Nossas pesquisas mostraram a existência de avaliadores de acessibilidade como, por exemplo, Da Silva, mas, além dos parâmetros oferecidos por esses avaliadores, foi preciso realizar uma série de testes com usuários cegos e usuários surdos para garantir ampla acessibilidade para nosso público-alvo.

- Fase III – Seleção das atividades que seriam oferecidas no AVA e estudo piloto.

As atividades aplicadas na fase de testes deveriam ser mudadas para a fase de coleta de dados. Nesta fase centramos nossa atenção no planejamento e seleção das novas atividades matemáticas que fariam parte da implementação do ambiente, além de aplicar um estudo piloto, com o objetivo de receber *feedbacks* para a melhoria do AVA.

- Fase IV – Escolha dos participantes do estudo.

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 Associação dos Deficientes Visuais e Amigos (Adeva). Os participantes surdos são alunos do Ensino Médio da Escola Especial Seli (Instituto de Educação Especial para Surdos); 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 – Realização das atividades e coleta de dados utilizando a ferramenta Fórum de discussões.

Com os participantes devidamente cadastrados, iniciamos a participação no Fórum de discussões do AVA. Os dados coletados foram arquivados para que pudéssemos fazer nossas análises.

- Fase VI – Análises dos dados coletados.

Para realizar cada uma das fases do estudo, foi preciso que buscássemos contribuições teóricas que oferecessem aporte a nossas escolhas.

## 2. Metodologia

O foco da pesquisa é aplicar o *design* para melhorar e ampliar as possibilidades de acesso ao âmbito escolar e profissional, oferecendo ferramentas de acesso a saberes exigidos em ambos os territórios. O projeto foi considerado um modelo experimental ao desenvolvimento e valorização da diversidade cultural e educacional, especialmente voltado à formação e inserção do cidadão; a justificativa está principalmente no potencial de desenvolvimento de todos os indivíduos independentemente de suas limitações sensoriais.

Cabe destacar que, para chegar ao AVA modelado de forma satisfatória para esta pesquisa, alguns *(re)designs* foram necessários, pois o fato de estarem “sozinhos” nessa nova concepção de sala de aula era



novidade para a maioria dos sujeitos que participaram da fase de testes. Modelamos e aplicamos alguns estudos pilotos em busca do que seria um ambiente virtual ideal para trabalhar com participantes com diferentes deficiências.

## 2.1. Estudo piloto

Considerando a possibilidade de planejar e replanejar o desenvolvimento do estudo, utilizamos um primeiro modelo de *design* do AVA que foi aplicado em um estudo piloto, dividido em cinco etapas, para grupos diferentes e em momentos distintos; esse piloto antecipou o início dos trabalhos com os participantes cegos, surdos e regulares desta pesquisa; foi feito com a finalidade de observar a interação e principalmente a acessibilidade dos indivíduos surdos e dos cegos, possibilitando as adequações necessárias no *design* final do AVA.

### 1ª ETAPA

**Participantes:** Doze alunos da disciplina Atividades de Pesquisa II (alunos do mestrado e doutorado do Programa de Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo).

**Organização dos participantes:** Seis duplas (cada dupla em um computador dentro do Laboratório de Informática).

**Tempo destinado:** 2 horas (durante o horário de aula da disciplina) em um único encontro.

**Desenvolvimento das atividades:** Inicialmente, o projeto foi apresentado aos alunos com o objetivo de promover a ambientação no AVA e a orientação das tarefas propostas. Em seguida, os alunos foram convidados a responder quatro dos oito problemas propostos simultaneamente e a interagir com os demais colegas (comentando as respostas uns dos outros, questionando, complementando e sugerindo novos caminhos) utilizando apenas o fórum de discussões do AVA Moodle para que as interações fossem registradas. Após as quatro questões, os alunos responderam o fórum de avaliação da pesquisa, deixando reclamações, dúvidas, críticas e sugestões para melhoria do projeto.

**RESULTADOS OBSERVADOS:**

- Os alunos demonstraram ansiedade e impaciência, pois exigiam os feedbacks imediatamente após a publicação das dúvidas no fórum;
- Alguns se preocuparam em procurar respostas na internet ao resolver as questões propriamente ditas ou debater as dúvidas no fórum;
- Não compreenderam a proposta de se comportar como se estivessem à distância;
- Ocorreram reclamações em relação às respostas não exatas, ou seja, as questões abertas deixavam mais de uma opção para solução e respostas;
- Algumas participações ficaram prejudicadas pela demora em anexar arquivos devido ao fato de a conexão à internet ter apresentado problemas;
- Alguns alunos declararam um sentimento de isolamento;
- Foram sugeridos enunciados mais claros e gradatividade na dificuldade dos problemas (mais “fáceis” primeiro).

**2ª ETAPA**

**Participantes:** Cinco alunos licenciandos em Matemática de diferentes turmas e semestres participantes do minicurso A Educação a Distância auxiliando a construção de conceitos matemáticos por aprendizes surdos, aplicado na XXII Semana da Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Bauru/SP.

**Organização dos participantes:** Cada aluno em um computador de um Laboratório de Informática distribuído espaçadamente para privilegiar a comunicação apenas através do AVA.

**Tempo destinado:** 3 horas em um único encontro.

**Desenvolvimento das atividades:** Inicialmente o projeto foi apresentado aos alunos em *slides*, com o uso de *datashow*, com o objetivo de introduzir as principais ideias da pesquisa, promover a ambientação no AVA e a orientação das tarefas propostas. Em seguida, os alunos foram

convidados a responder quatro dos oito problemas propostos simultaneamente e a interagir com os colegas (comentando as respostas uns dos outros, questionando, complementando e sugerindo novos caminhos), utilizando apenas o fórum de discussões do AVA Moodle para registrar a comunicação. Após as quatro questões, os alunos responderam o fórum de avaliação da pesquisa, deixando reclamações, dúvidas, críticas e sugestões para melhoria do projeto.

#### RESULTADOS OBSERVADOS:

- Alguns alunos postaram respostas retiradas de sites da internet, mesmo após as orientações de que isso não ajudaria na dinâmica proposta;
- Houve pouca interação. Os alunos se preocuparam apenas em publicar respostas isoladas, sem levar em consideração as respostas dos colegas para trabalhar coletivamente uma solução;
- Os alunos informaram também que não possuíam experiência em cursos na modalidade EaD, o que pode ter dificultado a interação.

#### 3ª ETAPA

**Participantes:** Quatro alunas com deficiência auditiva, de 14 a 18 anos, cursando o ensino médio no Instituto de Educação para Surdos (Seli). As alunas foram convidadas a participar do projeto como proposta de elaboração do trabalho final da disciplina Atividades de Pesquisa II deste pesquisador.

**Organização dos participantes:** Realizaram as atividades individualmente em dias e horários distintos e em locais escolhidos pelos próprios sujeitos.

**Desenvolvimento das atividades:** Inicialmente o projeto foi apresentado às alunas com o objetivo de introduzir as principais ideias da pesquisa, promover a ambientação no AVA e a orientação das tarefas propostas. Em seguida, as alunas foram convidadas a responder quatro dos oito problemas propostos individualmente e a distância; a proposta inicial considerava a disponibilização de cada problema separadamente a cada três dias de intervalo.

No entanto, a participação das alunas demorou a ocorrer e foi necessária outra intervenção presencial com o intuito de promover os primeiros acessos com acompanhamento, evitando problemas declarados pelas alunas de acesso e navegação pelo AVA. Com a demora, foi necessário também disponibilizar todos os problemas simultaneamente para que as alunas contribuíssem em todos.

#### RESULTADOS OBSERVADOS:

- Houve pouca interação entre as participantes;
- As respostas apresentadas foram bem diferentes;
- As respostas foram apresentadas em formatos diferentes (textos e desenhos) inclusive com o envio de arquivos pelo próprio fórum.

#### 4ª ETAPA

**Participante:** Sr. Markiano, presidente da Associação de Deficientes Visuais e Amigos – Adeva.

**Desenvolvimento das atividades:** Numa conversa informal, o Sr. Markiano deu várias sugestões de como apresentar o AVA para facilitar o acesso e a navegação do aluno cego ou com baixa visão.

#### RESULTADOS OBSERVADOS:

- Apresentar textualmente não só os problemas, mas também os itens que ele, ao fazer um teste de navegação, não conseguiu identificar como, por exemplo, a caixa que apresenta o tipo de fonte a ser utilizada no fórum.

#### 5ª ETAPA

**Participante:** Sr. Carlos, coordenador da Associação de Deficientes Visuais e Amigos – Adeva.

**Desenvolvimento das atividades:** Numa conversa informal, o Sr. Carlos deu várias sugestões de como apresentar o AVA para facilitar o acesso e a navegação do aluno cego ou com baixa visão.

#### RESULTADOS OBSERVADOS:

- Identificar o botão que faz retornar à página inicial do curso.

- Necessidade de elaborar um tutorial de acesso.

Os cinco estudos pilotos descritos acima nos conduziram a reflexões que originaram algumas mudanças tanto no *design* do AVA quanto na proposta e condução das atividades.

## 2.2. (Re)design do AVA

Considerando alguns resultados observados, bem como sugestões dos participantes dos estudos pilotos, foram realizadas algumas mudanças e/ou melhorias no planejamento da pesquisa com o intuito de garantir a acessibilidade dos participantes à navegação pelo AVA e à interação prevista dentro da ferramenta fórum de discussões. São elas:

**Tutorial de acesso e navegação:** Visando facilitar o acesso e a navegação no AVA, foi criado um tutorial de acesso tanto para os participantes surdos como para os participantes cegos.

**Escolha dos problemas:** Os problemas utilizados nos estudos pilotos foram selecionados a partir de uma lista disponível na internet de problemas do tipo “desafio”. Diante disso, alguns participantes buscavam e encontravam suas soluções na rede, o que desestimulava a construção e a discussão em busca de respostas. Outro fator que prejudicava a dinâmica da interação era o fato de que alguns desses problemas possuíam respostas únicas. Assim, pouco se conseguia em estratégias de solução a partir do momento que alguém do grupo publicava uma resposta aceita pelos outros, ou seja, a discussão dava-se por encerrada.

Sendo assim, optamos por escolher e/ou adaptar questões inéditas e capazes de potencializar as discussões em torno das estratégias de solução e de ampliar a gama de resultados possíveis, ou seja, questões do tipo problemas-processo.

**Vídeos em Libras:** A utilização dos vídeos em Libras como recurso facilitador da interpretação dos enunciados dos problemas foi ratificada após as sugestões deixadas pelos participantes dos estudos pilotos. Decidimos apenas disponibilizar as orientações para participação no fórum uma única vez no início da página, ao invés de colocá-la em

todas as atividades. Assim, diminuimos a quantidade de informações na página inicial promovendo melhorias no leiaute do AVA.

**Despoluição visual do AVA:** Inicialmente o AVA foi planejado com a proposta de oito problemas matemáticos. Todos os problemas eram ilustrados por imagens, o que, após os estudos pilotos, verificamos que era ineficaz, sendo necessário fazer uma despoluição visual do ambiente com o objetivo de evitar o excesso de informações desnecessárias ou que não contribuiriam para a solução dos problemas; afinal, o propósito de apresentar imagens para os participantes cegos não fazia muito sentido.

### 2.3. Coleta dos dados

Na busca por uma identidade do fenômeno pesquisado, que pudesse representar os reais resultados obtidos nessa pesquisa, utilizamos como instrumento de coleta de dados a ferramenta fórum de discussão.

### 2.4. Perfil dos participantes

Da pesquisa participaram quatro sujeitos cegos, oito sujeitos surdos e doze sujeitos regulares.

Para conseguir informações sobre cada um dos participantes, abrimos um fórum de apresentação e coletamos de lá informações para traçar os perfis. Destacamos que, antes de ter acesso às ferramentas do ambiente virtual, todos os participantes assinaram eletronicamente o termo de consentimento livre e esclarecido.

## 3. Discussão dos resultados e das soluções

Nossas análises indicam que temos um AVA acessível para cegos, surdos e regulares. Esse era um dos objetivos de nossas pesquisas e podemos afirmar que ele foi alcançado. As várias fases de *design* do AVA, baseadas em pesquisas e estudo piloto, permitiram oferecer elementos de acessibilidade aos participantes de acordo com suas características particulares.

Quanto à interação entre os participantes, acreditamos que precisamos desenvolver estratégias de intervenção que possam estimular a colaboração entre eles. Mantemos o AVA acessível e nossos estudos continuam, vislumbrando novas perspectivas.

Depois dessa primeira etapa de estudo, estabelecemos novas metas de pesquisas. Acreditamos que o AVA, agora acessível, nos possibilitará atuar em outras áreas, como:

### **AULAS DE APOIO**

Muitas vezes os alunos com necessidades educacionais especiais que estudam em escolas regulares precisam de apoio complementar aos estudos realizados na sala de aulas. Nesse sentido, acreditamos que o AVA pode ser estruturado para oferecer esse apoio a alunos surdos e alunos cegos.

Em nossa pesquisa não trabalhamos com um conteúdo específico de Matemática, mas a estrutura e a flexibilidade do AVA permitem que a alteração do conteúdo a ser trabalhado seja feita facilmente. Cabe destacar que para manter a ampla acessibilidade dos alunos surdos precisamos das videogravações em Libras.

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

O mercado de trabalho é um tema bastante polêmico e as maiores dificuldades são aqueles requisitos solicitados pelo mercado.

Há alguns anos, antes do estabelecimento da Lei nº 8.213/91, de 24 de julho de 1991, conhecida como Lei de Cotas para Empresas, o profissional com deficiência conseguia ingressar no mercado de trabalho através de ações governamentais ou eram terceirizados por associações ou ONGs e atuavam em órgãos dos governos estaduais e federal.

Atualmente, por um lado, temos as entidades de formação profissional da pessoa portadora de deficiência, que têm por função preparar as pessoas deficientes para o mercado de trabalho; de outro, temos as empresas como absorvedoras de força de trabalho; por fim, temos 10% da população brasileira, que são portadores de deficiência (dados da ONU). Para que uma força de trabalho seja colocada no mercado, é necessário que seja apresentada com qualificações profissionais de execução, supervisão

ou direção, de forma a permitir a sua alocação no cargo cujo perfil seja compatível com as suas habilidades (CARREIRA, 2010).

Percebe-se que não é por falta de leis que as pessoas com necessidades educacionais especiais não estão sendo inseridas no mercado de trabalho. O fator que mais influencia nas contratações é a falta de formação adequada. Nesse sentido, algumas empresas têm firmado convênios com organizações governamentais e particulares para oferecer formação e treinamento para cargos específicos.

A título de exemplo de ações desencadeadas nesse sentido podemos citar uma rede de supermercados que está oferecendo aos já contratados um curso de capacitação (nome proposto pela empresa), numa parceria com uma universidade do Estado de São Paulo. Os novos funcionários fazem cursos de Língua Portuguesa, Matemática e Atendimento ao Público antes de assumir seus cargos.

Dentro dessa perspectiva, acreditamos que o AVA de Matemática Inclusiva poderá auxiliar na formação desses profissionais, oferecendo cursos de Matemática que possam atender necessidades específicas das empresas.

## Algumas considerações

Antes de discutir integração e inclusão, é importante sabermos mais sobre os conceitos que envolvem deficiência, incapacidade e desvantagem, termos normalmente associados a pessoas portadoras de necessidades educacionais especiais. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), deficiência é “qualquer perda ou anormalidade da estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica”; percebemos, então, que o conceito de deficiência se apoia na identificação de uma menos valia. O conceito da incapacidade, também de acordo com a OMS é “qualquer redução ou falta (resultante de uma deficiência) de capacidades para exercer alguma atividade dentro dos limites considerados normais para o ser humano”. O terceiro conceito, de desvantagem, é descrito como “impedimento, resultante de deficiência ou de incapacidade, que limita ou impede o desempenho de atividade considerada



normal para um indivíduo, levando em consideração a idade, o sexo e os fatores socioculturais”.

Seguindo a definição da OMS, deficiência e incapacidade são características individuais, mas a desvantagem é um fenômeno social. Sendo assim, é responsabilidade da sociedade a eliminação da desvantagem na escola, nas ruas, no lazer, no trabalho, nos meios de transporte, ou seja, em todos os meios de convivência social. Esses três conceitos estão intimamente ligados ao nosso processo histórico, que partiu da segregação e passou pela integração até chegar ao que chamamos hoje de inclusão.

O princípio da segregação está vinculado ao conceito da deficiência; em outras palavras, está apoiado na ideia da perda, sustentando a postura do assistencialismo, da caridade e da benevolência. No modelo da integração, as pessoas com deficiência saem da posição de incapazes que lhes foi imposta pelo princípio da exclusão (ou segregação) e assumem o papel de super-heróis, propondo-se a participar da sociedade de qualquer forma, convivendo com todas as barreiras existentes, sem contar com qualquer processo de transformação social. A referência do princípio da integração é o conceito da incapacidade; desse modo, são reforçadas as limitações das pessoas com deficiência, desconsiderando suas potencialidades. A lógica inclusiva apoia-se no conceito da desvantagem e na promoção da equiparação de oportunidades. Sendo assim, a sociedade e as pessoas com deficiência constroem em conjunto as soluções que garantam a participação de todos no meio social (CINTRA, 2004, p. 17-24).

Esta pesquisa, por meio do trabalho em equipe, fez-nos ver novas possibilidades e estabelecer novas metas. Não temos dúvidas de que, recebidos os necessários apoios, nosso projeto poderá causar grande impacto à capacitação de uma força de trabalho importante para o desenvolvimento de nossa sociedade, não só no aspecto econômico, mas no respeito à diversidade humana.

Os resultados indicam que não há impeditivo para que pessoas com limitações visuais e auditivas fiquem afastadas do que a EaD pode proporcionar.

Os principais resultados indicam que: (a) a aplicação da perspectiva do projeto pode melhorar a formação escolar dos portadores de necessidades educacionais especiais oferecendo cursos de acompanhamento a distância; (b) a troca de conhecimentos e experiências, pela interação em ambiente especialmente planejado, pode promover a capacitação profissional dos portadores de necessidades especiais, deixando-os preparados para integrar a força produtiva dos países; e (c) faz-se necessário pensar, para estudos futuros, na possibilidade de trabalhar, além de um AVA acessível, com materiais didáticos e acompanhamento (tutoria) adequados.

O desenvolvimento desta pesquisa nos proporcionou a possibilidade de reflexão sobre a importância de estar e se sentir preparado para o trabalho nas escolas inclusivas. As reflexões a respeito de nossas práticas profissionais associadas às discussões que aconteceram durante o desenvolvimento do projeto fizeram de nós, pesquisadores e professores, disseminadores de uma nova cultura de sala de aula que certamente contribuirá para preencher uma lacuna do nosso sistema educacional.

Para nós, pesquisadores, este é mais um passo na direção do muito que temos para desenvolver.

## Referências

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

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

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm). Acesso em: 24 maio 2018.

CARREIRA, D. *A integração da pessoa deficiente no mercado de trabalho*. Escola de Administração de Empresas de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas. EAESP-FGV, 2010.

CINTRA, F. A acessibilidade da pessoa com deficiência no ambiente educacional. *Políticas Públicas de Educação Inclusiva*. Fórum Mundial de Educação. Atividade Autogestionada do Fórum Permanente de Educação Inclusiva. São Paulo: Instituto Paradigma, 2004.

FERNANDES, S. H. A. A. (2004). *Uma análise vygotskyana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual*. 300 f. Dissertação (mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2004.

MATIAS-PEREIRA, J. Políticas Públicas de Educação no Brasil: a utilização da EaD como instrumento de inclusão social. *Journal of Technology Management & Innovation*, v. 3, n. 1, p. 44-55, maio/jul. 2008.

#### Como citar este artigo

ABNT: SANTOS, C.E.R.dos;FERNANDES, S.H.A.A. Um Ambiente Virtual de Aprendizagem Matemática Inclusivo.Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância,V. 18, n. 1.2019.  
doi:<http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v18i1.326>.

#### Autor Correspondente

Carlos Eduardo Rocha dos Santos  
E-mail: [carlos.e.santos@anhanguera.com](mailto:carlos.e.santos@anhanguera.com)

Recebido: 08/01/19 Aceito: 19/07/19 Publicado:28/10/19