



## ENSINO DA DISCIPLINA DE GEOMETRIA ANALÍTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Divane Marcon  
Fundação Universidade Federal do Pampa  
[divanemarcon@unipampa.edu.br](mailto:divanemarcon@unipampa.edu.br)

Fabiane C. Höpner Noguti  
Fundação Universidade Federal do Pampa  
[fabianenoguti@unipampa.edu.br](mailto:fabianenoguti@unipampa.edu.br)

### Resumo

No Brasil possuímos leis que garantem a inclusão de alunos com alguma necessidade especial em sala de aula regular, porém, existem poucos estudos a respeito que falem sobre as possíveis metodologias para auxiliá-los no processo de ensino e aprendizagem, principalmente nas aulas de Matemática. Os professores, em geral, enfrentam o desafio de trabalhar com estes alunos sem conhecimento prévio de atividades inclusivas. Da mesma forma, a falta de conhecimento sobre o uso de materiais próprios para cada tipo de deficiência dificulta o atendimento para esses alunos. Na Unipampa – Campus Alegrete, em particular, enfrentamos as dificuldades de compra de materiais apropriados devido à demora nas licitações, o que nos levou a construir materiais alternativos de ensino, a partir de cola, papel e barbante, além de fazer uso de *software* livre de leitura das aulas para o aluno. Neste trabalho, relatamos nossa experiência no ensino de Geometria Analítica e Álgebra Linear no curso de graduação em Ciência da Computação, para um aluno com perda total de visão.

**Palavras-chave:** ensino superior; deficiência visual; Geometria Analítica e Álgebra Linear;

### Introdução

A atividade educacional inclusiva é garantida pela legislação em vigor, consta na Constituição Federal artigos 205 e 208 III, e, na forma do decreto nº 6.571/2008 que dispõe sobre o atendimento educacional especializado à formação dos alunos no ensino regular, e tem como objetivo principal assegurar às pessoas com necessidades especiais o direito à educação.



De acordo com Zaher e Atique<sup>1</sup> (p.1602)

[...] é possível definir inclusão no ensino superior como sendo todo o aparato que tenha vistas à limitação do processo de exclusão bem como a maximização da participação do jovem universitário dentro do processo educativo e científico, afastando-se, assim, toda espécie de barreira para o desenvolvimento do conhecimento [...]

Atualmente, têm considerável aumento, os estudos e pesquisas para inserir os alunos com necessidades especiais na sala de aula, para que dessa forma, tenham oportunidades como qualquer outro cidadão.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p.26) “Deficientes visuais são classificados como pessoas que têm redução ou perda total da capacidade de ver”. Pode manifestar-se como cegueira total ou visão reduzida. A cegueira total é a perda da visão em ambos os olhos, que possibilita apenas guiar-se em direção a luz e perceber volumes, já a visão reduzida é considerada a diminuição da acuidade visual. E ambas necessitam de recursos didáticos e equipamentos especiais. (PCN, 1998)

O Objetivo esperado com este relato é o de contribuir com os professores universitários de Matemática que, como nós, não tiveram formação prévia adequada para melhor auxiliar os alunos com necessidades especiais.

Neste trabalho, apresentamos a nossa experiência de ensino com um aluno deficiente visual com perda total da visão, na aprendizagem das disciplinas de Geometria Analítica e Álgebra Linear do Curso de Ciência da Computação pela Fundação Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete (Unipampa).

## Procedimentos Metodológicos

Considerando que o trabalho hora apresentado refere-se a um relato de experiência, descreveremos as etapas para a realização e concretização do mesmo.

<sup>1</sup> Disponível em: <[http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/bh/hugo\\_zaher.pdf](http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/bh/hugo_zaher.pdf)> Acesso em: 25 de maio de 2012.

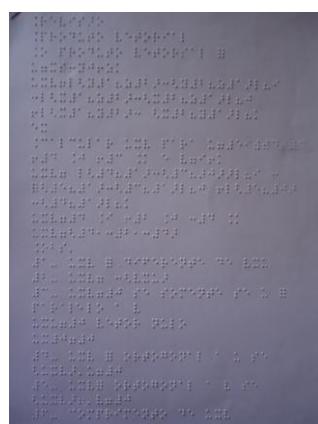


A Unipampa – Campus Alegrete, recebeu no ano de 2010, o primeiro aluno com deficiência visual. O corpo docente não estava preparado para recebê-lo e a instituição não possuía material para atendê-lo a contento. Em outro Campus da Universidade havia uma máquina *Perkins*<sup>1</sup> e uma impressora em Braille que não estavam sendo utilizadas e foram cedidas ao Campus Alegrete. Com estas máquinas o aluno pode ter acesso a um material mais adequado para efetuar a leitura dos textos e assim acompanhar as atividades do curso de graduação.

Segue abaixo as fotos registradas pela tutora da disciplina:



Máquina *Perkins*.



Material impresso em Braille.

De acordo com Ferrari e Sekkel (2007, p.644),

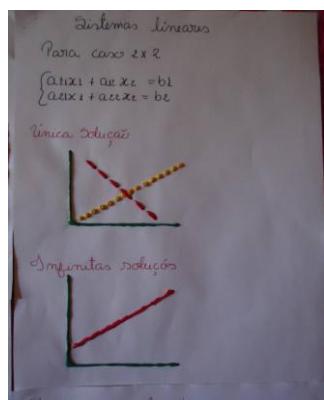
A educação inclusiva pressupõe a participação coletiva na decisão das questões da sala de aula e da instituição escolar bem como a necessária flexibilidade na utilização dos recursos institucionais, humanos e materiais. A possibilidade de o professor poder contar com o apoio dos colegas e de outros profissionais, de repensar a estratégia de aula, de rever o plano de ensino e de contar com a participação dos alunos e sua contribuição na resolução das questões específicas que se apresentarem é de importância fundamental numa proposta educacional voltada para a inclusão.

Além de frequentar as aulas da graduação no período noturno, o aluno também tinha o acompanhamento de uma aluna tutora no período da tarde. A referida aluna era colega de sala, e realizava as atividades de tutoria e acompanhamento de estudos.

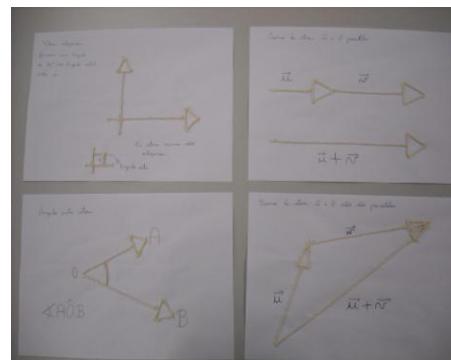
<sup>1</sup> Máquina de escrever em Braille - com uma tecla correspondente a cada um dos seis pontos do código Braille.



A disciplina de Geometria Analítica, segundo os alunos, é mais facilmente compreendida quando se utiliza a visualização dos entes estudados. Em particular, para este aluno com deficiência visual, foram construídas figuras com barbante, cola e folhas de ofício para que o mesmo pudesse fazer uso do tato como instrumento de aprendizagem.



Material de apoio.  
Fonte: Foto tirada pela tutora.



Material de apoio.  
Fonte: Foto tirada pela autora.

Complementando a construção de materiais, eram disponibilizadas as notas de aula que a professora havia ministrado e a tutora as digitava para que o *software* DOSVOX<sup>1</sup> fizesse a leitura do conteúdo para o aluno. Este programa foi criado pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Segundo os desenvolvedores do *software*, “Ao invés de simplesmente ler o que está escrito na tela, ele estabelece um diálogo amigável, através de programas específicos e interfaces adaptativas”. (Projeto DOSVOX- UFRJ).

As notas de aula, ao serem transcritas para o DOSVOX, devem ter um formato diferente daquele utilizado pela professora, pois precisam ser escritas de tal forma que o software consiga ler. O DOSVOX reconhece apenas os sinais matemáticos mais

---

<sup>1</sup> O DOSVOX é um sistema para microcomputadores da linha PC que se comunica com o usuário através de síntese de voz, viabilizando, deste modo, o uso de computadores por deficientes visuais, que adquirem assim, um alto grau de independência no estudo e no trabalho. (<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>)



simples, como o sinal de igualdade e soma. Em todo o texto é preciso descrever detalhadamente todos os cálculos e especificar início e fim de cada conteúdo.

Como exemplo da forma que foram trabalhados os conteúdos pela tutora, na disciplina de Geometria Analítica, do Curso de Ciência da Computação, colocamos aqui um trecho digitado de aula, para a leitura do DOSVOX:

*Produto escalar*

*Definição algébrica: sejam  $u=(x_1,y_1,z_1)$  e  $v=(x_2,y_2,z_2)$  vetores quaisquer do espaço vetorial  $R^3$ . O produto escalar de  $v$  por  $u$  é o numero real obtido da seguinte forma:*

$$u \text{ produto escalar } v = x_1 \text{ VEZES } x_2 + y_1 \text{ VEZES } y_2 + z_1 \text{ VEZES } z_2$$

*Início do Exemplo 1:*

*Dado  $u=3i+2j-3k$  e  $v=(4,-10,2)$ . Calcule  $u$  produto escalar  $v$ .*

$$u \text{ produto escalar } v = 3 \text{ vezes } 4 + 2 \text{ vezes } (-10) + (-3) \text{ vezes } 2$$

$$u \text{ produto escalar } v = 12 - 20 - 6 = -14$$

*Fim do exemplo 1.*

Com a chegada da máquina *Perkins*, durante os horários de tutoria, o conteúdo passou a ser ditado pela tutora para que o aluno fizesse suas anotações utilizando a máquina. O material resultante, escrito na linguagem Braille, ficava em posse do mesmo para que ele estudasse sozinho.

As avaliações propostas para o aluno em questão foram realizadas de forma oral, em horário especial, na presença de duas professoras, tendo por objetivo explorar questões teóricas. Não foram realizadas questões de cálculo, pois as contas não eram o foco do trabalho, além da professora da disciplina não dominar a linguagem Braille para avaliar o desenvolvimento das mesmas pelo aluno.



Exemplo de pergunta proposta para a avaliação:

*“Qual é o resultado de um produto escalar entre dois vetores e qual é o resultado de um produto vetorial entre dois vetores”?*

### Análise e discussão dos resultados

A tutoria propiciou ao aluno um maior contato com a disciplina, com a professora e, através dela, foi possível expor as dificuldades enfrentadas durante as aulas e a adaptação do aluno à Universidade, ajudando-o dentro e fora da sala de aula.

Entendemos que a Universidade é o lugar ideal para aprender a trabalhar com pessoas de características diferentes e ideias diferentes, respeitando-os e ajudando-os no que for preciso para alcançar o objetivo final, que é a conclusão do curso.

Estas atividades mostraram que o aluno com deficiência visual pode formar conceitos matemáticos como qualquer outro aluno, desde que o ensino para ele esteja apoiado em uma metodologia diferenciada e própria para auxiliá-lo.

Os resultados com a utilização dos materiais desenvolvidos durante a disciplina foram excelentes, mostrando-nos que, quando não temos materiais disponíveis, podemos criar alternativas interessantes que auxiliam o aluno. Com isso podemos desenvolver novas formas de ensino, buscando diferentes recursos para o ensino e aprendizagem, e deixando a disciplina mais atrativa não só para alunos com algum tipo de deficiência, como também para aqueles que possuem dificuldades em sala de aula.

### Conclusão

No trabalho realizado na Unipampa – Campus Alegrete, durante as disciplinas de Geometria Analítica e Álgebra Linear, notamos que a inclusão de alunos com necessidades especiais, particularmente os alunos cegos, nas universidades apresenta



ainda muitas dificuldades para a sua efetivação. Consideramos aqui que as dificuldades não são apenas de aspecto físico, como adaptação de sala de aula, laboratórios, etc., mas sim, dificuldades advindas da falta de treinamento necessário dos professores universitários para se adaptarem a essa nova realidade.

Estas dificuldades não foram empecilho para que procurássemos alternativas de ensino de Matemática, de acordo com Lombardi (2003, p.56):

[...] não basta apenas apontar dificuldades e entraves como falta de recursos financeiros, material didático impróprio, sobrecarga de trabalho dos professores, entre outras, mas sim, indigar propostas que viabilizem a construção do conhecimento matemático.

A utilização de materiais alternativos, como textos digitalizados e figuras em alto-relevo, tornaram as atividades de ensino mais produtivas, levando o aluno a uma maior compreensão dos conteúdos, conseguindo finalmente alcançar o objetivo principal, que era obter conhecimento e criar autonomia para estudar sozinho.

Por fim, com este estudo, queremos relatar aos professores nossa experiência positiva ao trabalhar com um aluno que possui deficiência visual. Esperamos que nossa pesquisa provoque reflexões sobre a prática pedagógica e estimule relatos e pesquisas futuras sobre o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos nos cursos de graduação em salas de aula de Matemática.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares – Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais*. Brasília, 1998. 62 p.

FERRARI, M.A.L.D.; SEKKEL, M.C., Educação Inclusiva no Ensino Superior: Um Novo Desafio. (*In*) *PSICOLOGIA CIÊNCIA E PROFISSÃO*, 2007, 27 (4), 636-647.

LOMBARDI, J. C. *Temas de Pesquisa em Educação*. São Paulo: Autores Associados, 2003.

WINTERLE, P. *Vetores e Geometria Analítica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.