

## **A LEITURA E REPRESENTAÇÃO DE INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS POR ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Simone Rafaella Ramos Barboza; Tayná de Souza Alencar, Evanilson Landim Alves.

*Universidade de Pernambuco | Campus Petrolina*

*simonerafaella@yahoo.com.br; tayn-2011@hotmail.com; evanilson.landim@upe.br*

### **RESUMO**

Dentre as inúmeras demandas atuais da escola, a busca por assegurar a todos os estudantes condições equitativas de aprendizagem, tem chamado a atenção de professores e pesquisadores. Interessa a escola do século tornar-se cada vez mais inclusiva, permitindo aos grupos historicamente excluídos do processo educacional as mesmas condições de aprendizagem que, por muitos séculos, tem sido ofertada a elite. Os estudantes com deficiência por um longo período foram excluídos da sociedade e da escola, sendo em muitas civilizações sacrificados ou deixados à margem. Particularmente, a aprendizagem de conceitos matemáticos dos estudantes com deficiência visual tem sido marcada por muitas intempéries, principalmente quando nos referimos àqueles temas nos quais os professores fazem grande apelo à visualização, como no caso interpretação e construção de informações estatísticas apresentadas por meio de gráficos e tabelas. Esse cenário tem nos motivado a desenvolver atividades capazes de contribuir com a melhoria desse processo. O artigo ora apresentado, é resultado de um projeto de extensão que tem como propósito a realização de oficinas de braille e a construção de materiais didáticos voltados ao ensino de conceitos matemáticos para estudantes com deficiência visual. Participam do projeto estudantes da licenciatura em Matemática, Professores e estudantes da Educação Básica, inclusive alguns deles com deficiência visual. Nesse texto, apresentamos uma experiência de ensino de conceitos estatísticos com uma estudante com deficiência visual. Ainda, destacamos o processo de construção do recurso construído para esse fim, que foi um tabuleiro tátil. Os resultados indicam que, quando estimulado eficazmente, o estudante com deficiência visual é capaz de aprender, conforme as suas especificidades e construir a “imagem” até mesmo dos conceitos que tradicionalmente, são ensinados a partir da visualização.

**Palavras-chave:** deficiência visual; tabuleiro tátil; estatística

### **1. Introdução**

Em meados da Idade Antiga, as pessoas que nasciam com algum tipo de deficiência, física ou intelectual, eram excluídas da sociedade. Essas pessoas eram destinadas às instituições religiosas que lhes davam abrigo, elas recebiam o nome de defeituosos.

Com o passar do tempo, a responsabilidade pelo abrigo das pessoas com deficiência passam a ser das instituições estatais, que, além, de abrigá-las, passam a ter a responsabilidade de incluí-las na sociedade. Todavia, esse processo não foi tão simples, passou por diversas etapas e foi sendo aprimorado a partir de diversos movimentos internacionais e nacionais que

lutavam e ainda lutam em busca de uma sociedade com equiparação de oportunidades para todas as pessoas, independente das suas características.

A história das lutas em favor das pessoas com deficiência está dividida basicamente em quatro eras, a saber: era da exclusão, era da segregação, era da integração e era da inclusão (SASSAKI, 2007). A era da exclusão aconteceu da antiguidade até o início do século 20, quando grande parte da população era marginalizada e excluída do sistema educacional. O período de segregação se inicia por volta do final do século XIX, quando as pessoas com deficiência passam a ser atendidas em hospitais ou a viver em instituições residenciais, o que era tido como a melhor forma para proteger a sociedade dos riscos que poderiam ser causados por essas pessoas. Por isso, foram criados centros educacionais especiais voltados para as pessoas com deficiência. No final do século XX, inicia-se o período da integração marcado pelo acesso da classe popular ao ensino regular, porém, sem que a escola oferecesse as condições adequadas à aprendizagem desses estudantes, o que ocasionou muita evasão e reprovação. Hoje, vivemos um momento de transição entre a integração e a inclusão, o que exige que sociedade se adapte à necessidade de todas as pessoas.

Todavia, até alcançarmos a compreensão da importância da inclusão para toda a sociedade, e não apenas para os grupos minoritários, como as pessoas com deficiência, esse grupo tem a sua trajetória marcada por um longo processo de exclusão, vivendo em locais como abrigos, centros de recuperação, sanatórios, asilos e prisões com o objetivo de assegurar a reabilitação, a ressocialização para só assim permitir a (re) integração dessas pessoas na sociedade, consideradas um mal para a sociedade. Na Grécia em Roma, os que tinham algum tipo de deficiência eram sacrificados.

Essa prática social, ocorria, por exemplo, em Esparta, que defendia a constituição de homens bons, perfeitos, normais. A meta era não manchar a sociedade espartana, sendo os imperfeitos, na maioria das vezes, mortos, destruídos, eliminados (COSTA, 2012, p.78).

Neste artigo, o nosso objetivo é analisar de forma mais evidente o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos por estudantes com deficiência visual, particularmente, daqueles conceitos relacionados com a compreensão de dados estatísticos. Isso porque, ainda hoje, as pessoas com deficiência visual são excluídas das oportunidades de aprendizagem em condições de igualdade, se comparadas com os demais colegas de sala de aula.

Já estamos nos aproximando do final da segunda década do século XXI e, ainda assim, as pessoas com deficiência ainda sofrem muitos preconceitos.

No caso da deficiência visual, temos identificado a partir das indicações da literatura, grande resistência por parte dos professores para assegurar a esses estudantes uma aprendizagem significativa, que vá muito além da socialização e da permanência do estudante na escola.

Dentre as dificuldades apontadas pelos professores de Matemática na atuação com estudantes cegos, destacam-se a falta de formação adequada, a falta de materiais, dificuldade de ensinar uma disciplina extremamente abstrata e que, tradicionalmente, é pautada na visualização.

Na seção seguinte, apresentamos uma discussão sobre o ensino de conceitos matemáticos de forma inclusiva, o que ocorre quando a aula é construída a partir das especificidades e potencialidades de todos os estudantes, independente da limitação ou deficiência que possuem.

## **2. A aprendizagem de conceitos de estatística por estudantes com deficiência visual**

Os professores de Matemática costumam apresentar muitas dificuldades para atuar com estudantes com deficiência visual. Essas dificuldades advêm geralmente, da falta de habilidade do professor de planejar uma aula que seja, de fato, inclusiva e capaz de atender a todas as pessoas, inclusive àquelas com deficiência.

Alguns professores tentam esforçar-se para garantir a todos os estudantes melhores condições de aprendizagem. Todavia, a maioria dos docentes revelam muitas dificuldades nesse processo e responsabilizam o excesso de conteúdos que compõem o currículo como um outro obstáculo à inclusão, o que dificulta a construção de material didático acessível a todos os estudantes. Por isso, muitas vezes, a aprovação dos estudantes com deficiência ocorre por dó ou piedade do docente (TAVARES, 2012), que se declarando incapaz de motivar a aprendizagem dos estudantes com deficiência, aprova-o, acreditando que não poderá prejudicá-lo ainda mais, com uma reprovação, por exemplo.

Ao referir-se ao ensino de conceitos iniciais de estatística, o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Matemática indica que o bloco tratamento da informação deve ser trabalhado desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, no entanto, essa abordagem é pouco enfatizada nos primeiros anos do Ensino Fundamental; Mesmo com a recomendação dos PCN, o ensino de estatística não é explorado como deveria no Ensino Fundamental (LEITE et al, 2011, p. 85).

No bloco tratamento da informação, devem ser abordados desde os conceitos iniciais de estatística até a ideia de probabilidade. Esses conceitos também são explorados por meio das habilidades apresentadas nos descritores do Sistema de Avaliação da Educação Básica

(SAEB). Com isso, espera-se do estudante a habilidade de compreender os procedimentos para coletar, organizar e comunicar dados por meio de tabelas, gráficos e representações que aparecem com frequência no dia a dia.

A nossa questão é como tratar desses temas de forma a não excluir nenhum estudante no processo de aprendizagem, ou seja, como abordar a leitura, elaboração e interpretação de gráficos por estudantes cegos? Como eles podem compreender esses conceitos, já que são temas nos quais os professores costumam fazer grande uso da imagem e da visualização. Essas questões motivaram a elaboração de um material concreto capaz de permitir também a esses estudantes a leitura e interpretação de dados apresentados por meio de gráficos e tabelas.

A motivação inicial, para a produção desse material, decorre da grande escassez de recursos didáticos voltados à aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. No caso do ensino de estatística, não é diferente; ainda, temos a necessidade de desenvolver materiais que sejam capazes de alcançar ao diverso público que, hoje, permeia a escola, principalmente, a escola pública.

Ainda com muitas limitações, temos exemplos da preocupação de professores com a busca de novas habilidades que os capacitem para a escola na qual todos possam aprender de forma equitativa. Com isso, professores têm buscado aprender o sistema braile e, também, buscado parcerias e formação continuada que os preparem para o desenvolvendo de propostas de ensino mais inclusivas, como construção de gráficos com o uso de diversos materiais táteis, por exemplo.

“No ensino-aprendizagem da Matemática de um aluno cego, percebemos que um fator determinante é a utilização de materiais didáticos que venham a ajudar neste processo (SVIECH, 2009, p. 40)”. Esse tipo de material é muito importante para a compreensão e assimilação dos conceitos matemáticos por todos os estudantes, independente das suas limitações. Todavia, (1996) ressaltam que “talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos têm tanta importância como na educação especial de deficientes visuais”, levando-se em conta que um dos principais problemas do estudante cego é a “dificuldade de contato com o ambiente físico”.

Por isso, é importante que o professor procure construir diversos recursos de forma a atender a toda a turma. Além disso, é importante que busque apreender novas metodologias com atitudes que vão além da oratória em sala de aula, ou da terceirização da responsabilidade pela

não aprendizagem dos estudantes; pelo contrário, o professor precisa ir à busca do sucesso de todos os estudantes, assegurando a todos as mesmas condições de aprendizagem.

Neste artigo, trazemos, à tona, um exemplo de recurso construído com o objetivo de auxiliar o estudante, inclusive aquele com deficiência visual, na aprendizagem de conceitos estatísticos. Para isso, utilizamos materiais com diferentes texturas, como indica a figura 1, a seguir:



Figura 1 – Tabuleiro tátil utilizado para interpretação de gráfico

Ensinar estatística para alunos cegos e com baixa visão, bem como explorar as possibilidades de aprendizagem dos estudantes nesse tema, não tem sido uma tarefa simples. Pesquisas apontam que os estudantes ainda apresentam muitas dificuldades na compreensão desse tema. Essas dificuldades preocupam ainda mais, em virtude de que a não compreensão de dados compromete, de forma acentuada, o entendimento de informações relevantes à vida social, como dados econômicos, dentre outros.

No caso dos estudantes com deficiência, particularmente, daqueles com deficiência visual, essa preocupação é ainda intensa, visto que a não aprendizagem desse conceito, é mais um elemento, que pode limitar a sua autonomia, independência e empoderamento sobre as questões de seu interesse. Por isso, como já indicado, é preciso vigiar de que forma os conceitos de estatística têm sido apresentados a esses estudantes. Encontrar métodos e recursos que possam auxiliá-los tem se tornado uma atividade desafiadora, no sentido de buscarmos equipamentos e jogos matemáticos que possam contribuir com a aprendizagem desses estudantes.

A elaboração de materiais inclusivistas precisa ser construída de maneira a assegurar um ambiente de cooperação e de criatividade, pois precisamos de materiais que desenvolvam ao máximo essas competências e permitam a todos a aprendizagem dos conceitos em pauta. Por

isso, o nosso interesse em compreender como se dão a aprendizagem e a representação de informações estatísticas por estudantes cegos com o auxílio de materiais concreto.

Utilizamos diversos materiais para confeccionar um plano para desenvolver o conceito de estatística e sua representação no plano, utilizando ferramentas que estimulassem a aprendizagem e inclusão da pessoa cega. A conferência mundial de 1994 da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a educação, cultura e ciência) declaração de Salamanca sobre os princípios e prática da educação especial e também que a inclusão é um direito no qual são construídas para promover a educação para todos.

Os gráficos são apresentados de maneira a facilitar a compreensão e apropriação de conceitos fundamentais para o desenvolvimento do estudante, porém no caso dos estudantes cegos e com baixa visão, construir gráficos táteis tornou-se uma possibilidade capaz de contribuir com a aprendizagem desses estudantes.

A crescente utilização dos recursos estatísticos se deve principalmente aos avanços tecnológicos apresentados pela sociedade, serve para estimular questionamento entre os estudantes, levantar previsões de sua realidade. Analisar a proporcionalidade entre os valores a serem representados é um dos estágios mais importantes desta compreensão.

A estatística é uma parte da matemática aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição de análises e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões [...] o aspecto essencial da estatística é o de proporcionar métodos inferências que permitam conclusões que transcendem os dados obtidos inicialmente. ” (CRESPO, 1995, p.13).

Esse saber exerce grande poder no sentido de assegurar a todas as pessoas condições eficazes para o pleno exercício da cidadania, visto que, sem a habilidade da leitura e análise de dados, as pessoas podem ser manipuladas com muita facilidade. Esse direito não pode ser, por nenhuma hipótese, negado a nenhum cidadão, independente das suas características ou condição.

### **3. Perspectivas metodológicas**

Nesta pesquisa, a coleta de dados foi realizada a partir da observação do desempenho de uma estudante com deficiência visual, com a qual realizamos três encontros de vivência do material elaborado (tabuleiro tátil), com cerca de 4 horas de duração cada encontro. Para melhor nos referirmos a estudante, nesse texto iremos tratá-la pelo nome fictício de Alice.

Alice tem 42 anos e nasceu com catarata congênita, o que foi descoberto quando ela tinha apenas nove meses de idade. Aos seis anos, Alice realizou uma cirurgia que lhe proporcionou 10% de sua visão, permitindo-lhe enxergar apenas pequenos contornos e cores contrastantes. Todavia, Alice não consegue ler, nem mesmo com grafia ampliada; por isso, ela utiliza o braille como recurso que lhe permite o acesso à leitura e à aprendizagem. A participante já concluiu o Ensino Médio, mas, como está se preparando para realizar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), foi convidada pela escola para participar do projeto.

No primeiro encontro, apresentamos a Alice um plano construído com feltro para que a mesma pudesse manipular peças com diferentes texturas, inicialmente, ela tocou em todo o plano de feltro e nas peças com texturas diversas. As peças tinham forma quadrada com cerca de 4 cm de lado cada uma. Nas primeiras atividades, a ideia era ajudar a estudante a associar texturas com os elementos que pedíamos para que ela ilustrasse no plano a fim de representar qualquer tipo de situação que necessitasse comparar crescimento e decréscimo. Dessa forma, compreender o braille foi muito importante, pois associamos as peças a valores numéricos indicados na grafia braille.

Na figura 2, apresentamos um exemplo de uma das atividades vivenciadas com a estudante. O caso trata do consumo de alguns alimentos: leite, bolacha, bolo, frutas e pão por uma família no decorrer de uma semana.



Figura 2 – Exemplo de situação que trata do consumo de alguns alimentos por uma família no decorrer de uma semana

Na atividade, foram utilizados pedaços de EVA com diferentes texturas para representar cada alimento. Nesse tipo de atividade, a sensibilidade é muito importante e auxilia a leitura do gráfico, permitindo a compreensão das informações nele apresentadas. Para tal, é necessário

estabelecer convenções de modo a acordar com o estudante que o material de determinada textura irá representar certo produto, ou seja, associa-se a representação de cada produto a um tipo de textura, como indicado na figura 3.



Figura 3 – Representação do consumo de alimentos por meio de EVA com diferentes texturas. A partir da vivência com Alice, percebemos a necessidade de indicar, por meio da grafia braille a indicação dos valores numéricos no tabuleiro, facilitando a sua compreensão. Na seção seguinte, indicamos os principais resultados apreendidos a partir dessa vivência.

#### 4. Resultados

O trabalho com Alice teve início com um momento de familiarização e de retomada de alguns conceitos já estudados pela mesma, como ideias relativas ao plano cartesiano, gráficos e tabelas, tipos de gráficos, dentre outros. Além disso, a participante sempre era questionada sobre a natureza dos materiais utilizados, se eram confortáveis e se permitiam a realização das atividades sem ocasionar dúvidas. A partir daí, eram apresentadas algumas situações, todas relacionadas a contextos familiares à participante.

Todavia, é importante destacar que situações associadas a outros contextos também devem ser abordadas, visto que, a escola é local adequado para a aquisição de novos conhecimentos. Neste texto, relatamos apenas a vivência da estudante com esses problemas, porém, ela está participando de todo o projeto de extensão e tendo contato com diferentes materiais que estamos construindo para a aprendizagem de diversos conceitos matemáticos.



Após a familiarização da participante com o material construído e com os conceitos em estudo, solicitamos da mesma que representasse informações estatísticas no tabuleiro tátil utilizando as peças com diferentes texturas para representar as variáveis em estudo, como os alimentos, no caso do problema indicado na figura 2.

Alice não teve dificuldade na manipulação de todas as peças representadas no tabuleiro tátil. Porém, associar as indicações numéricas com as diferentes texturas das peças representativas dos elementos foi uma tarefa na qual, inicialmente, ela enfrentou dificuldade, mas que avançou com o decorrer do tempo. Essa dificuldade ela justifica a partir da redução da sensibilidade nos dedos, em função das tarefas domésticas que realiza na sua casa.

Ainda no primeiro encontro, percebemos, também, a necessidade de delimitar o campo no qual a participante poderia manipular as peças, no caso da construção de gráficos pela mesma. Por isso, os eixos (ordenadas e abscissas) foram representados por meio de barbante. Para facilitar a associação acordada entre determinada textura e o seu valor numérico ou tipo de variável, conforme a situação foi construída uma legenda indicando o valor (ou característica) de cada peça em braile.

No segundo encontro, Alice já conseguiu resolver situações que exigiam maior complexidade, como aquelas nas quais aparecem mais variáveis, além de indicar quais peças deveriam utilizar para representar as situações em estudo no tabuleiro tátil. Embora tenhamos percebido avanços significativos na interpretação e representações de informações em gráficos, identificamos que algumas situações de insucesso decorrem da dificuldade da estudante com a realização das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), o que também tem nos motivado a intervir nesse campo.

Já no nosso terceiro encontro, Alice representou graficamente diversas situações, ainda mais complexas, como, por exemplo, atividades relacionadas ao crescimento populacional, ao comércio de alimentos, quantidade de pessoas em uma sala, dentre outras. Com isso, temos identificado que o tabuleiro tátil, juntamente com as intervenções que temos realizado, tem contribuído de forma considerável com a aprendizagem de conceitos estatísticos, como a interpretação e a representação de informações por meio de gráficos.

O bom desempenho da estudante na compreensão dos gráficos apresentados e também na organização de informações estatísticas por meio de gráficos reforça que a aula inclusiva é aquela que, de fato, é pensada a partir das características de todos os estudantes e não apenas a

partir do perfil geral da turma. O tabuleiro tátil foi elaborado de modo a promover a aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, todavia, por ser um elemento manipulável, concreto, construído com diferentes cores, pode contribuir também com a aprendizagem de outros estudantes.

## 5. Considerações Finais

Neste artigo, buscamos socializar os resultados da experiência de uma vivência de ensino de conceitos estatísticos para uma estudante com deficiência visual. Para tal, construímos um tabuleiro tátil, que auxiliou tanto a leitura quanto a representação de informações que, frequentemente, são divulgadas por meio de gráficos ou tabelas. O material utilizado foi construído em feltro e com peças de EVA de diferentes texturas e teve um custo muito baixo.

A motivação para este trabalho nasce a partir da identificação na literatura das inúmeras dificuldades e até resistências dos professores para atuarem com estudantes com deficiência visual. No caso do ensino de Matemática, os temas com grande tradição de uso da visualização no processo de ensino e aprendizagem, como é o caso da estatística, endossam ainda mais essas dificuldades.

A partir da vivência com Alice, identificamos que mesmo com a dificuldade do professor de construir materiais que assegurem a todos os estudantes, condições equitativas de aprendizagem, é possível assegurar a esses estudantes o direito de aprender e de exercer de forma eficaz a sua cidadania, o que não ocorre, quando frequenta uma “escola de faz de conta”, que não se preocupa com a inclusão de todos os estudantes.

Os resultados indicam que, quando estimulados, todos os estudantes são capazes de aprender e de atender as demandas atuais da sociedade. Para isso, cabe à escola insistir na inclusão e continuar a desenvolver o seu papel de transformar a sociedade.

É preciso que muitas outras investigações sejam realizadas no sentido de que, cada vez mais, os grupos, historicamente excluídos da escola, tenham as mesmas oportunidades de aprendizagem oferecidas aos demais.

## 6. Referências

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. *Os recursos didáticos na educação especial*. Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, nº 5, dezembro de 1996.

COSTA, V. B.. *Inclusão escolar do deficiente visual no ensino regular*. Jundiaí: Paco editorial, 2012.

CRESPO, A. A. *Estatística Fácil*. São Paulo: Saraiva, 2002.

LEITE, H. C. A. et al. Matemática com os olhos nas mãos: possíveis trilhas na construção de material adaptado para deficientes visuais no ensino médio regular. *Horizontes*, v.29, n.1, p.81-88, jan/jun 2011.

LOPES, C.A.E. *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*. Campinas - SP: Universidade Estadual de Campinas. Programa de Pós-Graduação em Educação, 1998 (Dissertação de Mestrado).

SVIECH, V. de F.. *O ensino de matemática na perspectiva do aluno cego: um estudo de caso*. Cuiabá – MT: Universidade do Estado de Mato Grosso. Licenciatura em Matemática, 2009 (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação).

TAVARES, F. S. *Educação não inclusiva: a trajetória das barreiras atitudinais nas dissertações de educação do Programa de Pós-Graduação em Educação*. Recife - PE: Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2012 (Dissertação de Mestrado).