



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Recursos grafo-táteis no reconhecimento de gráficos para o letramento estatístico na educação de estudantes com Deficiência Visual

Fábio Garcia Bernardo
Rafael Duarte dos Santos

Resumo

O trabalho tem como finalidade apresentar recursos grafo-táteis acessíveis, para o reconhecimento, interpretação e resolução de problemas envolvendo gráficos de barras, colunas e de setores, tendo em vista o desenvolvimento do letramento estatístico na educação de estudantes com deficiência visual (DV). Considera-se que o letramento estatístico se desenvolve por meio da articulação de diferentes elementos do conhecimento, tais como da própria estatística, da matemática, do contexto em que é discutido, das habilidades de leitura de diferentes representações gráficas e textuais, na resolução de problemas reais, em busca de uma postura crítica e reflexiva por parte do estudante. As atividades propostas e os recursos foram utilizados nas aulas de matemática, em turmas da Educação Profissional Integrada ao ensino médio, com estudantes cegos e com baixa visão e se caracteriza como uma investigação naturalista, com a observação e a descrição sistemática do comportamento dos estudantes, no próprio contexto de suas experiências de aprendizagem na sala de aula. Como desdobramentos, espera-se que as discussões possam oportunizar uma reflexão sobre a importância da utilização de materiais didáticos acessíveis, em especial os recursos grafo-táteis, confeccionados de forma artesanal, com dados e informação em braille e em texto ampliado, buscando proporcionar aos professores e seus estudantes com deficiência visual, autonomia nos processos de ensino e aprendizagem, respectivamente, desmistificando a ideia de que a interpretação de gráficos, uma atividade essencialmente visual, não pode ser trabalhada com estudantes com DV.

Palavras-chave: Letramento Estatístico; Deficiência Visual; Ensino de Matemática.

Introdução

A utilização de gráficos, como meio de comunicação, é uma realidade nos dias atuais, sobretudo na TV e nas redes sociais. São elementos pictóricos, gráficos de barras, colunas, setores e linhas, comumente utilizados como meio de comunicação, informação ou para revelar dados estatísticos de diferentes áreas do conhecimento. Além de extremamente visual, os dados e informações transmitidos nesse formato não costumam apresentar recursos de acessibilidade, tal como audiodescrição, para as pessoas com deficiência visual (DV) ou dificuldades outras de leitura, o que faz com que este público não tenha acesso ao conteúdo compartilhado e transmitido por meio desses formatos. Na escola, interpretar informações, dados estatísticos e resolver problemas reais, de forma crítica e reflexiva, com a utilização da linguagem gráfica e pictórica, se insere no âmbito da Educação Estatística, sob a ótica do Letramento Estatístico, que deve ser desenvolvido desde os primeiros anos na escola. Tais discussões assumem papel importante na formação do cidadão, uma vez que proporcionam à compreensão de sua realidade, capacitando-o para a tomada de decisões em diferentes situações, contribuindo ainda para que as pessoas não se tornem reféns das armadilhas das informações, conteúdos duvidosos, *Fake News*. Tomando a



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

educação como uma questão de direitos, o Letramento Estatístico não pode ser deixado de lado, quando nos referimos à Educação de pessoas com DV, em particular as pessoas cegas, sob a alegação de que o conteúdo visual não pode ser acessado por estes estudantes. De fato, a falta de visão limita o acesso a determinado tipo de conteúdo e linguagem, mas não significa que a pessoa cega não seja capaz de compreender e discutir criticamente o conteúdo transmitido por meio de qualquer artefato visual, desde que este seja apresentado de forma acessível.

Desse modo, chamamos a atenção para dois aspectos importantes para o desenvolvimento do letramento estatístico na educação de pessoas com DV. O primeiro se refere ao conteúdo das informações a serem transmitidas. Se o objetivo é interpretar, discutir e resolver problemas, então a informação e os dados ganham relevância nesse contexto, o que faz com que a leitura do gráfico fique em segundo plano. Nesse aspecto, há outras formas acessíveis de comunicar tais informações, das quais destacamos os quadros, as tabelas e o conteúdo em formato de texto, que podem ser oferecidos por meio do Sistema Braille ou em fonte ampliada para aqueles com baixa visão.

No entanto, se o objetivo é apresentar, discutir e reconhecer os elementos constitutivos dos diferentes tipos de gráficos, comumente trabalhados nos livros didáticos, o trabalho ganha outros contornos e aqui apresentamos como sugestão e possibilidade a utilização de materiais grafo-táteis, com informações acessíveis, de modo que o estudante possa participar ativamente das aulas e discussões implementadas pelo professor. A utilização de recursos grafo-táteis é uma realidade na educação de pessoas com DV (ROSA, 2015, BERNARDO; RUST, 2018, BERNARDO et al, 2020, SANTOS, 2022) e vem se consolidando ao longo dos anos, principalmente porque são recursos de baixa complexidade, confeccionados com materiais de custo reduzido, que exigem pequenas adaptações para que sejam apresentadas aos estudantes cegos as mesmas informações apresentadas aos demais estudantes.

Destaca-se o uso da palavra “adaptação” como sinônimo de acessibilidades, uma vez que o excesso de informações contidas em elementos imagéticos pode desviar a atenção do estudante para aquilo que realmente importa, além de dificultar o trabalho de confecção do material didático por parte do professor. Assim, adaptar não é sinônimo de empobrecer o conteúdo ou reduzir o grau de dificuldade, mas sim focalizar no que realmente é importante para o estudante, para a interpretação dos dados e informações contidas nas imagens.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Neste trabalho, nas seções que se seguem, falaremos brevemente sobre a importância do letramento estatístico, do desenvolvimento de materiais grafo-táteis, culminando na apresentação dos materiais confeccionados com a finalidade de apresentar e discutir os elementos constitutivos dos gráficos de barras, colunas e setores. Por fim, nos resultados e discussões, o percurso metodológico e a culminância da utilização desses recursos por estudantes cegos e com baixa visão, apontando as potencialidades e estratégias adotadas. Como resultados, demonstra-se que conteúdos imagéticos podem ser trabalhados com estudantes cegos e com baixa visão, desde que ofertados do modo acessível. Espera-se que estes e outros materiais possam ser desenvolvidos por professores, como uma estratégia para possibilitar equidade aos estudantes com DV.

Letramento Estatístico

Para ler e interpretar um gráfico é necessário que os indivíduos saibam transformar informações em conhecimento, estabelecendo relações entre aspectos conceituais e visuais da informação. Segundo Gal (2002), para se trabalhar na perspectiva do Letramento Estatístico, o professor deve articular elementos do conhecimento da própria Estatística, da Matemática e também de suas experiências pessoais e dos estudantes, articulados com elementos disposicionais, relacionados às habilidades de leitura, escrita. Para o autor, a aquisição desses elementos pelos estudantes resulta em dois fatores inter-relacionados e que caracterizam o letramento estatístico. O primeiro é a habilidade de interpretar criticamente e avaliar a informação estatística; os argumentos relativos aos dados; ou os fenômenos estocásticos que se encontrarem em contextos diversos. O segundo é a capacidade de discutir ou comunicar suas reações frente a tais informações estatísticas, assim como o entendimento do significado da informação e suas opiniões sobre as implicações dessa informação; (GAL, 2002, p. 26). Neste trabalho, focalizamos nosso olhar no reconhecimento e na interpretação de gráficos de barras, colunas e setores, articulando os dois elementos citados por Gal (2002). Isso porque acreditamos que os gráficos são recursos que codificam dados por meio de informações visuais e que o uso desta linguagem comunicacional é fundamental para o desenvolvimento do letramento estatístico dos estudantes e estão presentes em todas as disciplinas escolares e nos diferentes meios de comunicação, conforme citado anteriormente.

Nesse contexto, segundo Peixoto e Cruz (2011):



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

[...] a tarefa de interpretar gráficos deve acompanhar os estágios de desenvolvimento cognitivo do aluno por se tratar de uma tarefa complexa, e, portanto que necessita de orientação, cabendo à escola exercer essa função, para que ao chegar no último ano do Ensino Médio esse aluno tenha condições de compreender cada significado representado no gráfico. (p. 153)”

Em outras palavras, os autores trazem como contribuição a importância de se abordar temáticas atuais e inerentes aos estágios de desenvolvimento dos estudantes, para que o conteúdo seja trabalhado de forma significativa, crítica e reflexiva, respeitando o contexto em que estão inseridos. Assim, é importante que o professor conheça bem os alunos e realize um planejamento ajustado às necessidades da turma, propondo atividades adequadas à turma.

Considerando as recomendações oficiais, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998), o estudo de gráficos, voltados para o ensino de estatística, compõe a unidade temática “Tratamento da Informação”, e sugerem que os estudantes sejam capazes de conseguir associar situações reais a representações visuais como esquemas, tabelas e gráficos como uma prática necessária para o ensino de matemática. Já na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) o estudo aparece na unidade temática “Estatística e Probabilidade” e salienta que a leitura, a interpretação e a construção de gráficos têm papel fundamental, que deve ser acompanhado de subsequente produção textual, para sintetizar ou justificar as conclusões. Na BNCC, esse trabalho se dá por meio do desenvolvimento de competências gerais, específicas e diferentes habilidades, desde os primeiros anos de escolaridade, conforme o Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: habilidades da BNCC que para o desenvolvimento do letramento estatístico no EF

1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
(EF01MA21)	(EF02MA22)	(EF03MA26)	(EF04MA24)	(EF05MA24)	(EF06MA32)	(EF07MA36)	(EF08MA23)	(EF09MA21)
	(EF02MA23)	(EF03MA27)	(EF04MA27)	(EF05MA25)	(EF06MA33)	(EF07MA37)	(EF08MA27)	(EF09MA22)
		(EF03MA28)	(EF04MA28)					(EF09MA23)

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018)

O quadro demonstra a importância da temática aqui discutida, uma vez que se observa a presença de habilidades a serem desenvolvidas, junto aos estudantes, em todos os anos do Ensino Fundamental (EF), o que demonstra a necessidade, não só de apresentação do conteúdo, mas também de consolidação, ao longo dos nove anos de formação discente no EF.

Destaca-se que as representações gráficas têm o papel de viabilizar, de modo organizado, o acesso às informações contidas em um aglomerado de dados. A análise e a interpretação desses



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

dados são importantes para que o estudante/cidadão possa refletir criticamente sobre sua realidade e resolver problemas de diferentes naturezas. Santos (2022), em pesquisa realizada com estudantes com DV, propôs a confecção e o desenvolvimento de diferentes gráficos, voltados para o desenvolvimento do Letramento Estatístico para serem utilizados com esses estudantes. O autor confeccionou gráficos, por meio de softwares que transcrevem textos e possibilitam a construção de quadros, gráficos e tabelas para serem impressos em braille, mas também os desenvolveu de forma artesanal, produzindo recursos grafo-táteis, assim como propomos neste trabalho. A pesquisa de Santos (2022), traz como contribuição e resultado a conclusão de que os estudantes cegos participantes e seus professores, preferem os materiais grafo-táteis, desenvolvidos de forma artesanal. Segundo eles, a utilização de diferentes texturas, linhas e barbantes para representar eixos, além de diferentes cores para os estudantes com baixa visão, transmitem ao recurso um aspecto que aproxima bastante os gráficos “adaptados” aqueles observados pelos estudantes videntes, quando visualizam os mesmos objetos nos livros didáticos. Assim, é um recurso que promove equidade na sala de aula e possibilita a participação efetiva do estudante cego nas atividades desenvolvidas por toda a turma. A seguir, algumas considerações sobre a confecção de materiais e recursos grafo-táteis.

Materiais grafo-táteis na educação de pessoas com DV

Materiais e recursos grafo-táteis podem ser definidos como aqueles que proporcionam uma experiência multissensorial ao estudante, sendo o tato o principal sentido utilizado pelo usuário cego para acesso à informação textual, gráfica ou pictórica que se deseja transmitir. Na educação de pessoas com DV, eles se apresentam com elementos em relevo, confeccionados com a utilização de linhas e texturas variadas, sendo acompanhados ou não de legendas autoexplicativas. Além disso, é importante que tenham informações textuais em braille ou em tinta, em formato ampliado, para proporcionar autonomia em sua utilização e manuseio, o que não exclui a possibilidade de mediação, para melhor compreensão. Com o avanço dos recursos tecnológicos e digitais, há materiais grafo-táteis com *QR Codes*, que possibilitam acesso a informações audiodescritas ou com placas de Arduino acopladas, que oferecem comunicação e interação em áudio, sem a necessidade de acesso à locais externos, tais como drives, websites, etc. A utilização de substâncias que ativam o olfato também podem ser utilizadas, possibilitando assim uma interação ainda maior com o recurso, pois possibilitam a exploração dos demais sentidos do estudante cego, promovendo, acima de tudo, acessibilidade ao conteúdo.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

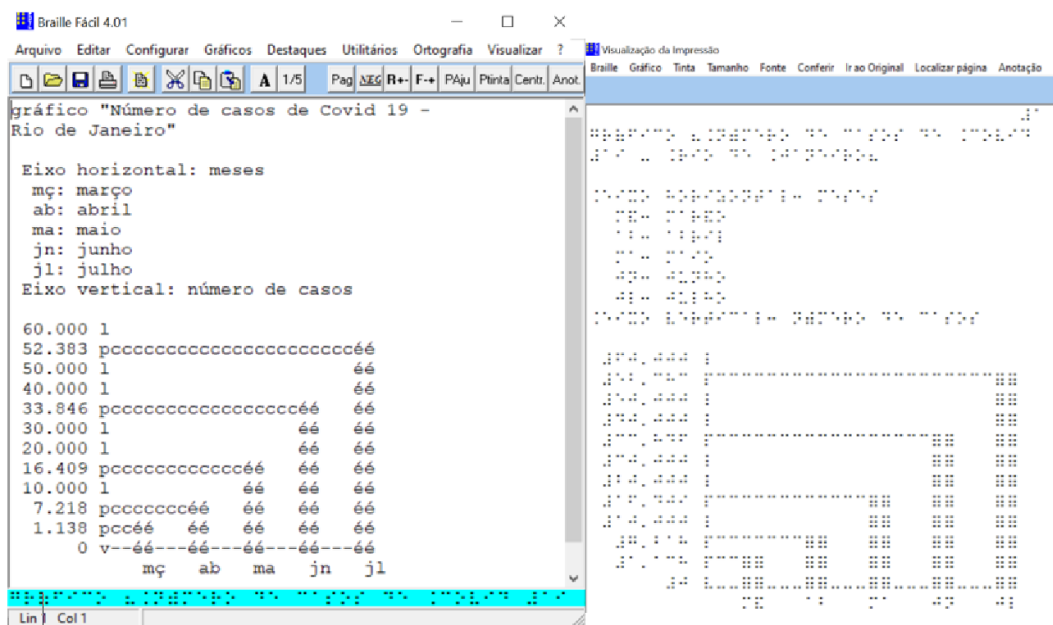
04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Materiais grafo-táteis são recursos que podem ser confeccionados em softwares de transcrição, para posterior impressão em braille, tais como o Braille Fácil, o *Monet* e também de modo artesanal. O Braille Fácil é um software de transcrição bastante utilizado na educação de pessoas com DV. Segundo Bernardo et (2020), o programa foi desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), tendo por finalidade transcrever textos em tinta para o Sistema Braille, de forma simultânea à digitação. O texto pode ser digitado no próprio programa ou importado a partir de um editor de textos simples, tal como o bloco de notas do *Windows*, e pode ser visualizado ou impresso em braille e em tinta, cabendo ao usuário selecionar a opção desejada. Além disso, o programa disponibiliza ferramentas de edição e formatação/adaptação de gráficos e tabelas, entre outras funcionalidades importantes para a educação de pessoas cegas. A Figura 1, a seguir, mostra a “adaptação” de um gráfico de colunas no Braille Fácil.

Figura 1: Print da tela do Braille Fácil com adaptação de um gráfico de colunas



Fonte: BERNARDO et al (2020)

Já o *Monet* é um *software* livre, que possui interface similar ao *paint*, encontrado no Sistema *Windows*, que possibilita utilizar desenhos, imagens e figuras geométricas, já existentes em sua biblioteca de imagens, mas também a utilização de imagens provenientes de sites e programas externos. O *Software* possibilita a “brailização” de imagens para serem impressas com pontos do Sistema Braille, acessível aos estudantes cegos. A Figura 2, a seguir, apresenta a imagem de um gráfico de colunas “brailizado” pelo *software Monet*.



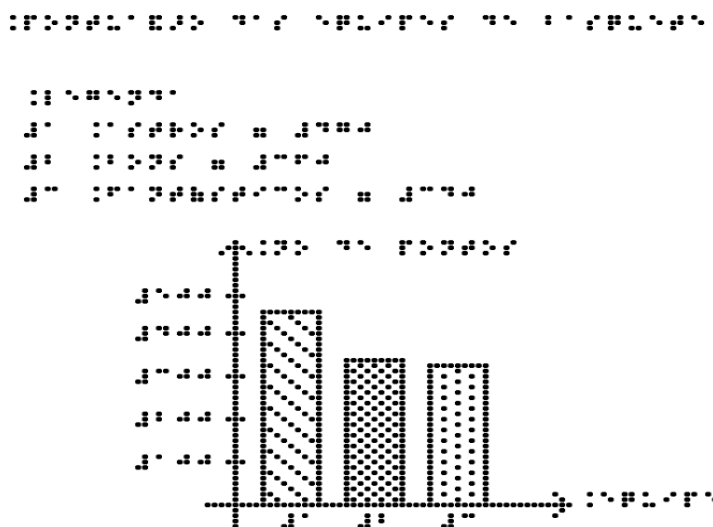
III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

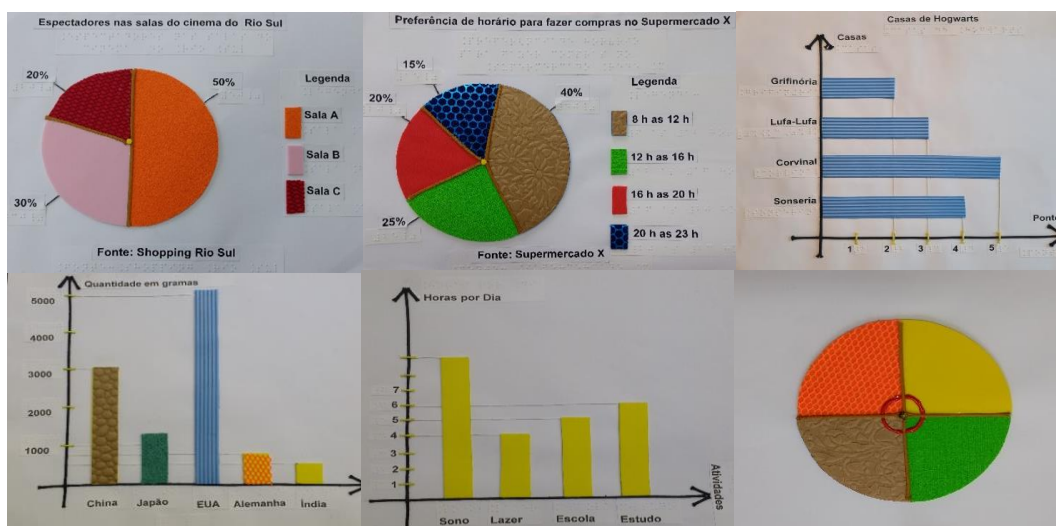
Figura 2: Print da tela do Monet com gráfico de colunas



Fonte: os autores

Em relação aos materiais grafo-táteis desenvolvidos de forma artesanal, recurso utilizado para confeccionar os gráficos neste trabalho, destaca-se a criatividade do professor como ponto de maior relevância. Além disso, faz-se necessário conhecimentos básicos sobre o Sistema Braille ou o apoio de um profissional de transcrição para a inserção das informações em braille no conteúdo dos gráficos. De forma geral, utiliza-se materiais encontrados em papelarias, sucatas, linhas, barbantes, restos de tecidos, papel cartão, E.V.A, tesoura, cola e outros materiais que apresentem texturas agradáveis ao toque, tais como carpetes, papel corrugado, plástico bolha, entre outros. A Figura 3, a seguir, apresenta alguns gráficos confeccionados, de forma artesanal, para a utilização na pesquisa.

Figura 3: Gráficos de setores e colunas confeccionados de forma artesanal



Fonte: os autores



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Resultados e discussões

As atividades foram desenvolvidas em uma turma da Educação Profissional Integrada ao ensino médio, com quatro estudantes cegos e um com baixa visão. A investigação está vinculada às atividades de um grupo de pesquisa XXX, que conta com aprovação por Comitê de Ética da Plataforma Brasil, sob o número XXX e o apoio e incentivo da FAPERJ, por meio da disponibilização de bolsa de Iniciação Científica a um dos autores deste trabalho. As atividades foram desenvolvidas no próprio ambiente de trabalho de um dos autores e pode ser denominada como naturalista, pois tem por objetivo a observação e a descrição sistemática do comportamento dos participantes no contexto em que atuam os envolvidos. Os estudantes concordaram em contribuir com a investigação, por meio de suas impressões e avaliação qualitativa dos materiais e recursos utilizados. As atividades foram registradas por meio de fotografias e do registro escrito no diário de campo das contribuições e impressões dos estudantes, para posterior.

A culminância da utilização dos materiais contou com a presença de três estudantes, todos adultos e cegos, dois deles congênitos e o outro com cegueira adquirida. Antes da apresentação dos gráficos, foram trabalhados e discutidos conceitos básicos da estatística escolar, tais como a sua definição e presença constante na sociedade, os conceitos de população, amostra, tipos de variáveis e as principais medidas de tendência central. Foram apresentados problemas com dados informados por meio de quadros e tabelas, tanto em tinta (ampliado para o estudante com baixa visão) e em braille para os demais estudantes cegos. O estudante com cegueira adquirida possui conhecimentos básicos do Sistema Braille, uma vez que perdeu a visão já em sua vida adulta, e ainda se aprofunda no estudo do Sistema. Assim, as atividades foram distribuídas em braille, em tinta ampliado e também em formato digital (PDF), compartilhado por meio do *WhatsApp*, para todos os estudantes. Os demais, cegos congênitos, possuíam fluência, tanto na escrita, quanto na leitura, o que possibilitou que pudessem alternar a leitura coletiva das atividades propostas.

A utilização de metodologias ativas, na quais os estudantes participam ativamente das aulas e das discussões, tanto lendo textos, quanto apontando suas experiências e vivências em relação às temáticas e aos problemas discutidos mostrou-se fundamental para o aprendizado de todos. O professor, enquanto mediador do processo, deve conduzir as discussões, fazendo questionamentos e intervenções, sempre que necessário, para que os conceitos e definições possam ser bem compreendidos e consolidados pelos estudantes. Assim, a leitura coletiva de



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

textos e atividades foi uma estratégia bastante positiva, pois envolveu todos nas discussões e na resolução dos problemas propostos.

Avançando nas discussões, discutiu-se a presença massiva de gráficos estatísticos e pictóricos na mídia e nas redes sociais, o que nos conduziu a um questionamento coletivo: como vocês absorvem as informações apresentadas por meio de gráficos em propagandas, programas de TV, telejornais e redes sociais?

Estudante 1: *Na maioria das vezes eu ignoro, procuro não me atentar ao que está sendo dito.*

Estudante 2: *Nas redes sociais é impossível. Eu fico curiosa, mas nunca tem descrição de quase nada. Nem de gráfico, nem de foto, nem de imagem nenhuma.*

Estudante 3: *Eu me lembro que durante a pandemia, toda hora tinha gráfico na TV. Eu nunca entendi como eram esses gráficos, mas as informações faladas pelo jornal me permitiam compreender o que estava sendo dito. No fim das contas, eu queria saber se o número de casos estava aumentando ou diminuindo. Eu também ficava esperando as informações sobre as mortes.*

Os relatos apontam para a necessidade de se pensar na importância da descrição de imagens, tanto na TV, quanto nas redes sociais. Em alguns conteúdos e páginas institucionais, é comum a utilização da *hashtag*: #paracegover ou #paratodosverem, com informações textuais sobre figuras, gráficos ou imagens. Essa é uma estratégia fundamental para as pessoas com dificuldade de leitura, uma vez que promove acesso e demonstram uma preocupação com esse público. Na sala de aula, no trabalho com pessoas com DV, essa é uma ação sempre necessária, uma vez que os leitores de tela não são capazes de realizar a leitura e interpretação de figuras e/ou imagens. A Figura 4, a seguir, mostra uma composição de fotos dos alunos realizando a leitura e interpretação dos gráficos disponibilizados.

Figura 4: Alunos manuseando os gráficos para responder os questionamentos das atividade propostas



Fonte: os autores

Os alunos receberam uma lista de atividades para serem respondidas a partir da leitura e interpretação dos gráficos disponibilizados. Os questionamentos envolviam a identificação dos



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

principais elementos constitutivos dos gráficos, tais como o título, a presença de legendas, a identificação qualitativa e/ou quantitativa do dados apresentados nos eixos, bem como a natureza dos gráficos (setores, barras ou colunas). Discutiu-se as similaridades e diferenças entre os gráficos de barras e colunas. Outro questionamento à turma se deu em direção a escolha do melhor gráfico a ser utilizado e possibilitou comentarmos sobre a existência de outros formatos de gráficos, como o de linhas/segmentos e a possibilidade de agrupamento dos dados, bem como a importância de se definir intervalos de classes, conteúdo do ensino de estatística, quando se avança no estudo deste componente curricular. Tais discussões, sobre a utilização dos diferentes e adequados tipos de gráficos, está presente no desenvolvimento de diferentes habilidades da BNCC - EF01MA21, EF02MA22, EF03MA26, EF04MA27, EF05MA24, EF07MA37, EF08MA23 (BRASIL, 2018). No entanto, apenas apresentamos essas possibilidade, e dissemos que, em breve retomariamos essa discussão, mais a frente.

Em relação à exploração dos gráficos, seus elementos constitutivos, a leitura, interpretação e resolução das atividades propostas, estas estão intimamente relacionadas às ideias do letramento estatístico, proposto por diferentes autores, em especial aos que escolhemos neste trabalho. Gal (2002), argumenta que a capacidade de discutir ou comunicar suas reações, frente às informações contidas nos gráficos e tabelas, assim como o entendimento do significado dessas informações, são essenciais para o desenvolvimento dos estudantes. Tal argumento nos conduziu a solicitar que comentassem suas respostas de forma coletiva, bem como se concordavam ou discordavam, com justificativas, para aquelas que julgavam incompletas ou equivocadas. Além de promover a participação de todos nas discussões, a construção do conhecimento, de forma coletiva, possibilitou interações muito positivas na aula, auxiliando na compreensão das atividades e, acima de tudo, na interpretação correta das informações.

Em relação ao uso dos gráficos no formato apresentado, nossas conclusões vão na mesma direção da pesquisa de Doutorado de Santos (2022), na qual seus investigados escolheram os recursos confeccionados de forma artesanal como os que melhor atenderam suas demandas e expectativas. Sua pesquisa também se deu com estudantes cegos e com baixa visão, e os resultados apontam para limitações em relação aos recursos impressos em braille, uma vez que neste formato, não há distinção entre os eixos, as barras representativas dos dados e os demais elementos, pois a impressão utiliza os pontos braille para todas estas representações. Com isso, o estudante perde autonomia, o que faz com que o material necessite ser utilizado com a



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

mediação de um vidente para auxiliar os estudantes na identificação dos elementos gráficos e textuais.

Vale destacar que os estudantes relataram não terem tido a oportunidade de ler e interpretar um gráfico, nas aulas de matemática. Além disso, demonstraram empolgação ao manusear os materiais e citaram a importância da utilização de recursos que explorem o tato, sentido comumente usado por todos eles nas rotinas diárias. Além disso, observamos que todos foram capazes de localizar e compreender as principais informações comunicacionais presentes nos gráficos. Discutimos a importância do título, das legendas e da necessidade de identificarem as fontes usadas para a constituição dos dados e informações apresentadas. Além disso, a interpretação das informações precisa se dar de forma crítica e reflexiva, para que não caiam nas armadilhas da manipulação de dados para confundir o leitor (GAL, 2002). Discutimos, por exemplo, na exploração de um gráfico de “pizza” (termo utilizado por um dos alunos) com informações percentuais, que a soma de todos os setores deve ser sempre igual a 100%.

Em relação à utilização dos materiais, as contribuições foram significativas:

Estudante 3: Achei incrível professor. Muito obrigado. Consegui entender tudo que foi pedido.

Estudante 2: Muito legal. Não tinha nenhuma ideia de como era um gráfico de pizza. Já tinha ouvido falar, mas não conseguia entender muito bem na minha cabeça essa ideia, porque na pizza as fatias são mais ou menos iguais e aqui eu vi que pode ter uma fatia grande e outra menor. Porque depende do percentual da região.

Estudante 1: Você usou vários materiais legais. As texturas foram fáceis de serem entendidas e eu consegui encontrar os números que eram as repostas dos problemas. Consegui entender perfeitamente o que é um gráfico.

Considerações Finais

A deficiência visual impõe limitações aos estudantes, mas não os impossibilita de participar ativamente das aulas e realizar as atividades propostas pelo professor, desde que estas sejam ofertadas de forma acessível, o que procuramos fazer ao apresentar os gráficos, por meio de materiais grafo-táteis, com o uso de texturas, relevos e informações textuais e numéricas em braille. Chamamos a atenção para a importância de que os materiais e as estratégias de ensino devem procurar atender a todos os estudantes, possibilitando que participem das discussões, subvertendo a lógica de que o estudante com DV não pode participar das aulas que possuem conteúdo imagético. O Letramento Estatístico é uma realidade na escolarização dos estudantes, desde os primeiros anos na escola, e este precisa ser (re)pensado quando consideramos a presença de estudantes com DV na escola, sobretudo porque precisamos avançar no sentido de possibilitar a participação e favorecer o aprendizado desses estudantes nas aulas de matemática. Assim,



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

trazemos como proposta a confecção e o desenvolvimento de recursos táteis e acessíveis, que se mostraram potencialmente importantes para o acesso ao conteúdo imagético disponibilizado por meio da linguagem gráfica. Espera-se que o trabalho possa inspirar professores e outros profissionais a confeccionarem recursos táteis, tendo em vista a inclusão escolar dos estudantes do DV nas aulas de matemática. Por fim, destaca-se a necessidade e a importância do apoio institucional ao professor na realização dessas atividades, seja na disponibilização dos materiais para a confecção dos recursos, seja na oferta de profissionais de apoio, tal como os transcritores braille e também com a disponibilização, sempre que necessária, de mediadores para atuarem na sala de aula. Faz-se necessário ainda, se (re)pensar a quantidade de estudantes nas turmas com alunos incluídos, uma vez que um número elevado pode dificultar bastante a atuação do professor, frente às demandas de seu trabalho. Finalizamos este trabalho com a expectativa de que os resultados possam contribuir para uma educação matemática mais equânime e mais inclusiva, quando se considera a presença de estudantes com DV nas aulas.

Referências

BERNARDO, F.G.; BARBOSA, P. M.; OLIVEIRA, E. D.; GARCEZ, W. R. O uso potencial do Software Braille Fácil para o ensino de matemática para alunos com deficiência visual. In: **Anais... 2º Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, UESB/UESC-BA, 2020.

BERNARDO, F. G.; RUST, N. M. A utilização de materiais grafo-táteis para o ensino de ciências e matemática para alunos com deficiência visual. In: **Anais... 8º congresso brasileiro de educação especial**, São Carlos-SP, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Curricular Comum: Educação é a Base**. Brasília: 2018.

CARVALHO, L.M. T. L.; MONTEIRO, C. E. F.; CAMPOS, T. M. M. Aspectos visuais e conceituais nas interpretações de gráficos de linhas por estudantes. **Bolema** (Rio Claro), 24 (42), 2011.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities – appears. **International Statistical Review**, Netherlands, v. 70, n. 1, p. 1 – 33, 2002.

PEIXOTO, A. M. D., CRUZ, E. O desafio do trabalho com gráficos no processo ensino e aprendizagem de geografia. **Revista Vértices**, Campos dos Goytacazes, v. 13, n. 3, p. 127-168, 2011.

ROSA, P. I. **A prática docente e os materiais grafo-táteis no ensino de ciências naturais e da terra para pessoas com deficiência visual**: uma reflexão sobre o uso em sala de aula,



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Dissertação (Mestrado em Diversidade e Inclusão), 2015, 260 f. Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ, 2015.

SANTOS, R. C. **Representações de tabelas e gráficos estatísticos para alunos com deficiência visual**. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física), 2022. 252 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2022.

Agradecimentos:

O trabalho conta o apoio da FAPERJ, por meio da concessão de bolsa de Iniciação Científica ao segundo autor do texto.