

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE PRODUÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS TÁTEIS POR ALUNOS DO CURSO DE PEDAGOGIA

Fernanda Cilene Moreira de Meira¹
Nathália Aparecida de Andrade²

RESUMO

A utilização de gráficos e tabelas nos anos iniciais do ensino fundamental desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem das crianças. Gráficos e tabelas permitem que os alunos visualizem informações de forma visual, concreta e de fácil compreensão. Isso ajuda a desenvolver suas habilidades de interpretação de dados desde cedo. O referencial teórico está fundamentado em Cazorla, et al. (2017), que define conceitos básicos da Educação Estatística, coleta de dados, uso de diferentes tipos de gráficos e tabelas e o ensino a partir de projetos didáticos. Rostirola, Siple, Henning (2022) que esboçam um panorama de pesquisas sobre ludicidade e alfabetização estatística, Fernandes, Santos Junior (2021) que apresentam sequência de ensino baseadas na concepção da educação estatística ligada as questões da vida cotidiana dos alunos e Santos, Vianna, Silva (2024) sobre representações de tabelas e gráficos estatísticos táteis utilizando de diferentes materiais. O uso e produção de gráficos e tabelas podem despertar a curiosidade das crianças e incentivá-las a fazer perguntas, investigar padrões e tirar conclusões com base nos dados apresentados. Trata-se de um conhecimento que envolve conceitos matemáticos, como contagem, ordenação, comparação e análise. Isso contribui para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos. Portanto, é fundamental que durante a formação inicial os alunos de Pedagogia tenham acesso a esses conteúdos, metodologias de ensino, produção de jogos e materiais manipuláveis para ensino de estatística para as crianças. É preciso também, atender para que as aulas sejam acessíveis para os alunos com deficiência. Diante disto, este trabalho pretende apresentar a experiência de produção de gráficos e tabelas táteis por alunos do curso de Pedagogia de uma universidade pública da região metropolitana de Belo Horizonte – MG. A primeira etapa da construção foi composta pela escolha de tema, elaboração e aplicação de questionário para coleta de dados, organização e comunicação dos resultados e construção de gráficos e tabelas táteis com uso de materiais recicláveis, sementes, pedras e areia. Os resultados indicam que uso de materiais táteis estimulam o tato e a percepção das texturas, incentiva a criatividade, facilitam a compreensão de conceitos matemáticos e estatísticos, reforça a importância da sustentabilidade e da consciência ambiental e favorece a inclusão de alunos com deficiência estimulando criação de um ambiente inclusivo que respeita a diferença e a diversidade e preocupa-se com a aprendizagem de alunos com e sem deficiência.

Palavras-chave: Educação Matemática, Estatística, Alunos com deficiência, Inclusão, Acessibilidade.

¹Professora do Ensino Superior, docente do curso Pedagogia da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – MG, fernanda.meira@uemg.br;

² Graduanda em Pedagogia pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – MG, nathalia.1396137@discente.uemg.br

INTRODUÇÃO

Com o advento da tecnologia e a ampliação do uso da internet observou-se nos últimos anos a disseminação da informação. Notícias que antes eram divulgadas apenas em programas de rádio e televisão em dias e horários específicos, hoje estão disponíveis a qualquer momento para aqueles que tenham acesso à internet. Diante disto, não é raro que as informações venham acompanhadas de recursos visuais, fotos, vídeos, gráficos e tabelas. Portanto, a aplicação do conhecimento estatístico não se restringe às atividades escolares de matemática.

Crianças e adolescentes têm acesso a informações organizadas em gráficos e tabelas em diferentes situações de sua vida cotidiana, como resultado de jogos e campeonatos, organização de atividades sociais, como festas de aniversário, crescimento de uma planta ou animal de estimação, dentre outros. Além das atividades interdisciplinares durante aulas de matemática, ciências, história e geografia, nas quais utilizam-se gráficos e tabelas para ensinar conceitos como estatísticas, probabilidade, interpretação de dados para analisar e entender tendências históricas representadas em gráficos temporais, dados demográficos, como população, distribuição por faixa etária, densidade populacional, migração, dados meteorológicos, dados sobre impactos ambientais, como desmatamento, poluição do ar e da água e mudanças climáticas.

O uso e produção de gráficos e tabelas podem despertar a curiosidade das crianças e incentivá-las a fazer perguntas, investigar padrões e tirar conclusões com base nos dados apresentados. Trata-se de um conhecimento que envolve conceitos matemáticos, como contagem, ordenação, comparação e análise. Isso contribui para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos. Portanto, é fundamental que durante a formação inicial os alunos de Pedagogia tenham acesso a esses conteúdos, metodologias de ensino, produção de jogos e materiais manipuláveis para ensino de estatística para as crianças. É preciso também, atender para que as aulas sejam acessíveis para os alunos com deficiência.

Considerando a função social do conhecimento estatístico e a importância de torná-los acessíveis para alunos com deficiência o trabalho pretendeu responder a duas questões: como associar teoria e prática para ensino de estatística para os alunos do curso de graduação em Pedagogia? E, como tornar informações que utilizam recursos visuais, como gráficos, acessíveis aos alunos com deficiência visual (cegueira e baixa visão)? Diante disto, este trabalho pretende apresentar a experiência de produção de gráficos e tabelas táteis por alunos do curso de Pedagogia de uma universidade pública da região metropolitana de Belo Horizonte – MG.

Apesar de não haver alunos com deficiência visual matriculados nas turmas trabalhadas, a proposta de produção de materiais acessíveis atende a demanda de formação de profissionais capacitados para inclusão de alunos com deficiência, seja na Educação Básica ou superior. A justificativa e relevância da pesquisa encontram-se fundamentadas no crescimento do número de matrículas de alunos com deficiência na rede regular de ensino, que em 2022 superou o quantitativo de um milhão de estudantes na Educação Básica, (Brasil, 2023). E devido a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva que tem como objetivos “o acesso, a participação e a aprendizagem dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas regulares, orientando os sistemas de ensino para promover respostas às necessidades educacionais especiais” com garantia de “formação de professores para o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e demais profissionais da educação para a inclusão escolar”, (Brasil, 2008, p. 8)

O texto está organizado com as seguintes seções: introdução com o problema de pesquisa, objetivo e justificativa; metodologia com a descrição do processo de desenvolvimento da intervenção e produção dos materiais; referencial teórico apresentando os principais conceitos sobre conhecimento estatísticos; resultados e discussão com apresentação dos materiais construídos, etapas e reflexões sobre a aprendizagem das estudantes e, por fim, as considerações finais do trabalho.

METODOLOGIA

Trata-se de um relato de experiência durante quatro semestres da disciplina de Conhecimentos Metodológicos Curriculares do Ensino de Matemática, ministrada no quinto período do curso de licenciatura em Pedagogia, de uma universidade pública da região metropolitana de Belo Horizonte – MG. Cujas ementas prevêem como conteúdos de ensino: introdução de noções de estatística, tratamento da Informação com leitura, interpretação e de dados e informações em tabelas, gráficos, diagramas além de estudar materiais didáticos auxiliares ao ensino da matemática e produção de materiais didáticos referentes a temática.

O trabalho foi organizado em três etapas, a primeira com leitura e discussão de textos sobre conceitos e letramento estatístico, coleta, organização e divulgação de dados, construção de tabelas e gráficos. Na segunda etapa, foi apresentada à turma a proposta de coleta e organização de dados e de produção das tabelas e gráficos táteis. Na terceira etapa, a turma foi organizada em grupos, responsáveis por elaborar um instrumento de coleta de dados para em seguida construir as tabelas e gráficos táteis para apresentarem para o restante dos alunos.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está fundamentado em Cazorla, et al. (2017), que definem conceitos básicos da Educação Estatística, coleta de dados, uso de diferentes tipos de gráficos e tabelas e o ensino a partir de projetos didáticos. As autoras organizaram a obra com conteúdos para ensino de estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental e destacam sua importância no auxílio ao processo de pesquisa, “[...] que permeia todas as áreas do conhecimento que lidam com observações empíricas. Assim, podemos dizer que a Estatística é a ciência do significado e uso dos dados”, Cazorla, et al. (2017, p. 14). Ou seja, o conhecimento estatístico não está restrito às aulas de matemática, podendo contribuir para diferentes áreas do conhecimento. E, se a estatística dá significado ao uso dos dados, é preciso que a educação dê aos estudantes condições de compreendê-los. Para isso, recorre-se ao conceito de alfabetização estatística, definido por Gal (2002) como, a capacidade de compreender e interpretar criticamente a informação.

Na Matemática, o ensino de estatística configura um espaço privilegiado para o desenvolvimento de conhecimentos que oportunizam ao aluno, desde os anos iniciais de escolarização, a conscientização de sua realidade, auxiliando-o no exercício de sua cidadania por meio de uma leitura crítica de mundo. Entende-se que letrar estatisticamente tem importância na formação geral do indivíduo enquanto cidadão. (Rostirola, Siple, Henning, 2022, p. 93)

Por meio dos conhecimentos estatísticos os alunos poderão estabelecer relações de causa e efeito entre variáveis, resolver situações problemas e fundamentar a tomadas de decisões cotidianas, desde as mais simples até as mais complexas. Ou seja, poderá constituir a base para que os alunos seja capazes de interpretar, avaliar, argumentar, discutir e comunicar informações estatísticas.

Rostirola, Siple, Henning (2022) esboçam um panorama de pesquisas sobre ludicidade e alfabetização estatística, que apontam para a necessidade de mudança de paradigma de ensino numa concepção tradicionalista e para a escassez de pesquisas que envolvem situações lúdicas como instrumento de ensino. O que pode indicar que o processo de ensino e aprendizagem vem sendo constituído, majoritariamente, “[...] por meio de um conjunto de técnicas e procedimentos operatórios, bem como não deve limitar-se apenas à coleta de dados ou à mera resolução de exercícios dos livros didáticos”, Fernandes, Santos Junior (2021, p. 28). Diante disto, os autores apresentam sequência de ensino baseadas na concepção da educação estatística ligada as questões da vida cotidiana dos alunos, de caráter emancipatório e que priorizem ação crítica e participativa do alunos.

Para além da construção do conhecimento matemático propriamente dito, Santos, Vianna, Silva (2024) chamam atenção para o fato dos livros didáticos disponibilizarem significativa parcela dos conteúdos de estatísticos por meio recursos visuais que requerem acessibilidade para alunos com deficiência visual. Como resultados das entrevistas feitas com professores de matemática que têm alunos co deficiência visual, os autores observaram que o uso do livro didático pode ser complexo e inviável para o processo de ensino-aprendizagem de estudante cegos ou com baixa visão. Os entrevistados também afirmam que gráficos e tabelas produzidos em sala de forma artesanal são potenciais recursos para aprendizagem dos estudantes mas que sua construção pode ser uma barreira para o professor. Sendo assim, planejar o processo de ensino e aprendizagem de forma colaborativa entre os alunos e alunos e professores pode minimizar as barreiras para a aprendizagem bem como a sobrecarga de trabalho do professor e estimular a criatividade, solidariedade e compartilhamento da responsabilidade em relação a construção do conhecimento entre os diversos sujeitos em sala de aula.

Portanto, é fundamental que durante a formação inicial os alunos de Pedagogia tenham acesso a esses conteúdos, metodologias de ensino, produção de jogos e materiais manipuláveis para ensino de estatística para as crianças. É preciso também, atender para que as aulas sejam acessíveis para os alunos com deficiência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados e discussões, em primeiro momento, questionou-se os estudantes sobre os conhecimentos prévios sobre estatística. De forma geral, as turmas demonstraram compreender que a estatística envolve, dentre outros pressupostos, a leitura e interpretação de tabelas e gráficos. Mas não houve aprofundamento no debate nem nas reflexões sobre a função social da estatística. Em sua maioria, os estudantes relatam defasagem de conhecimento sobre a temática e que ao longo de sua trajetória escolar tiveram poucas aulas de estatística. Nas experiências relatadas, observa-se que, a partir das memórias escolares, durante as aulas de matemática as atividades que envolviam tabelas e gráficos priorizavam resolução de atividades impressas ou nos livros didáticos. Em sua, maioria, com leitura e interpretação de tabelas e gráficos, sem que os estudantes tivessem a oportunidade de elaborar instrumentos de coleta de dados, coletar, organizar e apresentá-los de forma clara e visual em tabelas e gráficos construídos por eles mesmos.

Assim, para que os estudantes tivessem a oportunidade de aprendizagem participativa e colaborativa, em relação aos conceitos de estatística, tais como elaborar instrumentos de coleta de dados, coletar e organizá-los em tabela de frequência de distribuição de frequências de entrada simples e dupla, construir de gráficos de barras/colunas, de setores, de linhas, de mapas e pictogramas a turma foi dividida em pequenos grupos de trabalho e de acordo com a temática trabalhada durante o semestre cada grupo elaborou um pergunta com variáveis, que permitissem coletar dados quantitativos, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Proposta de atividades realizadas ao longo de quatro semestres

Tipos de gráficos e tabelas produzidos	Materiais utilizados	Semestre	Temática por grupos
Tabelas de entradas simples e duplas. Gráfico de barras barras/ colunas, de setores, linhas, pictogramas e mapas.	Materiais recicláveis (papel, papelão, isopor, plástico), linha, barbante, sementes, grãos, areia, gravetos, macarrão, arroz, feijão e outros alimentos vencidos ou impróprios para o consumo.	1º/2022 ³	Viagens pelos estados do Brasil, idade dos alunos, mês de aniversário, animais de estimação, sexo e uso de óculos ou lentes corretivas.
		2º/2022 ⁴	Copa do Mundo: quantidades de gols dos Brasil em cada ano, ranking de títulos da Copa do Mundo, países participantes por continente, opinião pessoal sobre as chances do Brasil ir para a final (sim, não).
		1º/2023	Perfil dos alunos do curso de Pedagogia: idade, atividades remuneradas exercidas, meio de transporte utilizado,

³ Devido às medidas sanitárias e as recomendações para diminuir os riscos de transmissão da Covid-19, tais como evitar aglomerações e manter a distância entre as pessoas, neste semestre, o trabalho foi realizado apenas na sala de aula com os alunos matriculados e presentes na turma no dia da atividade proposta.

⁴ Excepcionalmente, no ano de 2022, a Copa do Mundo FIFA de 2022, ocorreu no Catar, o campeonato foi disputado nos meses de novembro e de dezembro, o que justifica a escolha da temática fora do período tradicional da competição.

	Papel, cola, tesoura, régua, compasso, transferidor, lápis e caneta.		município da residência, média de notas por semestre.
		2º/2023	Pesquisa de satisfação sobre a Jornada Pedagógica, evento realizado anualmente pelo curso de Pedagogia da instituição.

Fonte: Elaborado pelas autoras com dados da pesquisa, 2024.

A diversidade de temáticas da tabela 1, demonstram a ampla possibilidade de trabalhos que podem ser desenvolvidos nas aulas de estatística considerando os eventos, datas comemorativas, preferências e curiosidades dos alunos. Também é possível criar parcerias com um ou mais professores de outras disciplinas para oportunizar a realização de atividades interdisciplinares, que reforçam a importância da sustentabilidade e da consciência ambiental ou outras temáticas como já dito anteriormente. As categorias das variáveis foram definidas a priori, por exemplo, sexo (masculino, uso de óculos ou lentes corretivas (sim, não), tipo de atividade remunerada exercida (estágio, emprego com carteira assinada, emprego informal, concurso público), meio de transporte utilizado (escolar, ônibus, carro próprio, carro de amigos) cujos resultados assumissem valores numéricos discretos ou contínuos.

A coleta dos dados foi realizada por meio dos questionários elaborados pelos grupos. A depender da característica das perguntas e das especificidades de cada semestre os alunos coletaram os dados na própria sala de aula, em algumas salas do curso, nos corredores da universidade e, em um dos semestres além da coleta de dados presencial, houve aplicação de um questionário on-line. Considerando as restrições de tempo que um semestre letivo impõe, para que fosse possível concluir o trabalho sem comprometer os demais conteúdos da disciplina, definiu-se um número pequeno de dados, que fosse adequado para trabalhar com a turma, em geral, os grupos entrevistaram de 20 a 30 alunos.

Com o objetivo de organizar e resumir os dados foram utilizadas, primeiramente, agrupamentos das respostas da forma que os alunos preferissem, seguida da representação em tabelas com frequências (absoluta e relativa) e da construção dos gráficos. Para a primeira etapa de sistematização dos dados brutos, as principais estratégias que os estudantes utilizaram foi a frequência, geralmente, representada por riscos agrupados de 5 em 5 ou 10 em 10 no papel. No caso de respostas como sim ou não, os alunos fizeram a contagem direta das quantidades seguidas do registro total de cada escolha.

Em relação a construção de tabela de frequência de distribuição de frequências de entrada simples não observou-se dificuldades de execução da tarefa. Já em relação às tabelas de entrada dupla (sexo e idade, meio de transporte utilizado e município da residência) alguns grupos demonstraram dificuldades em definir quais informações inserir nas linhas e colunas da tabela mas, com orientação do professor e reflexão com o grupo de trabalho conseguiram executar a tarefa se maiores dificuldades.

Após organizarem as tabelas de frequência, os estudantes foram incentivados a refletirem e escolherem qual o tipo de gráfico seria adequado para representar o dados de cada grupo. Para isso, foram revisados o tipos de gráficos e as variáveis apropriadas para cada um. Por exemplo, a opinião pessoal sobre as chances do Brasil ir para a final (sim, não), sexo, uso ou não de lentes corretivas, variáveis qualitativas, poderiam ser representadas em um gráfico de barras, colunas ou setores. Viagens pelos estados do Brasil, países participantes da Copa do Mundo por continente ou município da residência poderiam ser representados em um gráfico de mapa. Quantidades de gols dos Brasil em cada ano de Copa do Mundo, média por semestre ou anos em que os estudantes participaram da Jornada Pedagógica poderiam ser representados por um gráfico de linhas.

Em relação a construção dos gráficos, as principais dificuldades percebidas foram as diferenciação de variáveis nominais e ordinais para definição do uso de gráfico de barras/colunas ou setores, compreensão das escalas e dos intervalos da escala, trabalho com frequência ou percentuais e cálculos que envolviam a construção do gráfico de setores (relação parte-todo, divisão dos ângulos e a proporcionalidade entre frequência e ângulo das partes em relação ao todo).

Além das etapas que envolvem a construção de gráficos e tabelas, outras temáticas foram discutidas em sala. Refletiu-se sobre o ensino de matemática na educação básica e da necessidade de tornar o conhecimento acessível e significativo para todos os alunos permitindo que eles compreendam a função social do conhecimento matemático. Sobre a formação de professores e lacunas que os alunos de licenciatura apresentam em relação a conteúdos matemáticos e, por fim, sobre as dificuldades para coleta de dados em relação a captação de sujeitos de pesquisa que tenham interesse e disponibilidade para responder a pesquisa que podem impactar a credibilidade e generalização dos resultados obtidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais, observa-se que a oferta da disciplina de Conhecimentos Metodológicos Curriculares do Ensino de Matemática para estudantes do curso de licenciatura em Pedagogia é uma oportunidade para investigar os conhecimentos prévios e informações em tabelas, gráficos, além ser uma possibilidade para se refletir sobre a realidade da educação brasileira, de estudar materiais didáticos auxiliares ao ensino da matemática, que no caso aqui apresentado, trata-se do uso de conceitos estatísticos no dia-a-dia.

Conforme as experiências vivenciadas durante a disciplina, duas situações específicas deram maior relevância para a aprendizagem dos estudantes, a coleta e organização dos dados coletados por eles mesmo e a possibilidade de adaptação para que o material se tornasse acessível para alunos com deficiência visual. A primeira situação permitiu aos estudantes atuarem de forma ativa e participativa do processo de ensino e aprendizagem e vislumbrar que práticas semelhantes poderão ser feitas com seus futuros alunos na Educação Básica. A segunda situação, ampliou as perspectivas de aprendizagem demonstrando que materiais e recursos utilizados em sala de aula podem ser adaptados com baixo custo e com a auxílio dos próprios alunos durante as aulas. Este trabalho é um dos vários exemplos de que iniciativas dos próprios professores podem modificar o ambiente da sala de aula, tornando-o mais participativo e acessível além de possibilitar a realização de trabalhos interdisciplinares e promover a reflexão sobre temas relevantes, tais como meio ambiente, sustentabilidade e inclusão de pessoas com deficiência.

A experiência destacou possíveis lacunas na aprendizagem matemática na Educação Básica que podem impactar na formação de professores e carecem de investigação e intervenções para minimizá-las. Portanto, é fundamental que durante a formação inicial os alunos de Pedagogia tenham acesso a esses conteúdos, metodologias de ensino, produção de jogos e materiais manipuláveis para ensino de estatística para as crianças. É preciso também, atender para que as aulas sejam acessíveis para os alunos com deficiência.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Básica 2022: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. SANTOS JUNIOR, Guataçara dos. Sequência de ensino [recurso eletrônico]: **Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental**. Curitiba, PR : EDUTFPR, 2021.

GAL, I. **Adults' statistical literacy**: Meanings, components, responsibilities. International statistical review, New Jersey, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

ROSTIROLA, S. C. M.; SIPLE, I. Z.; HENNING, E.. Aspectos Lúdicos na Alfabetização Estatística: uma revisão sistemática de literatura. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 72, p. 92–115, jan. 2022.

SANTOS, R. C. DOS; VIANNA, C. C. DE S.; SILVA, A. C. DOS S. DA. O olhar de professores que ensinam Matemática sobre tabelas e gráficos estatísticos acessíveis para alunos cegos. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 1-18, 1 jan. 2024.