

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA:
POTENCIALIDADES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ**

AMANDA FUHR MOLLING

**Porto Alegre
2022**

AMANDA FUHR MOLLING

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA:
POTENCIALIDADES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido como requisito parcial para a
obtenção do grau de Licenciada em
Matemática

Orientadora: Prof.^a Doutora Leandra Anversa Fioreze

Porto Alegre

2022

CIP - CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

MOLLING, Amanda

A Educação Matemática Crítica e o Ensino de Estatística: potencialidades para a formação cidadã / Amanda Molling, - Porto Alegre: Departamento de Matemática Pura e Aplicada/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022

Nº de páginas: 98 p.

Orientadora: Leandra Anversa Fioreze.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística, Licenciatura em Matemática, Porto Alegre, 2022.

Orientadora: Professora Doutora Leandra Anversa Fioreze

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA:
POTENCIALIDADES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ**

AMANDA FUHR MOLLING

Banca examinadora:

Orientadora Prof^a Dra. Leandra Anversa Fioreze
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a Dra. Luciana Neves Nunes
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^o Dr. Rodrigo Dalla Vecchia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Durante os anos de graduação pude contar com o apoio incondicional dos meus familiares, principalmente dos meus pais: Lilian Janice Fuhr Molling e Waldomiro José Molling. Mudar-me para outra cidade foi um desafio e, para facilitar e auxiliar todo esse processo, tive ao meu lado a minha irmã, Aline Fuhr Molling, a quem eu sou muito grata por poder dividir todas as fases da vida.

Ainda, nesse espaço de tempo conheci pessoas novas, fiz novas amizades e laços. Os estudos no saguão do prédio F, os estágios, as cadeiras na FACED, as provas de cálculo, o caminho até o Colégio de Aplicação e o DAEMA, se tornaram mais leves e divertidos devido a essas pessoas. Destaco principalmente meus colegas Gustavo Bassani, Eduardo Vaqueiro, Sthefânia Porto e Polyana Perosa. Também, meus amigos de jornada Rafael, Isaias, Wesley, Andrey, Guilherme, André, Luiz, Emanuel e Claudio.

Agradeço também aos meus amigos de escola, que sempre acreditaram e torceram por mim: Victoria, Martina, Anna, Cristian, Benhur e Tais. Vocês foram essenciais nesse caminho, pois me incentivaram a seguir, me fizeram acreditar e me auxiliaram, cada um de uma forma, da sua maneira.

A todos os meus mestres que, desde a minha formação na escola, contribuíram para esse momento e serviram como inspiração à escolha da minha profissão. Agradeço à minha orientadora, Leandra Anversa Fioreze, por todo o conhecimento dedicado e acrescido a este trabalho. Por todos os apontamentos e conselhos. Também aos queridos professores que estiveram presentes no meu processo formativo na graduação, e que admiro muito. Em especial ao Marcus Basso, por me escutar e orientar quando eu estava prestes a desistir do curso; és um exemplo para mim.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo responder a seguinte pergunta norteadora: quais as potencialidades da Matemática Crítica atrelada à Estatística têm, em uma prática sobre inclusão e acessibilidade, na formação do estudante enquanto cidadão? O trabalho apoia-se na metodologia de pesquisa qualitativa, pois utiliza-se do meio no qual os participantes estão inseridos para a obtenção dos dados que serão analisados. Quanto ao embasamento teórico deste trabalho, destaca-se a Educação Crítica através de Paulo Freire e a Educação Matemática Crítica apoiada em Ole Skovsmose. O planejamento da prática baseia-se na Base Nacional Comum Curricular, e de pesquisadores que abordam o ensino de Estatística e também na acessibilidade, apoiada nas leis federais e outros aspectos específicos da cidade de Porto Alegre. A prática didática foi desenvolvida com alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A atividade proposta envolveu a análise do espaço escolar, como também das ruas que os estudantes mais frequentam quanto à acessibilidade aos usuários de cadeiras de rodas. No decorrer da prática, os participantes classificaram os locais quanto a sua acessibilidade e para isso, utilizaram a matemática como um instrumento, desenvolvendo gráficos e interpretações de dados estatísticos e realizando debates sobre o tema. Ainda, os dados gerados para análise são oriundos das concepções e visões dos participantes acerca do tema. Através da análise da prática desenvolvida com os participantes da pesquisa, chegamos à conclusão que desenvolver atividades com Estatística vinculada com a Educação Matemática Crítica apoiadas em um problema social existente, possuem potencialidades para auxiliar no processo de formação do estudante enquanto cidadão crítico. A partir do desenvolvimento da prática é possível destacar algumas potencialidades, entre elas: os estudantes aprimoraram seus conhecimentos acerca do tema e desenvolveram um olhar mais crítico quanto às necessidades de acessibilidade para os usuários de cadeiras de rodas, possibilitando o desenvolvimento da empatia para com este público alvo. Ainda, foram protagonistas do seu processo de aprendizagem a partir do diálogo e da participação como agente ativo e desenvolveram a capacidade de analisar criticamente informações fornecidas ao utilizarem a matemática e a estatística para fundamentarem suas posições.

Palavras- chaves: Matemática Crítica. Educação Crítica. Estatística; Acessibilidade.

ABSTRACT

This Course Conclusion Paper has as a objective to answer the following guiding question: what are the potentialities of Critical Mathematics, linked to statistics, in the formation of the student as a citizen? The didactic practice was developed with a class of high school seniors at a public school in the city of Porto Alegre, Rio Grande do Sul. The proposed activity involved the analysis of the school space, as well as the streets that students most frequent in terms of accessibility to wheelchair users. During the practice, the participants answered questionnaires, captured photographs, classified the places regarding their accessibility and, for that, they used mathematics as an instrument. Furthermore, they developed graphs, interpretations of statistical data and debates on the subject; which made them active agents in the learning process. The work is based on qualitative research methodology, as it uses the environment in which the participants are inserted to obtain the data that will be analyzed. Moreover, the data generated for analysis come from the participants' conceptions and views on the subject. As for the theoretical basis of this work, I highlight Critical Education through Paulo Freire and Critical Mathematics Education supported by Ole Skovsmose. Still, we will find the practice supported by the National Curricular Common Base, and other relevant authors that address the teaching of Statistics. Regarding accessibility, it is supported by the main federal laws and other specific aspects of the city of Porto Alegre. Through the analysis of the practice developed with the research participants, we came to the conclusion that developing activities with Statistics linked to Critical Mathematics Education based on an existing social problem, have the potential to assist in the process of student training as a critical citizen. From the development of the practice, it is possible to highlight some potentialities, among them: the students improved their knowledge about the subject and developed a more critical look at the accessibility needs for wheelchair users, enabling the development of empathy for these people. They also were protagonists of their learning process based on dialogue and participation as an active agent. They developed the ability to critically analyze information provided by using mathematics and statistics to base their positions.

Keywords: Critical Mathematics. Critical Education. Statistic; Accessibility.

“Educação não transforma o mundo. Educação transforma pessoas. Pessoas transformam o mundo.” Paulo Freire.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem introdutória da problemática	13
Figura 2 – Símbolo Internacional do Acesso	28
Figura 3 – Imagem introdutória da prática didática	34
Figura 4 – Informativo 15ª Semana Municipal dos Direitos das Pessoas com Deficiência, 2012, Porto Alegre.	37
Figura 5 – Material disponibilizado contendo gráficos sobre deficiências e mobilidade, em Porto Alegre baseado nos dados do IBGE de 2010	38
Figura 6 – Cartilha Porto Alegre Acessível a Todos – página 4	40
Figura 7 – Cartilha Porto Alegre Acessível a Todos- página 6	41
Figura 8 – Cartilha Porto Alegre Acessível a Todos – página 7	42
Figura 9 – Medidas da cadeira de rodas	43
Figura 10 – Desenho representativo da disposição dos ambientes escolares	45
Figura 11 – Entrada da sala de aula dos alunos	46
Figura 12 – Banheiro da escola.....	46
Figura 13 – Refeitório da escola.....	47
Figura 14 – Barreiras refeitório	48
Figura 15 – Escadaria que separa os blocos A, B dos blocos C e quadra de esportes .	49
Figura 16 – Rampa de acesso ao prédio B	50
Figura 17 – Entrada bloco B.....	51
Figura 18 – Mesa da sala de informática	51
Figura 19 – Distância das mesas	52
Figura 20 – Acesso a quadra de esportes.....	53
Figura 21 – Recorte e separação das fotos que os participantes capturaram	56
Figura 22 – Confecção dos cartazes e gráfico	57
Figura 23 – Cartaz sobre o ambiente escolar dos participantes e a acessibilidade dos locais investigados	58
Figura 24 – Cartaz sobre as ruas que frequentam	59
Figura 25 – Cartaz dados estatísticos	60
Figura 26 – Cálculos dos participantes	61
Figura 27 – Gráfico sobre a importância da prática desenvolvida com vistas à formação cidadã.....	72
Figura 28 – Tabela Comparativa	74

Figura 29 – Gráfico construído a partir das respostas da questão 7 do questionário final.....76

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Educação Crítica	17
2.1.1 Educação Matemática Crítica	19
2.1.2A Educação Matemática Crítica e o Ensino de Estatística	22
2.2 O Ensino de Estatística e a Base Nacional Comum Curricular	25
2.3 A Acessibilidade: Um Olhar para os usuários de Cadeiras de Rodas	27
3 METODOLOGIA	30
4 RELATO DA PRÁTICA DIDÁTICA E ANÁLISE	34
4.1 Primeiro encontro	34
4.2 Segundo encontro	54
4.3 Análise dos Resultados dos Questionários	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO	87
APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE	88
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO	90
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO INICIAL	92
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL	94

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho de conclusão de curso contém muito da visão sobre educação que construí durante os anos de graduação em Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Iniciei minha trajetória acadêmica no primeiro semestre do ano de 2018, e logo nas primeiras disciplinas me deparei com uma forma diferente de enxergar a matemática. Ao cursar a disciplina de Educação Matemática e Docência III, fomos apresentados a algumas tendências e uma delas me chamou a atenção: Educação Matemática Crítica- a qual utilizo como alicerce ao meu referencial teórico. A partir de um ensino da matemática usufruindo de contextos da sociedade e oportunizando uma busca de conhecimentos que farão com que o discente seja o protagonista do seu aprendizado, baseio a atual pesquisa. Ao longo da graduação, meus estudos sobre educação foram se aprimorando e compreendi o quanto grandioso é essa profissão que pode transformar a realidade dos alunos, ampliar os horizontes, criar perspectivas e ideias de recomeços. Segundo Freire (1996), em seu livro a Pedagogia da Autonomia a capacidade de aprender, deve ser aproveitada “não apenas para nos adaptar, mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a”. (FREIRE, 1996, p. 36). Dessa forma, utilizarei a educação como um instrumento de intervenção.

Ainda, alinho-me às ideias de Freire (1996), que em seu livro Pedagogia da Autonomia destaca a criação de um ambiente de troca de conhecimentos entre discentes e docentes. Freire (1996) defende que é necessário que haja um diálogo na sala de aula para que professores se tornem estudantes e os alunos tenham a possibilidade de fazer contribuições, ensinando. Assim, todos se tornam agentes ativos do processo de aprendizagem.

Tendo isso em mente, a proposta didática, que será apresentada com mais detalhes posteriormente, tem como objetivo desenvolver um olhar mais atento dos discentes para com pessoas portadoras de alguma deficiência, a fim de que possam se tornar cidadãos mais críticos às diferentes situações da sociedade. Agregando às ideias acima, destaco os pensamentos de Paulo Freire (2005) em seu livro A Pedagogia do Oprimido em que assegura que a “educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade [...] resulta sua inserção crítica na realidade” (FREIRE, 2005, p. 80). Assim sendo, se fazem necessárias práticas pedagógicas que estimulem os discentes a

pensarem na cidadania. Além disso, tornar os alunos possíveis agentes transformadores através do conhecimento das mais variadas problemáticas, criando possibilidades e espaço para que sejam “sujeitos da denúncia do mundo, para sua transformação” (FREIRE, 2005, p. 195) também é de suma importância.

Ainda, a matemática pode contribuir e ser usada como um meio para a compreensão do mundo ao nosso redor pois, através dos dados coletados e da análise estatística que será realizada a partir deles, os discentes poderão criar um olhar mais crítico acerca do tema, propor soluções e desenvolver estratégias de conscientização de mais pessoas sobre o assunto. Em linhas gerais, na prática didática, os estudantes interpretarão gráficos contendo informações sobre acessibilidade, coletarão seus próprios dados e ao final realizarão uma análise. No Congresso de Leitura do Mundo (2007), as autoras Franciana Castro e Irene Cazorla defendem que incluir no currículo da escola básica os conceitos estatísticos, a compreensão de dados e a capacidade de ler e interpretar gráficos é de suma importância, pois auxilia o discente na sua formação para a prática da cidadania, sendo relevante destacar que esses conceitos sejam explorados através da argumentação dos alunos sobre o tema, podendo torná-los mais atentos às informações presentes no seu cotidiano.

A minha escolha por abordar acerca da acessibilidade é oriunda de minhas próprias experiências pessoais como portadora de deficiência física. Minha limitação física afeta meu braço direito, impossibilitando alguns movimentos como, por exemplo, a escrita. Por conta desse fato, necessito de classes que sejam destinadas a alunos canhotos para que eu consiga me acomodar de maneira correta. Por diversas vezes as salas de aula não possuíam as mesas disponíveis, o que me prejudicava, de certo modo. Assim sendo, sempre tive um olhar mais atento aos portadores de deficiência física, já que inúmeras vezes questionava-me: “para mim, é uma facilidade encontrar uma mesa destinada a canhotos, mas, e como ficam as pessoas que de fato necessitam de determinadas estruturas para exercer seus direitos básicos?”. Passei a analisar mais as ruas que eu frequentava e uma quantidade significativa me fazia indagar “como um usuário de cadeira de rodas conseguiria passar por este local? e um deficiente visual?”. No presente trabalho, daremos mais foco aos usuários de cadeiras de rodas.

A luta por direitos e acessibilidade é algo que está presente em nossa sociedade há anos e, segundo Silva (1987) há indícios dessa prática desde os

primórdios de nossa sociedade. Para Tavares (2018), essa luta se baseia em direitos básicos por locomoção e aceitação na sociedade pois, por muitas vezes os portadores de deficiência física “não conseguem usufruir do lazer, de ir a uma praia e tomar banho de mar, de piscina, em andar pelas calçadas, igrejas, visitar museus, sem que apareça um impedimento, um obstáculo que inviabiliza seu acesso” (TAVARES, 2018, p. 25). Por vezes, as pessoas não usuárias de cadeiras de rodas não percebem os desafios enfrentados diariamente por esse público, e por conta disso, abordar pautas como essa nas instituições de ensino se faz muito importante.

Não é raro estarmos andando pelas ruas e precisarmos desviar de buracos na calçada, ou encontrarmos pedaços irregulares, esquinas sem rampas, banheiros públicos com portas nas quais uma cadeira de rodas não passa, entre outros diversos problemas, que essa parte da população enfrenta, e que por vezes passa despercebido. Em um artigo publicado no Jornal Zero Hora em primeiro de dezembro do ano de 2015, o escritor aborda sobre as dificuldades enfrentadas pelos usuários de cadeiras de rodas na cidade de Porto Alegre- RS.

Figura 1 – Imagem introdutória da problemática



Fonte: Zero Hora (2015).

A imagem inserida na reportagem (figura 1) foi capturada no bairro Santa Cecília na capital do Estado do Rio Grande do Sul. O local é uma esquina, e no chão está pintada a seguinte frase, assinada pela cadeirante identificada como Fernanda:

“Nesta rua não tem lugar pra mim”. A frase refere-se à falta de acessibilidade no local, que segundo o artigo 3º da Lei nº 10.098/00:

O planejamento e a urbanização das vias públicas, dos parques e dos demais espaços de uso público deverão ser concebidos e executados de forma a torná-los acessíveis para todas as pessoas, inclusive para aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida. (BRASIL, 2000)

A referida frase trazida em imagem pelo jornal, foi pintada em mais três locais do mesmo bairro. O intuito da escrita era promover a conscientização para o público em geral acerca das necessidades básicas para a locomoção dos usuários de cadeiras de rodas. A frase foi pintada de maneira estratégica nas esquinas, pois, para que as ruas sejam acessadas por cadeirantes, é necessário que haja uma rampa de acesso. Na tentativa de tornar os estudantes mais conscientes acerca de temas como esse, busquei desenvolver uma prática didática que usufrísse desse contexto social, se baseasse no cotidiano e realidade dos discentes e tivesse a matemática como suporte para a análise e construção de dados.

Durante o desenvolvimento da presente pesquisa, tenho como objetivo responder à pergunta norteadora do meu trabalho: ***quais as potencialidades que a Educação Matemática Crítica atrelada à estatística têm, em uma prática sobre inclusão e acessibilidade, para a formação do discente enquanto cidadão¹?*** Busco entender de que forma a matemática e mais especificamente a estatística pode auxiliar os alunos a pensarem de maneira crítica acerca dos diversos problemas da nossa sociedade, com foco nos que envolvem a acessibilidade dos usuários de cadeiras de rodas.

No que se refere a estrutura do presente Trabalho de Conclusão de Curso, após a introdução, o leitor encontrará o referencial teórico utilizado como base para essa pesquisa, que se baseia na Educação Matemática Crítica, através de Ole Skovsmose e seus livros Educação Matemática Crítica: a questão da democracia (2001) e Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica (2008). Também constitui referencial teórico as obras do filósofo e educador brasileiro Paulo Freire, tais como A pedagogia da autonomia (1996) e A Educação Emancipatória. Em sequência,

¹Ao referir-me ao termo cidadão destaco Moraes (2013) que aborda o cidadão como um ser humano reflexivo, ativo e participativo ao que se trata da prática cidadã, consciente de seus atos e ações perante a sociedade.

há a metodologia², onde apresento a justificativa pela escolha da abordagem da pesquisa qualitativa, a coleta dos dados e apresento detalhadamente a sequência didática. Após, encontra-se a análise dos resultados, que se deu através do estudo dos cartazes produzidos, das respostas nos questionários aplicados e também das falas dos participantes, tendo como base para os apontamentos o referencial teórico. Por fim, há as considerações finais que usufruem de todos os aspectos abordados anteriormente, auxiliando na construção da resposta à minha pergunta norteadora.

²A metodologia e a análise estão escritas utilizando a primeira pessoa do singular pois apresento meus objetivos quanto professora pesquisadora e trago algumas de minhas percepções pessoais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para Azevedo (2016) o referencial teórico deve estar interligado com os temas relacionados à pesquisa e a partir dele:

Autor(es) busca(m) demonstrar aos leitores como aquela pesquisa se encaixa no campo de estudo e quais escolhas teóricas foram feitas para subsidiá-la. O Referencial Teórico representa a base teórica a partir da qual será feita a análise de dados da pesquisa e sua construção evidencia o domínio que o pesquisador tem sobre o tema (AZEVEDO, 2016, p. 6).

Apresenta, de forma simplificada e objetiva, uma síntese dos temas mais relevantes ao contexto abordado e é papel do escritor fazer as análises e apontamentos adequados a fim de que os diferentes autores e pensamentos inseridos no referencial se interliguem de maneira a sustentar a dada pesquisa. Outrossim,

[...] é onde são feitas conexões entre os textos originais nos quais você se baseia, e onde você posiciona sua pesquisa em relação a outras fontes. É a oportunidade de estabelecer um diálogo escrito com pesquisadores na sua área. [...] é onde você identifica as teorias e pesquisas anteriores que influenciaram sua escolha de tema de pesquisa. (RIDLEY, 2008, p. 2 *apud* AZEVEDO, 2016, p. 7).

Prosseguindo com seu pensamento, Azevedo (2016) destaca a importância de que o referencial teórico seja bem desenvolvido e embasado, pois é apoiado nele que se darão as conclusões e apontamentos acerca do que está sendo investigado. Torna-se necessário então que sejam feitas leituras críticas sobre os temas, observando e analisando diferentes perspectivas com o objetivo de que a escrita contemple os principais fatores de maneira organizada e coerente.

A partir dessas observações o referencial teórico do presente trabalho de conclusão de curso foi concebido através de três eixos que se destacam: Educação Matemática Crítica, o ensino de estatística e a formação cidadã dos educandos. Para a construção do mesmo, baseio-me principalmente em dois autores: Paulo Freire e Ole Skovsmose.

Para Cortella (2011) é impossível abordar Paulo Freire no passado, pois suas ideias continuam presentes na educação. Suas obras são referenciadas e utilizadas por diversos pesquisadores em educação e, embora seus pensamentos tenham sido concebidos há anos atrás, suas considerações seguem ricas de significado e relevância. Assim, a partir do uso dos conceitos procriados por Freire nas pesquisas

atuais, suas ideias continuam vivas e suas obras continuam produzindo novos trabalhos. "Nesta direção, o pensamento freireano é novo, não é novidade. Ele é um clássico, sem ter se emoldurado num processo de engessamento. O pensamento de Freire continua animado. Paulo Freire nos anima" (CORTELLA, 2011, p. 12).

Freire é considerado um dos principais pensadores em Educação, com importantes contribuições em Educação Crítica e, dessa forma, é utilizado como referência para a construção da Educação Matemática Crítica, por Skovsmose. Por sua vez, Ole Skovsmose é mestre em Matemática e pesquisador na área de Educação Matemática Crítica- com cerca de 20 livros publicados acerca do tema. Em sua trajetória tem desenvolvido importantes noções como: matemática em ação e os cenários para investigação.

2.1 Educação Crítica

A Educação Crítica, segundo Campos *et al.* (2021), surge em oposição às ideias do ensino tradicional- que trazem uma educação através da transmissão de conhecimentos. Para Freire (1996) é fundamental que professores e alunos tenham consciência de que ambos são agentes ativos do processo de aprendizagem e que “saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve” (FREIRE, 1996, p. 44). A Educação Crítica foi abordada pelo filósofo e educador Paulo Freire que defende e expõe argumentos de uma educação criada a partir de propostas didáticas capazes de fornecer ao discente as informações necessárias para que juntos, professores e alunos, aprendam. Assim, cria-se na sala de aula um ambiente de trocas de saberes, não ignorando os conhecimentos prévios dos discentes e oportunizando o local de fala.

Na opção pelo trabalho pedagógico na perspectiva de uma sala de aula crítica, ambos, professor e seus alunos, aceitam e assumem o papel de investigadores interessados em problemáticas que dizem respeito à realidade social que se encontra ao seu redor, criando possibilidades múltiplas para a construção do conhecimento e realizando atividades intelectuais relacionadas com investigações, consultas e críticas. (CAMPOS *et al.*, 2021. p. 476).

Seguindo essa linha de pensamento, em seu livro “Educação Matemática Crítica: a questão da democracia”, Ole Skovsmose (2001) traz o “primeiro ponto-chave

da Educação Crítica como envolvimento dos estudantes no controle do processo educacional” (p. 17). O autor aborda a importância da escolha dos temas que serão debatidos em sala de aula envolverem questões relevantes para os estudantes e para a vida em sociedade, pois:

A educação deve ser orientada para problemas, quer dizer, orientada em direção a uma situação "fora" da sala de aula. Essa orientação implica que também a dimensão do engajamento crítico deva ser envolvida na educação (SKOVSMOSE, 2001, p. 38).

Skovsmose (2001) e Freire (1996) ressaltam a importância de aluno e professor interagirem como iguais, para que assim construam o pensamento juntos. Freire (1996) afirma a necessidade de que os professores estejam cientes de que a educação tem papel transformador no mundo, pensamento que do mesmo modo é amparado por Skovsmose (2001) quando diz que “a educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate de disparidades sociais” (p. 32). Conforme Freire (1996), para que uma educação seja considerada crítica, ela deve integrar assuntos da sociedade como: a fome, as desigualdades sociais, o saneamento básico, o acesso à escolarização, entre outros, para que haja uma formação social ativa do educando. Em harmonia com o pensamento freiriano, Skovsmose (2001) traz:

O axioma básico na educação crítica é que a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e de relações de poder. [...]. A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate de disparidades sociais. (p. 32).

A Educação Crítica deve ter o papel de empoderar os cidadãos para que possam ter suas próprias opiniões sobre instituições, governos, funcionamento da sociedade e assim, torná-los possíveis agentes de mudanças. Em um dos capítulos do seu livro Pedagogia da Autonomia, Freire (1996) aborda sobre a importância de realizarmos reflexões acerca da prática didática desenvolvida, para que assim haja de fato um aprendizado significativo para ambos: professores e alunos. Assim sendo, atividades educativas críticas se tornam importantes por realizarem uma reflexão sobre o que foi desenvolvido, deixando de lado a prática pela prática, a reprodução sistemática de algoritmos e a ideia de “vencer” os conteúdos pré-determinados no espaço de tempo disposto.

2.1.1 Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica, segundo Skovsmose (2001) é "a expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a educação matemática pode desempenhar na sociedade" (p. 99). Assim sendo, enxerga que a matemática possui grande relevância ao problematizar e auxiliar na análise de diferentes aspectos da sociedade, sendo de suma importância aprendê-la. Para Arlo e Skovsmose (2021), a Educação Matemática Crítica baseia-se nas principais linhas da Educação Crítica, defendida por Paulo Freire. Surge como uma alternativa ao que pode ser denominado de educação tradicional, que é definido pelos autores como um ensino da matemática que se baseia em exercícios sem reflexão, ou que usufruam de situações oriundas do que chamam de *semirrealidades*. Para eles, a semirrealidade sustenta-se em contextos fictícios, que são criados para tentar aproximar o exercício à realidade dos discentes, como por exemplo: "Victoria foi a feira e comprou 18 kg de maçã no valor de R\$1,99". Esse tipo de situação é enquadrado como semirrealidade pois quem elaborou-a não questionou em que cenário uma pessoa compraria 18 kg de maçãs, nem se o preço das maçãs é coerente com o que aquela população encontra no mercado ou na feira. Esse tipo de ensino pode não condizer com a aproximação com a realidade, e limita a ampliação do pensamento do aluno. Não são promovidas discussões ou diálogos acerca das atividades, tornando-se um conteúdo distante da realidade do cotidiano, além de abstrato.

De acordo com Lima (2018) "ao longo da história, a matemática abstrata foi sendo reproduzida em favor dos interesses e da dominação de grupos que detinham o poder e a autoridade perante a sociedade" (*apud* SILVA; LIMA; GITIRANA, 2019, p. 212). Essa matemática, baseada apenas na reprodução de algoritmos sem uma reflexão, presente em alguns espaços escolares, é vaga e sem sentido aos estudantes. Segundo Giroux (2003, p. 148 *apud* CAMPOS; JACOBINI; WODEWOTZKI, 2011, p. 476) "com base em argumentos teóricos e em muitas evidências empíricas, que as escolas são, na verdade, agências de reprodução social, econômica e cultural". Pois, com essa matemática abstrata, não são exploradas potencialidades como a capacidade de indagar, de refletir, testar, analisar, propor diferentes linhas de raciocínio e até mesmo, pensar sobre uma situação problema- já que da forma como está constituída, o professor é o protagonista e o aluno, um mero repetidor.

A fim de modificar esse estilo, Alro e Skovsmose (2021), propõem uma educação com origem no que denominam de cenários para investigação. Esses cenários são abertos e possuem características exploratórias. Podem ser situações reais ou até mesmo pertencerem à semirrealidade, porém a partir deles: "Os alunos podem formular questões e planejar linhas de investigação de forma diversificada. Eles podem participar do processo de investigação." (p. 742). Ao adotar essa prática em sala de aula, os alunos passam a ter mais participação no processo da sua aprendizagem e a comunicação entre professor e alunos é modificada. Nesse contexto, "tanto professor quanto os alunos podem ser acometidos por dúvidas quando chegam para trabalhar em um cenário de investigação, sem a proteção de "regras" de funcionamento bem conhecidas pelo paradigma do exercício" (ALRO; SKOVSMOSE, 2021, posição 793).

Dessa forma, optar por essa abordagem de investigação está diretamente relacionada com a saída da zona de conforto por parte do educador, mas também do educando. Os discentes, acostumados com a educação tradicional, não possuem o hábito de pensar criticamente acerca dos assuntos, estão acostumados com a metodologia do professor expor o conteúdo, apresentar os exemplos e então repetirem. Não há espaço para a criação, o questionamento e a investigação. Sair do tradicional e introduzir um cenário de investigação é complexo para ambas partes, pois os discentes não são estimulados a exporem seus pensamentos, suas curiosidades e, os professores não possuem o hábito de ouvi-los e de trazer esses tópicos às aulas de matemática.

Estas características do cenário de investigação propiciam na sala de aula o diálogo, que para Alro e Skovsmose (2021) é caracterizado como uma conversação com o intuito de promover aprendizagens. Evidenciam ainda que é a partir desse diálogo que podem ser formadas relações de respeito, de cooperação, confiança e emancipação. Wells (1999) propõe:

que as salas de aula se transformem em comunidades de investigação, nas quais o currículo é montado através de muitos modos de conversação por meio dos quais professor e alunos dialogicamente conferem sentido a assuntos de importância individual e social, através da ação, da construção do conhecimento e da reflexão (p. 98 *apud* ARLO; SKOVSMOSE, 2021, p. 2923).

A partir desses pensamentos, Alro e Skovsmose (2021) expõem que "as qualidades de comunicação, associadas ao diálogo, constituem uma fonte de

aprendizagem com certas qualidades, a que nós nos referimos como aprendizagem crítica de Matemática" (p. 2165). Assim sendo, amparados no diálogo e na participação ativa dos discentes no processo de aprendizagem, é concebida a Educação Matemática Crítica a fim de formar cidadãos capazes de pensar criticamente para que exerçam sua cidadania com sabedoria. Preocupa-se com o papel social que a matemática tem, pois os conteúdos podem, para Skovsmose (2001), trazer mudanças e ações para a vida dos estudantes ou torná-los agentes passivos na sociedade. Tendo como base os pensamentos de Henry Giroux (1989), Skovsmose (2001) enfatiza que: "a escola precisa ser defendida como um serviço que educa estudantes a serem cidadãos críticos que podem desafiar e acreditar que suas ações poderão fazer diferença na sociedade." (p. 67).

Outrossim, na Educação Matemática Crítica o foco é o desenvolvimento do discente através de reflexões sobre os assuntos que estão sendo abordados no processo de investigação, a fim de que se tornem, segundo Ole Skovsmose (2001), pessoas com a capacidade de questionar, de analisar e de solucionar problemas e não somente meros reprodutores de algoritmos e fórmulas sem a compreensão do que está por trás delas. Ademais, Skovsmose (2008) menciona sobre a importância do estudante ser o protagonista da construção do seu conhecimento e sintetiza que existem dois tipos de concepções sobre a sala de aula. Há as baseadas apenas no desenvolvimento de exercícios, como já mencionadas anteriormente, e as que se utilizam do processo investigativo como instrumento do aprendizado. Para ele, quando é gerado esse cenário de investigação, os alunos assumem o processo de aprendizagem e, em concordância com Freire (1996), esse é um ponto indispensável na visão da educação crítica. Partindo dos pensamentos de Silva, Lima, Gitirana (2019, p. 222) defendem que:

Atividades que se associam a esse ambiente dão mais possibilidades para os estudantes pensarem matematicamente a partir de uma visão crítica da realidade. Elas favorecem uma maior abertura para discutir a relevância dos conteúdos matemáticos escolares na vida cotidiana e suas contribuições para a transformação social. [...] Ao propor uma atividade nesse ambiente, o professor não objetiva apenas operar com conteúdos matemáticos, mas, sobretudo, propiciar um espaço de reflexão e de crítica que é vital para a construção da cidadania dos alunos e para o desenvolvimento humano e social. (*apud* BARROS; MONTEIRO; LIMA, 2021, p. 283).

Skovsmose (2001), apoiado nas obras de Freire, aponta que é nessa perspectiva que se criam condições para o desenvolvimento da matemacia. Para os estudiosos, a matemacia se relaciona com a habilidade de lidar com diferentes noções matemáticas, aplicá-las em contextos diversos e fazer análises acerca da sua utilização. Ao encontro a esse pensamento, D'Ambrosio (2004, p. 36) define matemacia como "a capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos na vida cotidiana" (*apud* PÊSSOA; DAMÁSIO JÚNIOR, 2013, p. 80).

Defendendo o ensino e desenvolvimento da matemacia nos espaços escolares e trazendo sua relevância ao cotidiano, Skovsmose (2008) descreve que o conhecimento matemático é de suma importância para que seja exercida a cidadania, pois segundo ele, se faz cada dia mais necessária a habilidade de compreender e analisar corretamente as informações que nos são disponibilizadas. Em um mundo altamente tecnológico no qual somos cercados por *fake-news*³, saber distinguir o que é coerente e o que é uma informação ilusória se faz indispensável. Para tanto, "para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, argumentar, tratar informações estatisticamente, considerando os contextos socioculturais nos quais estamos inseridos." (BARROS; MONTEIRO; LIMA, 2021, p. 277).

Outrossim, dado o cenário, Skovsmose (2008) aponta sua visão sobre a Educação Matemática Crítica como sendo a "expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a educação matemática pode desempenhar na sociedade" (p. 98). Segundo Freire (1996) quando focamos o processo de ensino em uma visão crítica, priorizamos uma educação para a liberdade, tornando possível que os cidadãos tenham poderes transformadores sobre suas realidades, e complementando com Barros, Monteiro e Lima (2021), possam tomar decisões baseadas em evidências oriundas de dados estatísticos e em suas próprias convicções.

2.1.2 A Educação Matemática Crítica e o Ensino de Estatística

Quando nos referimos aos ideais pedagógicos, segundo Campos *et al.* (2011), a Educação Crítica enxerga a sala de aula como um local onde sejam estudadas

³É uma expressão da língua inglesa cujo significado pode ser traduzido como "notícias falsas". Trata-se de informações noticiosas que não dizem respeito à realidade, mas que mesmo assim acabam sendo compartilhadas pelas pessoas na internet, principalmente pelas redes sociais, como se fossem verdadeiras. Acesso em: <https://www.meusdicionarios.com.br/fake-news/>

situações reais e presentes no cotidiano dos alunos, para que seja possível desenvolver nos educandos, a partir de uma participação ativa, questões que vão além dos currículos e conteúdos pré-estabelecidos. De forma que o espaço escolar não seja um local apenas de transmissão e reprodução de técnicas, mas sim onde o discente consiga desenvolver-se como agente da sociedade, contribuindo para a prática da sua cidadania.

Ainda, Campos *et al.* (2011) apontam que é nesse espaço de uma sala de aula crítica que são construídos importantes aspectos no quesito social do estudante. Ao criar um local de fala aos alunos na sala de aula, contribuimos com as chances de ampliarmos os conhecimentos, pois, por mais que os discentes possam pertencer a um mesmo bairro, por exemplo, cada um deles possui uma visão de mundo diferente. Com isso, podem surgir temas presentes no cotidiano de todos, mas que por vezes passam despercebidos por alguns, mesmo que sejam de fato pautas vivenciadas de maneira comum. Ao analisar os espaços escolares, Lopes (2021) aponta que as atividades curriculares com cunho estatístico desenvolvidas nas escolas baseiam-se no:

desenvolvimento de habilidades do pensamento analítico, que incluem analisar, criticar, julgar, avaliar, comparar e contrastar. Entretanto, poucas atividades pedagógicas são relacionadas ao desenvolvimento do pensamento ativo, que implica habilidades que incluem criar, descobrir, inventar, imaginar, supor e hipotetizar; e habilidades de pensamento prático, como aplicar, usar e praticar as outras habilidades de pensamento. (LOPES, 2021, p. 68).

Nessa linha, Lopes (2021) destaca as potencialidades da estatística atrelada ao pensamento matemático crítico como sendo de suma importância pois, através do letramento estatístico, da habilidade de argumentar, de expor, analisar e concluir a partir de seus ideais, os alunos desenvolvem um olhar crítico e assim, percebem suas responsabilidades nos contextos sociais aos quais estão inseridos. Tratamos por letramento estatístico como:

A habilidade de letramento diz respeito à possibilidade de ler e interpretar as informações, o que aliado aos conhecimentos estatísticos e aos conhecimentos matemáticos favorece aos(às) cidadãos(ãs) lerem, compreenderem e criticarem os dados para analisar as intenções dos produtores da informação. (BARROS, MONTEIRO, LIMA, 2021, p. 279).

Assim, é possível afirmar que existe uma ligação direta entre a habilidade de pensar, confrontar, analisar, discutir acerca das informações que estão sendo vistas

e a formação de um cidadão crítico. Para Campos *et al.* (2011) é nesse contexto de uma sala de aula crítica que possibilita uma Educação Estatística, pois os alunos estão acostumados a assemelhar a matemática à estatística e acreditam que o foco principal está nas fórmulas, nos números e na constante busca por uma única resposta certa. Na sala de aula crítica são convidados a coletar dados, debater sobre o que eles representam, apresentar suas ideias, se comunicar, analisar a veracidade das informações e pensar em possíveis soluções para a problemática. Essas competências são desenvolvidas nos discentes, em consonância com Lima e Giordano (2021), através da postura investigativa, apoiada no letramento estatístico que engloba “habilidades de leitura, de conhecimentos básicos de Estatística, da Matemática, da Língua Materna, bem como do contexto investigado, no intuito de instrumentalizar para o exercício da cidadania.” (p. 478).

Com o advento da tecnologia e das mídias digitais o acesso à informação tornou-se mais fácil e rápido. Cada vez mais, encontramos em jornais, redes sociais e programas de televisão gráficos, infográficos e tabelas sendo utilizados para transmitir determinada informação. Cabe, porém, aos leitores saberem distinguir quais informações são confiáveis e reais e quais são fruto de amostras tendenciosas. Nesse cenário, Cavalcante e Monteiro (2021) defendem que é necessário que a população tenha conhecimento suficiente para saber analisar as notícias e a partir de uma análise e reflexão crítica, possa determinar a veracidade dos dados que estão sendo expostos. Para eles, o letramento estatístico é uma ferramenta fundamental para formação cidadã. Barros, Monteiro e Lima (2021) defendem que:

Promover o letramento estatístico dos educandos é fundamental para que estes sujeitos desenvolvam habilidades de comunicação e diálogo, para a compreensão de diversas questões sociopolíticas, socioculturais e socioeconômicas que possam refletir na tomada de decisões para a vida em sociedade. (p. 280).

Podemos dizer então que existe uma forte ligação entre o letramento estatístico presente na Educação Estatística e a Educação Matemática Crítica, pois ambos, em suas definições, visam a formação de um cidadão baseada no questionamento, na inquietação, tendo a criticidade como ponto chave para tornar o discente um ser crítico e capaz de analisar com sabedoria as informações e situações a que lhe são apresentadas.

2.2 O Ensino de Estatística e a Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é, segundo o Ministério da Educação (BRASIL, 2018), um documento que foi desenvolvido para instituir um conjunto progressivo de aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas por todos os alunos durante os seus anos destinados à educação básica. Pensada através de propósitos nos quais os estudantes brasileiros: “devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e avaliações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações” (BRASIL, 2018, p. 531).

Tendo como foco o Ensino Médio, público-alvo do presente trabalho de conclusão de curso, no documento disponibilizado pelo Ministério da Educação (2018), estão previstos na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), as seguintes habilidades:

(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos. (p. 535).

A prática didática- expressa na metodologia - abrange parte dos quesitos a serem contemplados durante os anos do Ensino Médio. Baseados nas ideias de Skovsmose (2001), Lima e Giordano (2021) apontam competências matemáticas estipuladas pela BNCC que amparam as ideias da Educação Matemática Crítica como sendo:

uso de estratégias e procedimentos matemáticos aplicáveis à realidade imediata dos cidadãos; articulação de ações matemáticas para investigar os desafios da contemporaneidade de forma ética e socialmente responsável e compreensão da flexibilidade e fluidez das representações matemáticas. (p. 489).

A partir das pesquisas de campo e na internet realizadas pelos discentes, a prática didática utiliza de conceitos da estatística para realizarmos a coleta, desenvolvimento, análise e conclusões dos dados recolhidos. Objetiva-se viabilizar o espaço de pesquisa, coleta e análise crítica dos dados, como também da argumentação e exposição das constatações dos discentes. Conforme Lima e Giordano (2021), este espaço de pesquisa “enriquece a discussão, possibilitando uma leitura mais profunda da realidade” (p. 483), em virtude da pluralidade de apontamentos e conclusões que podem ser obtidos através da atribuição do aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem.

Embora o eixo de pesquisa aqui presente seja o ensino médio, a BNCC (BRASIL, 2018) sobreleva a importância do ensino de estatística desde o fundamental, a fim de fomentar desde cedo o letramento estatístico nos discentes, tornando- os conhecedores da importância da pesquisa para sua formação crítica; “iniciando pela formulação de questões socialmente relevantes, passando pela coleta e organização de dados em tabelas e gráficos, finalizando na apresentação e divulgação dos resultados de pesquisa.” (LIMA; GIORDANO, 2021, p. 491). A BNCC (BRASIL, 2018) incita que a educação estatística se baseie em atividades pedagógicas que possibilitem a aprendizagem dos conteúdos estatísticos, estimulem o interesse pela pesquisa, instiguem o pensar coletivo e o trabalho cooperativo em sala de aula, para que assim também sejam incluídas no processo de formação as competências socioemocionais.

Podemos caracterizar as competências socioemocionais, segundo Canettieri, Parahyba e Santos (2021), como as habilidades que são desenvolvidas no espaço escolar que auxiliam o desenvolvimento de um indivíduo capaz de tomar decisões importantes de forma socialmente responsável e ativo na sociedade. Na BNCC, as habilidades socioemocionais estão contempladas em três competências, das dez existentes. Destaco as que vão de encontro com a prática do presente trabalho:

1. valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. [...] 9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza. 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e

determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p. 10).

Essas competências são importantes para a construção da cidadania dos estudantes e fundamentais para a vida em sociedade. Pretende-se, com a sugerida prática didática, auxiliar no desenvolvimento dessas habilidades.

2.3 A Acessibilidade: Um Olhar para os usuários de Cadeiras de Rodas

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) de numeral 13.146 foi sancionada no dia 6 de julho de 2015 e determina que devem ser promovidas e asseguradas as condições necessárias para que aconteça a inclusão social e o exercício da cidadania (BRASIL, 2015). O artigo 2º dispõe:

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015).

Foram analisadas as necessidades do público-alvo que tem impedimento de locomoção de natureza física, tendo como enfoque os usuários de cadeiras de rodas. Assim sendo, ao que se refere a mobilidade e acessibilidade, foco da presente pesquisa, podemos destacar que no artigo 3º da lei em questão encontramos a caracterização de acessibilidade:

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2015).

O inciso IV do artigo 3º da referida lei define que barreiras são qualquer tipo de obstáculo que impeça ou dificulte o acesso a circulação, a compreensão, a informação, entre outros, podendo ser de diversos caracteres como urbanísticos (nas vias, espaços de uso coletivos), arquitetônicos (presentes em edifícios), nos transportes e demais exemplos.

Ao tomarmos como base o município de Porto Alegre, podemos destacar o Plano Diretor de Acessibilidade que foi desenvolvido no ano de 2011. Nele estão contidas importantes informações sobre as características necessárias para que um local seja considerado acessível. Destaco a primeira seção do capítulo II do plano diretor, que em seu artigo 4º discorre que é dever dos estabelecimentos públicos ou privados fornecer condições de acesso para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, a todos os espaços de uso comum. O Plano Diretor de Acessibilidade possui como referência principal os dados disponibilizados pela Norma Brasileira 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR, 2004) que determina as medidas, angulações e demais especificações necessárias a fim de promover acessibilidade plena nos locais (PORTO ALEGRE, 2011). A ABNT prevê que os locais ou espaços que cumprem as normas de acessibilidade devem apresentar o Símbolo Internacional do Acesso, representado na figura 2 abaixo:

Figura 2 – Símbolo Internacional do Acesso



Fonte: Porto Alegre (2011, p. 44).

Essa simbologia deve ser utilizada nos diferentes espaços que são acessíveis ou reservados aos portadores de deficiência física ou mobilidade reduzida. A obrigatoriedade de seu uso se dá a partir do artigo primeiro da lei 7.0405, de 12 de novembro de 1985. Encontramos este símbolo representando um local reservado a esse público: em estacionamentos, por exemplo, ou em teatros e cinemas, que devem reservar um espaço específico. Também deve ser utilizado para demonstrar a acessibilidade em demais locais como em sanitários, ou em ônibus, indicando que o ambiente possui as condições necessárias para que seja utilizado.

É comum, ao caminharmos por Porto Alegre, nos depararmos com ruas que não cumprem os quesitos para serem consideradas acessíveis, dificultando ou até

mesmo impedindo o acesso. Garcia (2020) destaca que, se analisarmos as cidades brasileiras com população maior do que 1 milhão de habitantes, a cidade de Porto Alegre é a com maior acessibilidade. O censo de 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) aponta que 23,3% dos domicílios da capital possuem rampa para usuários de cadeiras de rodas em seu entorno. Se considerarmos o nosso país, o percentual passa a ser de 4,7% de ruas consideradas acessíveis a esse público.

Apesar de Porto Alegre estar caracterizado como um dos municípios com maior acessibilidade dentre os com mais de 1 milhão de habitantes, como já apresentado, a situação ainda encontra-se longe da ideal, uma vez que as ruas e locais com acesso encontram-se mais na zona central da capital. Embora haja diversas leis que determinem as exigências e assegurem a acessibilidade em todos os locais de uso comum, a realidade vivenciada pelos usuários de cadeiras de rodas ainda é diferente. Dessa forma, trazer para a sala de aula questões como essa se tornam cada vez mais importantes.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa, inserida na temática “Perspectivas educacionais contemporâneas e Educação Matemática”, tem como objetivo responder a pergunta diretriz definida no presente trabalho: ***quais as potencialidades que a Educação Matemática Crítica, atrelada à Estatística têm, em uma prática sobre inclusão e acessibilidade, para a formação do discente enquanto cidadão?***

Para que essa pergunta seja respondida, me baseio em uma pesquisa qualitativa que para D’ Ambrósio (2019) “tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”. Ainda, a pesquisa qualitativa, segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010), idealiza que existe uma ligação entre o sujeito e o mundo. Usufrui do ambiente em que os sujeitos estão inseridos para coletar os dados necessários - sendo o pesquisador essencial para o seu desenvolvimento.

Para Costa e Costa (2019) as pesquisas que usufruem de abordagens qualitativas possuem como objetivo estudar a realidade social, sendo importante que o tema de pesquisa selecionado se relacione com certos fatores sociais, políticos ou ideológicos. Desse modo, se faz importante que pesquisas com esse cunho sejam desenvolvidas em ambientes reais e presentes no cotidiano do público-alvo. Ainda, a pesquisa qualitativa:

Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados não requerem testagem de hipótese, e nem o uso de técnicas estatísticas de inferência, apenas o uso de elementos da estatística descritiva, como: percentual, desvio padrão, média, entre outros. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados. (COSTA; COSTA, 2019, p. 262).

Além disso, segundo Borba e Araújo (2019), a pesquisa qualitativa é o caminho para sairmos da mesmice, pois através dela damos “voz” a assuntos que seriam deixados de lado. Como professora pesquisadora na Educação Matemática, tenho os seguintes objetivos com esta pesquisa:

- Compreender como práticas educativas baseadas na Educação Matemática Crítica e na estatística podem potencializar o aprendizado do aluno e auxiliar na sua formação para a cidadania.

- Entender e analisar a perspectiva dos discentes quanto a práticas educativas que tratam de problemas sociais como inclusão e acessibilidade, presentes neste trabalho.

Ao referirmos aos meios técnicos, realizei uma pesquisa bibliográfica usufruindo de artigos, livros, e outros materiais correlacionados com o tema em questão. É na pesquisa bibliográfica “que o pesquisador busca obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada.” (SOUZA; OLIVEIRA; ALVES, 2021, p. 65). Ainda, definem pesquisa bibliográfica como:

um conjunto de informações e dados contidos em documentos impressos, artigos, dissertações, livros publicados; e as informações são fontes para a base teórica da pesquisa e na investigação dos estudos dos textos que possam colaborar no desenvolvimento da pesquisa. (SOUZA; OLIVEIRA; ALVES, 2021, p. 66).

Dessa maneira, me baseio em diferentes obras que vão ao encontro com as linhas da minha pesquisa, a fim de contribuir para o desenvolvimento do presente trabalho e também para o embasamento da análise dos resultados.

Ao que se refere a coleta dos dados Caetano (2012 *apud* COSTA; COSTA, 2019) descreve que os dados recolhidos, em pesquisas classificadas como qualitativas, são em forma de palavras ou imagens, diferentemente de pesquisas com abordagens quantitativas que utilizam-se de números. Os números podem também ser utilizados em pesquisas qualitativas mas de forma mais simplificada e sem tanto rigor, pois lidam com temas subjetivos, como opiniões, com vivências e diferentes aspectos da sociedade. Os dados qualitativos que podem ser obtidos, para Caetano (2012, p. 292):

incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais, o mundo é examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecida do nosso objeto de estudo. (*apud* COSTA; COSTA, 2019, p. 86).

Dessa forma, a presente prática didática, descrita detalhadamente na próxima seção, utiliza de registros fotográficos e da transcrição das falas dos participantes durante a realização dos encontros, que foram anotadas em diário de campo. Ainda, há a descrição das resoluções das atividades através da percepção da pesquisadora

e dos resultados da aplicação de dois questionários para realizar as suas considerações. O primeiro questionário tem como objetivo compreender as opiniões e concepções dos participantes acerca dos conteúdos trabalhados: acessibilidade e estatística. O questionário final foi elaborado com o intuito de compreender se houve ou não mudanças após a atividade, nas respostas fornecidas pelos estudantes no questionário inicial. Ambos encontram-se nos apêndices A e B. Apoiada nas ideias de Costa e Costa (2019), em pesquisas com abordagem qualitativa, é mais recomendado que sejam realizados questionários elaborados com a combinação de perguntas:

- abertas: onde o participante tem a liberdade para se expressar acerca do assunto;
- fechadas: onde são dadas duas opções e ele deve escolher uma;
- múltipla escolha: onde existem várias opções.

Por conta disso, os questionários elaborados para a presente pesquisa foram baseados nesse formato e estão disponíveis no apêndice A e B. Ainda para Costa e Costa (2019) na pesquisa qualitativa é possível fazer o uso de fotografias. A utilização das fotografias pode ocorrer tanto expondo uma fotografia e fazendo questionamentos, quanto solicitando que os envolvidos capturem suas imagens de determinada situação social. Essa característica também se faz presente na minha prática didática, das duas formas.

Ao que se refere a proposta didática, ela foi desenvolvida com uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Porto Alegre. A turma continha 28 alunos matriculados, porém apenas 17 ainda frequentam a escola regularmente e destes, 13 participaram da pesquisa.

Anteriormente ao início da atividade, foi entregue à diretora da escola a carta de apresentação e a Carta de Anuência da Instituição (Apêndice C). Aos estudantes foi disponibilizado um termo de consentimento informado (Apêndice D), destinado aos seus pais ou responsáveis, e um termo de assentimento livre e esclarecido (Apêndice E), que se destinava aos alunos. O termo encaminhado aos responsáveis tinha como objetivo esclarecer possíveis dúvidas quanto à participação do estudante na pesquisa e solicitava o seu consentimento. É importante destacar que, mesmo se o responsável permitisse a participação, ficava a cargo do estudante desenvolver a atividade ou não. Além disso, foi esclarecido que o estudante poderia interromper sua participação na

pesquisa a qualquer momento sem nenhum tipo de dano. A pesquisa não envolvia nenhum custo financeiro e não foi atribuído nenhum tipo de avaliação aos participantes, ou seja, a atividade não foi contabilizada em avaliação quanto discente na escola. Nos termos foi informado que o anonimato dos participantes seria mantido tanto nos questionários, quanto em fotos e demais materiais produzidos.

A prática ocorreu em dois encontros. As atividades, procedimentos e demais informações acerca de cada encontro estão descritas detalhadamente na próxima seção, destinada ao relato e análise do que foi desenvolvido. Para o relato da prática didática, visando a não identificação dos participantes da pesquisa, utilizo como codificação a letra “ E_n ” onde “E” destina-se a simplificar a palavra “estudante” e “n” um número de 1 a 13 para diferenciar os participantes.

Durante o desenvolvimento, capturei fotos do decorrer da atividade em sala de aula, assim como, dos materiais produzidos pelos alunos. Também disponibilizei aos discentes dois questionários: um inicial- aplicado antes do desenvolvimento da prática- com perguntas de sondagem, e um final- disponibilizado após o término- acerca da atividade desenvolvida. Ambos foram respondidos de forma anônima e aplicados com o intuito de compreendermos as visões e opiniões dos estudantes sobre os assuntos relacionados e a atividade. A próxima seção destina-se ao relato detalhado dos encontros. Além disso, há a análise do que foi desenvolvido na atividade, tendo como base o referencial teórico já apresentado.

4 RELATO DA PRÁTICA DIDÁTICA E ANÁLISE

A prática aconteceu em dois encontros. O primeiro deles teve a duração de dois períodos de 50 minutos, e no segundo encontro utilizamos 3 períodos de 50 minutos. Abaixo encontra-se o relato detalhado de cada encontro, como também a análise dos materiais e diálogos desenvolvidos durante os mesmos.

4.1 Primeiro encontro

Neste dia foi entregue aos participantes o questionário inicial contendo questões de “sondagem” a fim de que fosse possível compreender quais eram os entendimentos por parte dos discentes acerca dos assuntos tratados, principalmente acessibilidade e noções sobre estatística. É importante destacar que todos os participantes possuíam autorização para a participação da pesquisa, como também foi de sua própria vontade responder e fazer parte do grupo analisado. O questionário inicial entregue aos discentes encontra-se no apêndice A.

Com a conclusão do questionário, recolhi-os e entreguei a cada discente uma cópia da imagem apresentada. A escolha por entregar os materiais impressos em folha se deu ao fato de que a escola possui uma sala de vídeo que de maneira seguida ocorrem problemas com o projetor e que a internet da escola é instável. Dessa forma, para evitar contratempos, cada aluno recebeu o seu próprio material e pode fazer anotações nele. As imagens escolhidas têm o intuito de sensibilizar os alunos e também mobilizá-los com as pesquisas. Segue figura 3:

Figura 3 – Imagem introdutória da prática didática



Fonte: Zero Hora (2015).

A partir da imagem, foi realizada uma conversa com os estudantes, sendo convidados a expor de maneira oral o que ela representa. Questionei os participantes sobre o que, para eles, a imagem representava.

E1: Quer dizer que ali um cadeirante não passa

Devido ao silêncio e a falta de interação inicial, questionei: *Por que não passa?*

E5: Não tem rampa.

E9: Bah! verdade.

Segui a conversa com os alunos sobre o que eles compreendem por acessibilidade e se consideravam que a escola, as ruas que frequentam, o bairro, o mercado, são locais acessíveis. Algumas dessas perguntas estavam presentes no questionário, porém acredita-se que seja importante proporcionar esse local de fala para que os discentes apresentem aos demais colegas suas visões e realidades, a fim de complementarem-se. Neste momento inicial, contei com a participação ativa dos estudantes.

Quando questionados sobre o que compreendiam por acessibilidade:

E1: Eu não faço ideia do que seja, assim por nome.

E2: Acho que acessibilidade é quando alguém consegue entrar nos lugares, tipo no caso dos cadeirantes se eles conseguem ir naquele lugar, daí é acessível.

E3: É tipo, se tem rampa para subir na calçada.

E1: Ah tipo, se um deficiente físico consegue ir em tal lugar.

E4: É no caso, eles deveriam conseguir ir em todos os lugares que desejassem né, mas aí como muitos não tem acessibilidade eles não conseguem.

E5: Ou tipo, até conseguem, mas dependem de outras pessoas para ajudar.

Questionei-os se eles consideravam que as ruas que eles frequentavam possuíam acessibilidade e solicitei que me contassem as suas visões sobre Porto Alegre:

E1: Acho que depende porque lá no centro tem bastante rampa, e também tem aquelas calçadas com blocos em relevo. Mas se a gente olhar tipo aqui na Lomba (bairro Lomba do Pinheiro, em Porto Alegre), a maioria dos lugares não dá pra ir.

E2: É, tem muito buraco.

E3: E também tem gente que coloca lixo e entulho nas calçadas, tipo a gente consegue desviar né, mas aí o cadeirante não.

E10: Tipo onde eu moro, é difícil até pra eu conseguir andar.

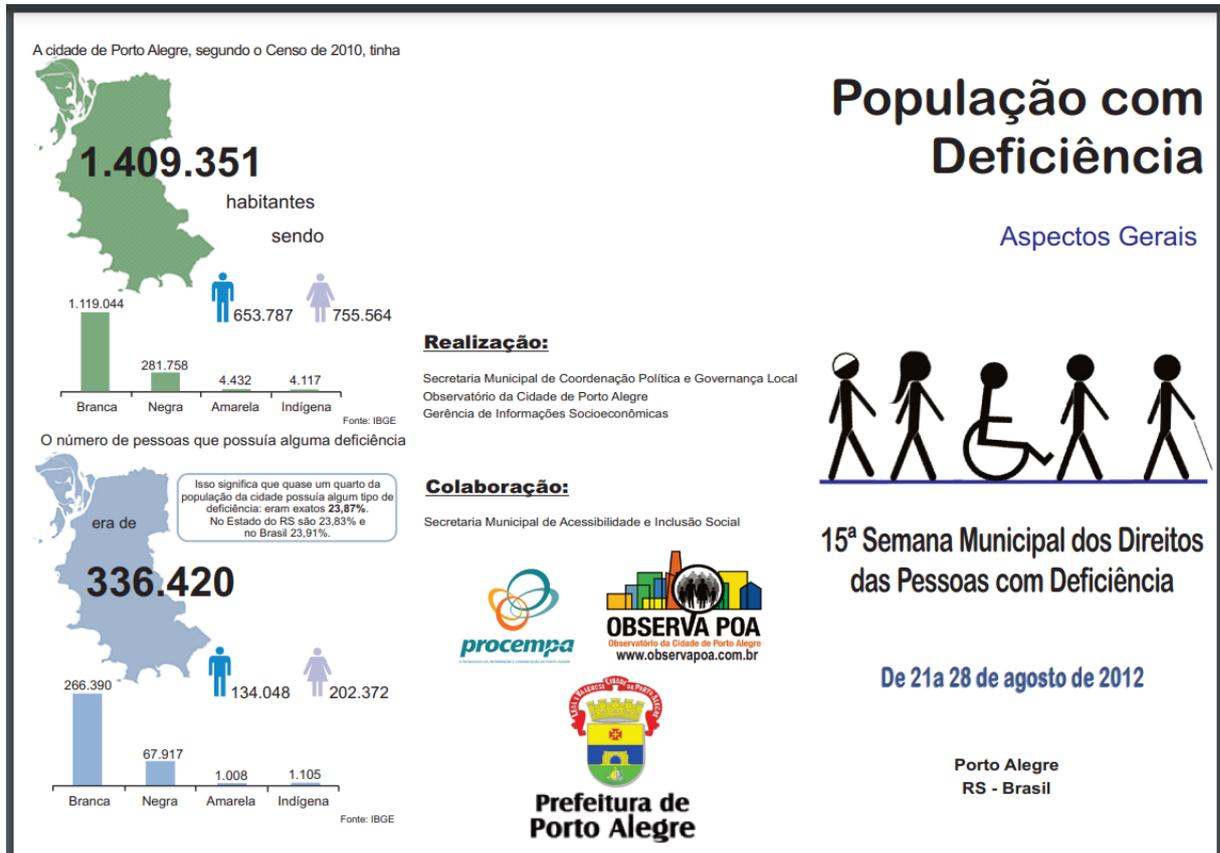
Propus que pensassem em sua escola, e então os alunos disseram:

E4: Acho que dá pra estudar, mas tem que ser no primeiro andar.

E2: Não, porque pra gente chegar no prédio tem que descer as escadas.

Aproveitei que os discentes estavam engajados e entreguei o segundo material para que conversássemos. Neste momento chegaram dois alunos que estavam atrasados, ambos haviam trocado de turno nesta semana, então não haviam assinado nenhum termo para a participação. Como eram maiores de idade, entreguei a eles o termo de consentimento para que lessem e assinassem, caso quisessem participar. Os colegas concordaram em aguardar uns minutos até que eles respondessem o questionário inicial. A imagem disponibilizada aos estudantes é oriunda do Observatório da Cidade de Porto Alegre- Observa POA- que em 2012, baseado nos dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – censo 2010, desenvolveu um informativo para a 15ª Semana Municipal dos Direitos das Pessoas com Deficiência que ocorreu em Porto Alegre. O informativo disponibilizado está representado na figura 4:

Figura 4 – Informativo 15ª Semana Municipal dos Direitos das Pessoas com Deficiência, 2012, Porto Alegre.



Fonte: Observa Poa (2012).

A partir dessa imagem discutimos sobre o que esses dados mostravam e questionei-os sobre o que compreendiam do que estava sendo apresentado. Informei os discentes de que esse arquivo encontra-se disponível no site do “Observa Poa” e que os dados eram baseados no censo de 2010, realizado pelo IBGE.

E6: Nossa eu nem sabia que existia esse evento.

E7: O que é esse censo?.

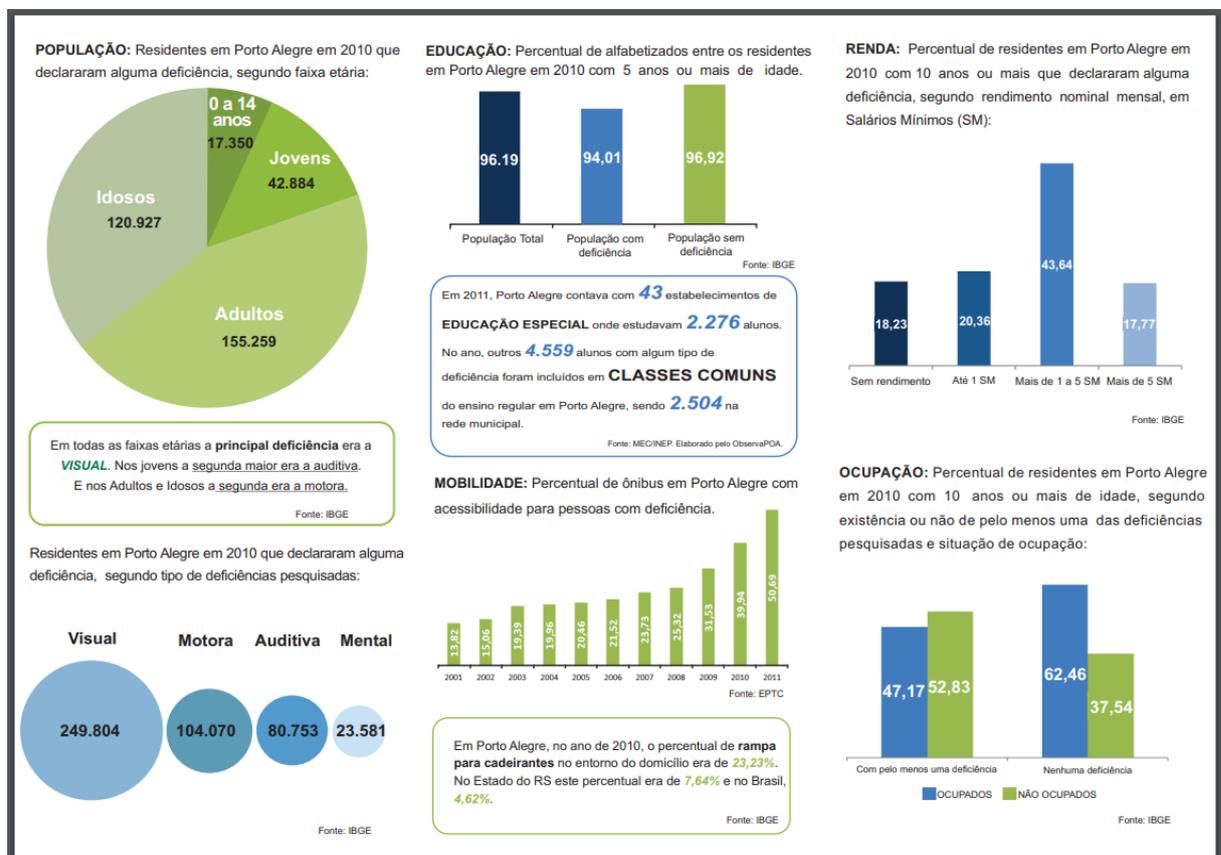
Fiquei um pouco surpresa por conta dos estudantes não saberem o que é o censo, então expliquei que era uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a fim de compreender melhor os habitantes, suas realidades sociais, como vivem, se trabalham ou não, a sua escolaridade. E que através desses dados que coletavam eram gerados novas informações, novas pesquisas e análises. Expliquei também que é realizado de dez em dez anos, porém que em 2020 não pode ser desenvolvido por conta da pandemia do *Coronavírus*. Voltei às interpretações

questionando-os o que eles compreendiam por “quase um quarto da população da cidade possuía algum tipo de deficiência” informação descrita na imagem.

E5: É tipo se a gente tem uma folha dividida em quatro partes, a gente só tá falando de uma parte daí.

Partimos para a folha representada na figura 5, também oriunda do material disponibilizado pelo Observa POA, que possuía mais informações a serem debatidas.

Figura 5 – Material disponibilizado contendo gráficos sobre deficiências e mobilidade, em Porto Alegre baseado nos dados do IBGE de 2010



Fonte: Observa Poa (2012).

A partir dela (figura 5), fiz algumas perguntas que envolviam uma básica interpretação gráfica. Questionei qual a faixa etária que haviam mais pessoas com alguma deficiência e em unanimidade os estudantes responderam que eram os adultos. Os discentes também ficaram impressionados com a quantidade de pessoas que possuem alguma deficiência motora. Ao analisarmos o gráfico sobre a mobilidade, ressaltaram:

E7: Ao menos tá crescendo todos os anos.

E1: É, todos os ônibus que eu pego tem o elevador.

E11: Eu já andei em vários que não funcionava a rampa e aí o cobrador e o motorista ajudavam a subir a cadeira.

E9: Mas será que agora tem mais ônibus adaptado?.

Sugeri que eles pesquisassem essa informação. Ressaltei a importância de buscarmos sites seguros para que nossos dados fossem verdadeiros. Um aluno sugeriu:

E5: Pesquisa no site da Carris⁴.

E3: Tá mas não tem só a empresa da Carris. Vê se tem algo no site da prefeitura.

E9: No site da prefeitura diz que em 2020 a frota de ônibus era de 1479 e desses 1352 tinha acessibilidade.

Questionei o que esse número representa em porcentagem e responderam:

E2: Dá pra fazer aquela regra que o 1479 é o todo, tipo 100% e daí 1352 é o que a gente quer saber coloca x.

Os discentes fizeram a conta, e concluíram que isso representava 91,41% da frota.

E9: É bastante né. Achei que ia ser menos até.

Ainda foi-lhes entregue um material produzido pela Secretaria Municipal de Acessibilidade e Inclusão Social (Smacis), publicado no ano de 2007 pela Prefeitura de Porto Alegre. Denominada "Cartilha Porto Alegre Acessível para Todos" é disponibilizada de maneira online no site da prefeitura e de maneira física na sede da secretaria. O arquivo contempla algumas definições, entre elas o que se entende por

⁴A Companhia Carris Porto-Alegrense é uma das empresas de ônibus que realizam o transporte público na cidade de Porto Alegre. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/carris/default.php?p_secao=59

portador de deficiência física, o que é acessibilidade, entre outras. Também dispõe no material o que se é esperado de uma cidade com acessibilidade, a partir de ilustrações e textos argumentativos sobre o tema. A cartilha foi disponibilizada aos participantes da pesquisa como material de apoio para suas pesquisas. O documento na íntegra possui dez páginas, mas foram selecionadas somente as que davam ênfase aos usuários de cadeiras de rodas, como é mostrado nas figuras 6, 7 e 8:

Figura 6 – Cartilha Porto Alegre Acessível a Todos – página 4

A CALÇADA ACESSÍVEL



O espaço livre necessário para que uma pessoa em cadeira de rodas e um pedestre possam circular simultânea e tranquilamente deve ter largura entre 1m20cm e 1m50cm.

Vasos, caixas de correio, bancas de revistas, poste de luz ou qualquer outro obstáculo não poderão ser utilizados neste espaço.



Objetos suspensos, como orelhões, lixeiras fixas, placas de sinalização, trazem muito perigo aos deficientes visuais, principalmente à cabeça, devendo ser bem identificados, para não causarem dano à pessoa.

Ao redor destes objetos, na sua base, deverá ser colocado um piso tátil de alerta que mantenha um afastamento mínimo de 60 cm entre as pessoas e o objeto.



Faixa de percurso



Faixa de serviço

O piso deve ser antiderrapante, regular e contínuo, sem degrau e ter inclinação em direção ao meio fio, não superior a 2%.

RAMPAS PARA REBAIXAMENTO DE CALÇADAS



Junto às esquinas, nos meios de quadra e nos canteiros divisores de pista, é onde os rebaixos de calçadas devem estar localizados.



Eles facilitam a travessia, devem ter 1m20cm de largura e inclinação da rampa que o compõe não superior a 8,33%. Devem possuir abas laterais.

Uma faixa sinalizada com cor e textura diferentes medindo entre 25cm e 60cm de largura chamada sinalização tátil de alerta, auxilia e dá segurança aos deficientes visuais.



Você pode ajudar a melhorar a acessibilidade executando a calçada em frente a sua casa, incentivando seu vizinho a fazer o mesmo e alertando a Prefeitura para que remova obstáculos existentes, evitando quedas.

As Rampas para Rebaixamento de Calçadas devem ter inclinação máxima de 8,33%.

Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento de calçada e a pista para veículos.



Piso tátil de alerta

Inclinação: 8,33%

Meio-fio

Passoio

Fonte: Porto Alegre (2007).

Com base na figura 6, começamos a debater e analisar as informações que ela contém. Nesta primeira folha há informações necessárias aos discentes acerca das exigências e especificações necessárias para que os ambientes sejam considerados acessíveis, tornando possível que os estudantes realizassem as análises das ruas que frequentam em seu dia a dia. Fizemos uma leitura em grupo. As constatações dos alunos durante a leitura foram:

E7: No Centro da cidade tem bastante dessas rampas e dessas placas no chão em relevo.

E4: Nossa mas, se a gente pensar que as calçadas precisam ter no mínimo um metro e vinte para conseguir passar um cadeirante e uma outra pessoa, aí quase nenhuma é acessível, muito menos no centro que é tudo apertado.

E6: Não sabia que tinha que ter uma inclinação específica, mas faz sentido né? porque se for muito inclinado não tem como subir.

A partir desses relatos foi possível notar que os participantes já possuíam algumas “noções” sobre a acessibilidade de alguns locais que frequentavam. Quando o aluno aborda que o centro da cidade possui “bastante dessas rampas e dessas placas no chão em relevo”, ele mostra que está atento às condições das calçadas, porém não necessariamente com um olhar voltado para a acessibilidade. O mesmo se percebe com a fala do outro discente, que comenta sobre a largura das ruas.

Partimos para a página 6 da Cartilha, como mostra a figura 7:

Figura 7 – Cartilha Porto Alegre Acessível a Todos- página 6

Plataforma Externa

As **Plataformas Elevatórias** podem ser do tipo percurso inclinado ou percurso vertical e podem vencer, quando do tipo vertical, alturas até 2m em prédio público ou de uso coletivo, e até 4m em prédio de uso particular (o trecho a percorrer deve ser aberto).

Os **Bebedouros** devem garantir a aproximação frontal, permitindo-se avanço sobre o mesmo de no máximo 50cm. A bica deve estar localizada na frente ou na lateral, e ficar a uma altura de 90cm. O local para retirada de copos descartáveis deve estar a altura de no máximo 1m20cm do piso.

Nos bancos quando no acesso existir área de bloqueio (**porta giratória**), outra entrada vinculada deve ser prevista para pessoas com deficiência motora.

Plataforma Interna

Nas **Escolas**, as classes de aula e as mesas para computadores deverão ser adequadas para pessoas em cadeira de rodas, deficientes auditivos e visuais, em pelo menos uma em cada duas salas.

Em aeroportos, rodoviárias, estádios, centros de convenções, centros comerciais entre outros, deve ser instalado pelo menos um **Telefone com Texto (TDD)** por pavimento para transmitir mensagens.

Fonte: Porto Alegre (2007).

A figura 7 foi selecionada para ser exposta aos participantes pois contém informações importantes de alguns objetos de uso comum que estão presentes na escola como a sala de informática e bebedouros. Essas informações foram utilizadas pelos participantes posteriormente. O aluno E7 comentou que “Nosso bebedouro não

é assim”. O espaço escolar é um dos locais sugeridos para a análise dos participantes, assim sendo, com a cartilha, eles possuíam uma base de informações para desenvolverem seus pensamentos.

Para finalizar esse momento teórico do encontro, lemos as informações contidas na figura 8:

Figura 8 – Cartilha Porto Alegre Acessível a Todos – página 7



Fonte: Porto Alegre (2007).

Na página 7 da Cartilha, encontramos informações importantes acerca dos quesitos necessários para que os sanitários sejam considerados acessíveis a um usuário de cadeiras de rodas. Além das características da porta, da pia e do vaso sanitário encontram-se outros detalhes que servem para conhecimentos gerais. Também informa como devem ser apresentadas as calçadas e vias públicas de forma que sejam adequadas para a circulação de todas as pessoas.

Dessa maneira, as figuras apresentadas 6, 7 e 8 trazem informações importantes para a compreensão por parte da população sobre as características básicas de um espaço acessível. Depois de lermos todas essas informações, introduzi aos discentes as instruções para seguirmos com a atividade. Foi proposto que eles analisassem os espaços escolares e pensassem se eram locais com acessibilidade a

peçoas usuárias de cadeiras de rodas ou não. Eles poderiam anotar as características dos espaços e tirar fotos. Questionei-os como eles poderiam fazer essa análise e eles responderam:

E1: Ia ser bom a gente medir as coisas.

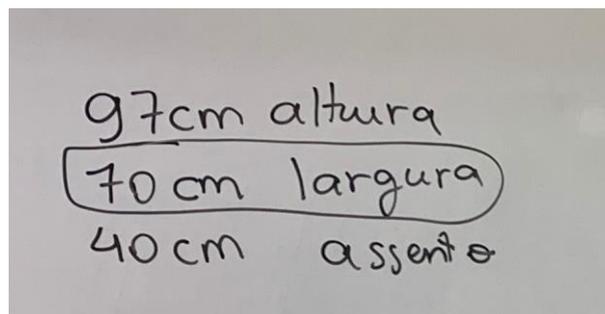
E3: É, tipo se passa nas portas e se alcança o bebedouro.

E4: Acho que porta sempre tem a mesma medida, não?.

E6: Acho que não, às vezes parece que umas portas são maiores que outras.

Informei aos alunos que eu havia trazido alguns materiais que eles poderiam utilizar como instrumento para medir, entre eles: réguas e uma fita métrica. Instruí que eles poderiam sair em duplas ou trios ou realizar a tarefa todos juntos (com o total de participantes da pesquisa). Optaram por realizar a atividade em conjunto com todos. Também perceberam que para que medissem se uma cadeira de rodas passaria ou não pelas portas, necessitavam saber as medidas de uma. Assim, um aluno se prontificou a pesquisar no seu celular as dimensões de uma cadeira de rodas padrão. Como mostra a figura 9, utilizei o quadro branco para anotar as medidas que ele encontrou:

Figura 9 – Medidas da cadeira de rodas



Fonte: Dados da pesquisa.

Questionei-os: *Então qual dessas medidas devemos utilizar?*

E8: Depende. Se for pra ver se passa na porta é a largura. Mas aí se a gente for ver se cabe na mesa tem que olhar pra altura também.

Questionei-os novamente: *isso mesmo, mas, essa medida da altura corresponde a toda a cadeira, então é correto usarmos ela para saber se a cadeira de rodas encaixaria em uma mesa?*

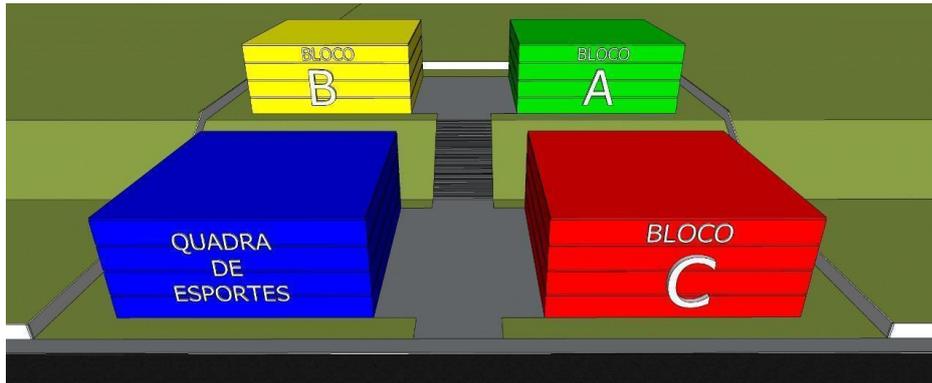
E8: Ah, verdade. Tem que ver só até o apoio dos braços da cadeira tipo.

E2: Dá para pesquisar tipo “medida de uma mesa considerada acessível a um cadeirante.

Os discentes realizaram rapidamente essa busca no Google e encontraram que a altura de uma mesa, para que possa ser utilizada por um usuário de cadeiras de rodas, deve ser entre 70 centímetros a 75 centímetros. Como eles já possuíam as informações necessárias, foram observar a estrutura da escola.

A fim de auxiliar o leitor na compreensão do espaço escolar, a pesquisadora desenvolveu um desenho representativo da planta da escola. Vale lembrar que a escola está situada em um morro. O bloco A apresenta um andar e representa a entrada da escola, onde encontra-se a recepção, a secretaria e também o laboratório de informática. O bloco B é onde os alunos do diurno têm suas aulas e possui dois andares (os alunos da noite não possuem acesso a esse prédio). Após uma escadaria, encontramos o bloco C onde são realizadas as aulas do público noturno e também onde localiza-se o refeitório da escola. Este bloco também possui dois andares: no primeiro há algumas salas de aula, banheiros e o refeitório, no segundo encontram-se mais salas de aula. Ainda está representado no desenho a quadra de esportes, onde os alunos desenvolvem as aulas da disciplina de Educação Física. Assim, o bloco C e a quadra de esportes estão localizadas em um nível abaixo do bloco A e B, sendo necessário utilizar-se da escadaria para que seja possível acessá-los, conforme figura 10.

Figura 10 – Desenho representativo da disposição dos ambientes escolares



Fonte: Dados da pesquisa.

Com o ambiente escolar brevemente descrito, inicia-se a descrição do terceiro momento da prática, no qual os participantes foram convidados a analisarem o espaço escolar, tendo como base o olhar para a acessibilidade. Vale ressaltar que todas as imagens utilizadas na sequência foram tiradas pelos participantes através de seus celulares e encaminhadas à pesquisadora posteriormente.

Iniciamos a análise do espaço escolar. Antes mesmo de sairmos da sala de aula, os alunos constataram que:

- O estudante usuário de cadeira de rodas não poderia estudar no segundo andar pois há somente escadas para acessá-lo.
- Se houvesse um elevador ou rampa, seria necessário modificar a entrada da sala pois todas possuem um degrau.
- Concluíram que na largura da porta da sala de aula era possível passar uma cadeira de rodas.

Essas informações podem ser visualizadas conforme a figura 11:

Figura 11 – Entrada da sala de aula dos alunos



Fonte: Dados da pesquisa.

Dando continuidade, descemos para o primeiro andar do bloco C, e os estudantes foram analisar os banheiros, como mostra a figura 12:

Figura 12 – Banheiro da escola



Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto ao banheiro da escola, os participantes mediram a largura da porta e concluíram que era possível ingressar no cômodo, porém:

E2: Não tem aquelas estruturas de ferro na lateral das paredes.

E6: E também ele não conseguiria entrar na área do vaso sanitário com a cadeira e fechar a porta.

Sobre a pia, os estudantes concluíram que ela não era acessível pois, além de não seguir o padrão sugerido como acessível pela cartilha, também excedia consideravelmente a altura total da cadeira de rodas, assim, para acessá-la a pessoa necessitaria erguer muito os braços e teria dificuldades para posicionar a cadeira.

O próximo espaço analisado foi o refeitório da escola (figura 13).

Figura 13 – Refeitório da escola



Fonte: Dados da pesquisa.

Concluíram que o estudante usuário de cadeira de rodas deveria sentar-se na ponta da mesa, pois o restante é ocupado por bancos, e com essas medidas da mesa, seria possível que se acomodasse. O refeitório possui algumas barreiras de ferro que são fixadas no chão e utilizadas para “guiar” e “organizar” os estudantes na fila, até que retirem sua refeição. Assim, uma estudante perguntou: *será que daria para passar?*

Seguiram analisando o refeitório, como exposto na figura 14:

Figura 14 – Barreiras refeitório



Fonte: Dados da pesquisa.

Os estudantes encontraram como medida 72 centímetros entre a parede e a barreira de ferro. E5: *Como a medida da cadeira é 70 centímetros acho que passa se alguém empurrar, mas é muito estreito.*

Para nos dirigirmos ao bloco A, onde é a entrada da escola e também a sala de informática, foi necessário subir uma escadaria representada na figura 15. Os estudantes, no início da atividade, como já descrito, haviam dito que um usuário de cadeira de rodas poderia ter aulas na escola, porém no primeiro andar do prédio deles, ou seja, do bloco que denominei de C. Quando saíram do bloco C e se depararam com a escadaria, os estudantes questionaram:

E8: Nossa, mas como ia descer todas essas escadas para chegar até nosso prédio?

E5: Mas assim o estudante não ia conseguir nem ir no refeitório!

Os estudantes tentaram achar soluções para a hora do lanche:

E3: Só vai comer lanche se alguém levar para ele lá em cima (se referindo a parte do bloco A ou B).

E4: Imagina como ia se sentir se alguém tivesse que trazer seu lanche.

E5: Acho que um cadeirante não ia poder estudar no noturno porque a gente só tem aula aqui em baixo (bloco c).

Figura 15 – Escadaria que separa os blocos A, B dos blocos C e quadra de esportes



Fonte: Dados da pesquisa.

Os demais estudantes concordaram e seguimos. Como já informado, os alunos do turno da noite não têm acesso ao bloco B. Porém, o professor de matemática da turma informou que, no turno da manhã, a escola recebe um aluno usuário de cadeira de rodas. Participando da pesquisa, haviam dois alunos novos na turma que anteriormente eram estudantes do turno da manhã, representados aqui por E12 e E13. Então compartilharam com os demais colegas os desafios e situações que esse estudante usuário de cadeira de rodas vivenciava na escola.

E12: Quando íamos para a sala de informática ele tinha que ficar em algum outro espaço sozinho, fazendo outra atividade.

E13: É, na sala de vídeo (presente no segundo andar do bloco B) ele também não conseguia ir, e ficava na sala.

E9: Mas e como ele lanchava se o refeitório é lá embaixo? (bloco C).

E12: Ele consegue dar alguns passos com o auxílio de outra pessoa ou da muleta. Então as professoras ajudavam ele a descer e outras pessoas traziam a cadeira. Ele tem aquelas cadeiras elétricas então era bem pesado, precisava de umas 3 pessoas sempre. Às vezes ele não queria descer, então alguma professora trazia o lanche dele para cima.

E10: Tá mas se ele consegue andar um pouco com ajuda, por que ele não ia andando na sala de vídeo ou na informática?

E13: Ele não consegue se sentar confortavelmente nas nossas cadeiras. Aí a dele não passava ou não conseguiram ajustar dentro das salas.

Resolveram avaliar a entrada do prédio B, como mostra a figura 16.

Figura 16 – Rampa de acesso ao prédio B



Fonte: Dados da pesquisa.

Os estudantes constataram que inicialmente a entrada ao bloco B, local onde há um estudante usuário de cadeira de rodas, era, a primeiros olhos, acessível, já que possui a rampa. Mas, ao subirem a rampa, perceberam que para de fato adentrar ao prédio, havia dois degraus, como mostra a figura 17. Os participantes questionaram como ele entrava no prédio e os colegas oriundos do turno da manhã responderam que, diariamente, três professores auxiliavam-o para a entrada, elevando a sua cadeira de rodas para dentro da escola.

Figura 17 – Entrada bloco B



Fonte: Dados da pesquisa.

Partimos para o bloco A que possui rampa para o acesso, e os discentes mediram sua largura. Concluíram que era possível passar tranquilamente pois possuía um metro de largura. Ao chegarmos no laboratório de informática, os discentes mediram as mesas, conforme figura 18.

Figura 18 – Mesa da sala de informática



Fonte: Dados da pesquisa.

Os estudantes concluíram que não era possível que a cadeira de rodas se acomodasse abaixo da mesa e, ainda, o estudante não conseguiria acessar a sala pois a distância entre as mesas era inferior aos 70 centímetros de largura de uma cadeira de rodas, como mostra a figura 19.

Figura 19 – Distância das mesas



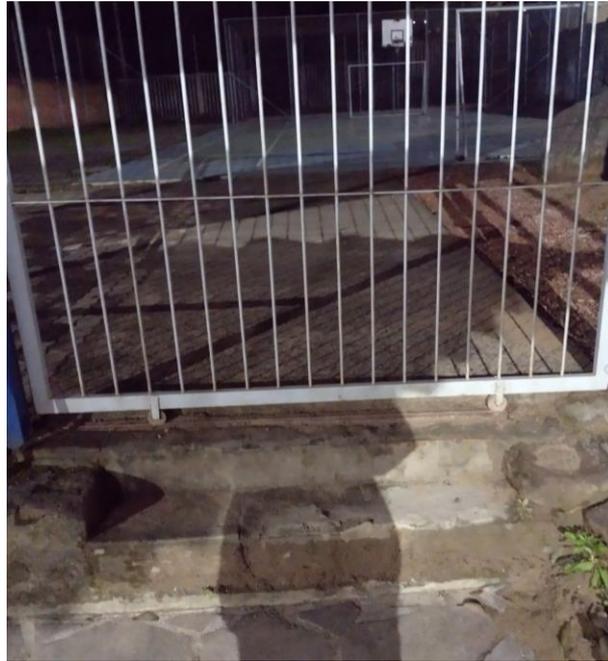
Fonte: Dados da pesquisa.

Voltando à sala de aula da turma os participantes perceberam ainda que um estudante usuário de cadeira de rodas não conseguiria acessar a quadra de esportes (bloco D) por dois motivos:

- Para acessá-la é necessário descer a mesma escadaria que permite o acesso ao bloco C.
- Na entrada da quadra também existem alguns degraus.

A entrada à quadra de esportes está representada na figura 20:

Figura 20 – Acesso a quadra de esportes



Fonte: Dados da pesquisa.

Diante dos diálogos e imagens expostas é possível perceber que os discentes utilizaram e compreenderam a aplicação de conceitos matemáticos durante a análise do ambiente escolar. Embora o embasamento matemático desse trabalho esteja voltado para a área da estatística, os participantes utilizaram conceitos de medidas em metros e centímetros de largura e altura, também realizaram comparações numéricas, suposições e testes para obterem suas respostas.

Na seção destinada pela BNCC (BRASIL, 2018) para a matemática e suas tecnologias encontramos algumas competências a serem desenvolvidas nos anos disponibilizados ao ensino médio. A prática descrita, contempla o retratado no documento da Base Nacional Comum Curricular que determina que sejam propostas na sala de aula "ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais" (BRASIL, 2018, p. 533). Assim, a matemática se tornou um meio de visualizarmos e constataremos os desafios encontrados por usuários de cadeiras de rodas na escola em questão. O olhar crítico, que foi aprimorado com as informações da cartilha, aliado com conhecimentos matemáticos, auxiliou os discentes a conseguirem caracterizar os diferentes espaços escolares quanto a sua acessibilidade.

Chegando a sala de aula instrui os participantes sobre as próximas ações. Foi proposto que, durante o período até o próximo encontro (cerca de uma semana), os estudantes capturassem fotos das principais ruas que frequentam para que analisássemos se possuem acessibilidade ou não a fim de que criássemos dados estatísticos sobre a acessibilidade dos locais frequentados pelos estudantes da turma. Além disso, deveriam fazer pesquisas na internet de temas relacionados com a acessibilidade de usuários de cadeiras de rodas para que analisássemos os dados e informações coletados. Com a coleta realizada, usamos o segundo encontro para desenvolver a descrição dos dados, e elaboramos cartazes sobre o tema. Foi solicitado que algumas fotos retiradas fossem encaminhadas à pesquisadora. As imagens enviadas foram impressas, para que se quisessem, os discentes as utilizassem na produção dos seus cartazes.

4.2 Segundo encontro

O segundo encontro foi realizado sete dias após o primeiro. Neste dia, foram utilizados três períodos de 50 minutos cada, tornando possível a conclusão da prática neste dia. Dessa forma, o encontro foi organizado: 90 minutos para a análise e tratamento dos dados recolhidos por eles e confecção dos cartazes, 40 minutos para debate e 20 minutos para a aplicação do questionário final. Os alunos tiveram como tarefa contabilizar quantas ruas eles passavam para ir da sua casa até o mercado e da sua casa até a parada de ônibus que mais frequentam e examinar em quantas dessas havia acessibilidade ou não. Conversamos sobre que tipo de dado estatístico estávamos gerando e utilizamos da internet e dos celulares dos participantes para conseguirmos caracterizar nossos dados. Uma participante pesquisou e encontrou que existem dois tipos de variáveis: quantitativas e qualitativas. Pedi que pensassem sobre qual encaixava-se melhor no que estávamos realizando. Um participante disse: *mas aí a gente tem que saber o que é cada uma.*

E2: A gente viu alguma coisa desse conteúdo já.

E4: Pelo que vi aqui na internet a gente tem uma variável qualitativa.

E9: Diz aqui no site: “variáveis qualitativas são aquelas cujos valores podem ser separados em diferentes categorias que se distinguem por alguma característica não numérica”.

Questionei- os por quê.

E4: Ah porque a gente tá diferenciando as ruas por ser acessível ou não.

E9: Mas diz aqui que tem dois tipos: nominal e ordinal.

A participante leu as definições para cada tipo, que encontrou na internet. E então os discentes concluíram que os dados que estavam recolhendo eram qualitativos e nominais, pois a ordenação das ruas não importava. Conversamos também que os dados que estávamos gerando não eram uma representação fiel da realidade do bairro, somente do nosso objeto de pesquisa, que eram as ruas que os integrantes da turma frequentavam com mais frequência.

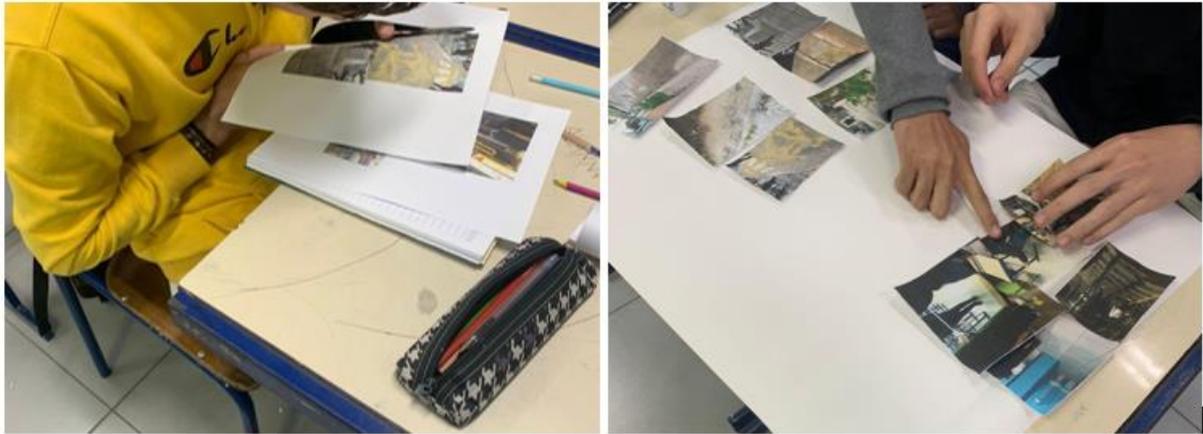
Após essa conversa inicial, os estudantes participantes receberam a tarefa de elaborar cartazes com as informações que eles já tinham disponíveis e coletadas. A pesquisadora disponibilizou cartolinas, tesouras, régua, cola e canetinhas aos participantes. Resolveram dividir as tarefas para que conseguissem desenvolver a atividade em tempo. Separaram em 3 seções:

- O primeiro grupo recolheu o número de ruas que percorriam até o mercado e a quantidade dessas que eram acessíveis, de todos os participantes.
- O segundo grupo recolheu de todos os participantes o número de ruas que percorriam até a parada de ônibus mais próxima e a quantidade dessas que eram acessíveis.
- O terceiro grupo ficou com a tarefa de calcular quanto representava a quantidade de pessoas com algum tipo de deficiência motora, segundo o informativo entregue a eles na semana anterior.

Após calcularem utilizando a regra de três, os estudantes começaram a organizar o material. Vale frisar que o conteúdo da regra de três já estava compreendido pelos participantes, e inclusive eles utilizaram no cálculo da frota de ônibus, como já descrito no primeiro encontro. Recortaram as imagens impressas que eles haviam registrado anteriormente com seus celulares. Também separaram as

figuras em dois nichos: ruas e ambiente escolar. Ambas atividades estão expostas na figura 21:

Figura 21 – Recorte e separação das fotos que os participantes capturaram



Fonte: Dados da pesquisa.

Novamente os estudantes se dividiram em pequenos grupos para determinar:

- quem faria o cartaz do ambiente escolar;
- quem faria o cartaz das ruas;
- quem desenvolveria um gráfico com os dados que recolheram.

A sugestão de fazer um gráfico surgiu de uma aluna, pois, segundo ela, *é mais fácil de enxergar e de entender quanto isso significa*. Começaram a debater sobre qual gráfico escolheriam para representar e então a pesquisadora informou-os que a escolha de qual gráfico usar deveria ser fundamentada no tipo de dado, e não pelo que eles achavam mais bonito esteticamente. Os estudantes observaram os gráficos utilizados no informativo do Observa Poa, e um aluno disse: *Acho que temos que usar esse de pizza, porque vamos falar de porcentagem*. Enquanto isso, outro aluno já estava pesquisando no Google sobre a utilização correta dos gráficos e confirmou ao restante dos participantes.

Na cartolina que destinaram ao espaço escolar, os discentes utilizaram da prática anterior para gerarem as conclusões. Eles já haviam debatido brevemente sobre suas constatações na aula anterior, e nesse encontro complementaram. De mesma forma, outro grupo confeccionava o cartaz acerca das ruas, e o terceiro grupo produzia o gráfico, como exposto na figura 22:

Figura 22 – Confeção dos cartazes e gráfico



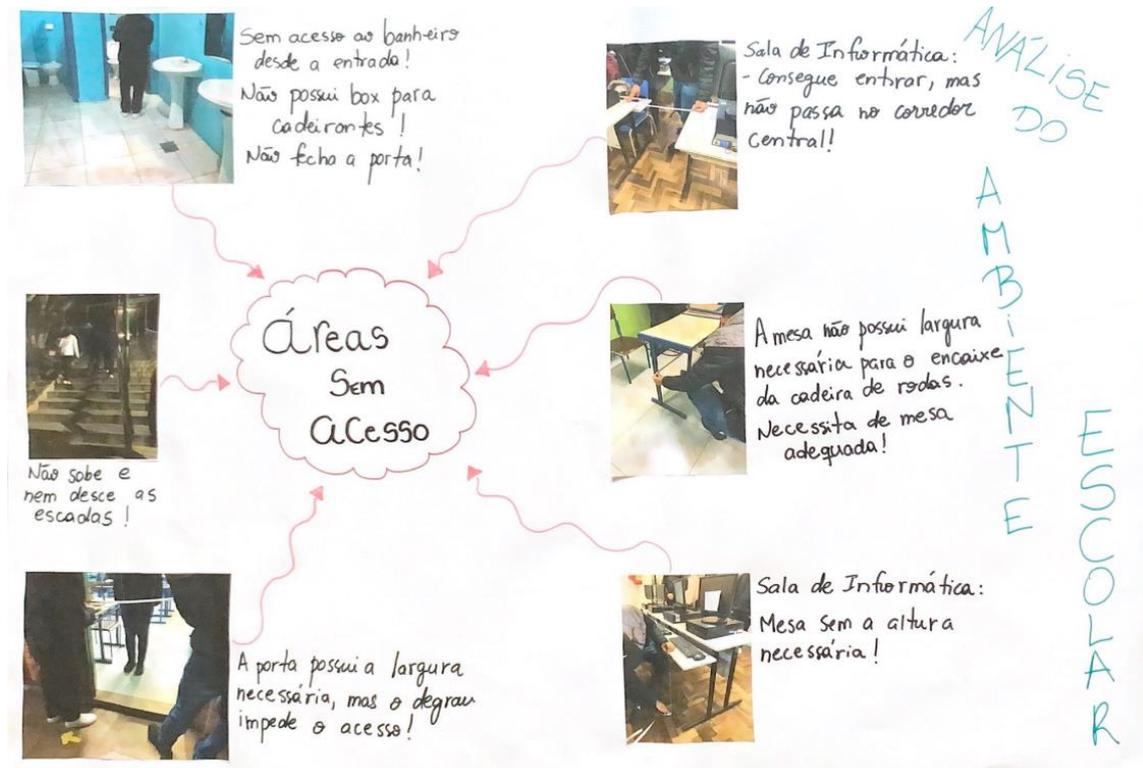
Fonte: Dados da pesquisa

Para fazerem a circunferência os estudantes utilizaram a tampa de um pote de um dos participantes. Depois debateram sobre como representariam os 18,31% (quantidade das ruas analisadas, por eles, com acessibilidade da casa de cada participante até a parada de ônibus que mais utilizam). Tendo o círculo como 100%, tiveram a ideia de dividir em 4 partes, fazendo com que cada uma representasse 25%. Assim, precisavam usar somente uma parte, e dividiram essa parte novamente por dois, ou seja $25/2 = 12,5$ e depois $12,5/2 = 6,25$. Consideraram que 18,75 (a soma de 12,5 com 6,25) era uma boa aproximação. Nesse momento percebemos que os estudantes utilizaram a matemática como um meio para solucionar o seu problema, pois no gráfico representado na figura 22, nota-se a presença de uma estratégia com base no raciocínio matemático para que fosse possível representar de maneira aproximada a quantidade desejada. Não havia disponível na escola um transferidor, material que poderia auxiliá-los nesse processo. Ainda, o gráfico poderia ser construído com recursos tecnológicos computacionais, como *softwares* para aprender matemática como o Geogebra ou outros aplicativos programados para a confecção de gráficos a partir dos dados fornecidos pelo usuário. Porém, aqui destaca-se o potencial pedagógico a partir da confecção no papel, pois o pensamento matemático que desenvolveram para a resolução do seu problema foi valioso. Os estudantes demonstraram noções matemáticas que envolviam conteúdos como adequação da área a ser pintada com o percentual correspondente, raio e diâmetro da circunferência para encontrarem o centro, visualização da circunferência a partir da sua

segmentação (4 partes iguais) e estratégia matemática para obter uma representação de área próximo ao desejado.

Na sequência, encontram-se os cartazes produzidos pelos participantes:

Figura 23 – Cartaz sobre o ambiente escolar dos participantes e a acessibilidade dos locais investigados

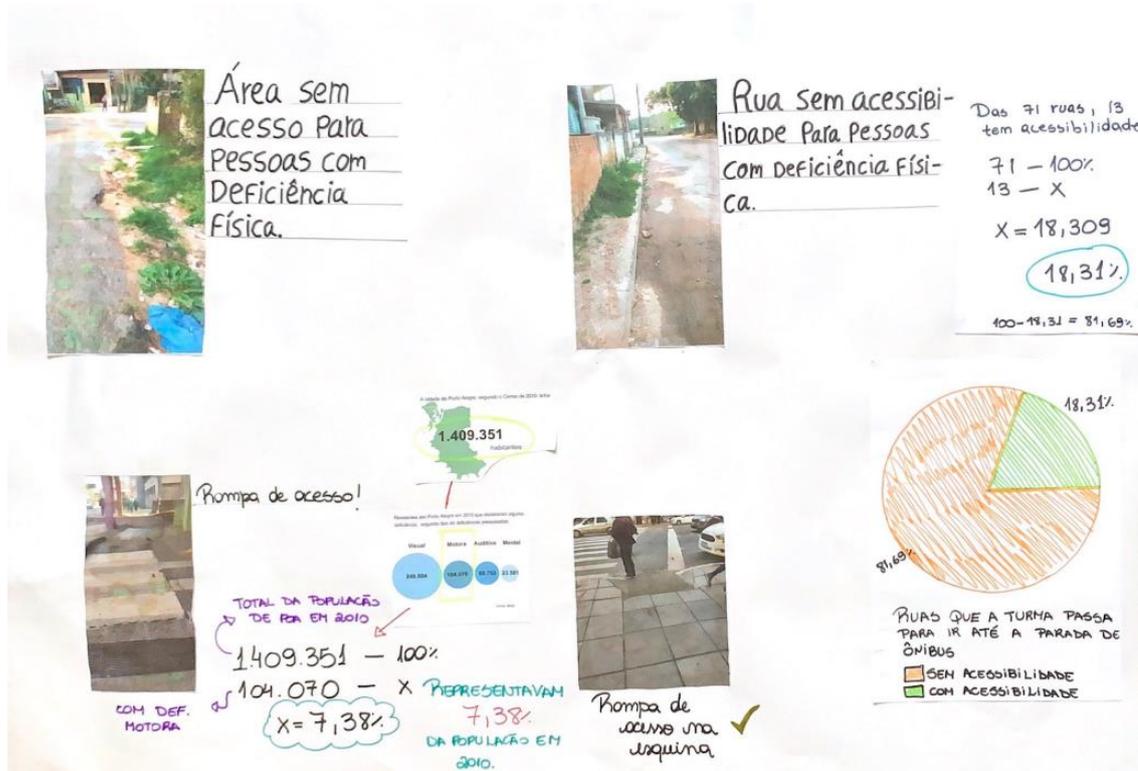


Fonte: Dados da pesquisa.

As reflexões expostas no cartaz sobre o ambiente escolar haviam sido debatidas na aula anterior e podemos perceber que possuem embasamento matemático. No presente caso, basearam-se nas medidas de uma cadeira de rodas e a partir delas, mediram os diferentes espaços escolares. Além da compreensão da representatividade de largura e altura (duas medidas utilizadas), os estudantes também tinham como base a cartilha na qual continha as principais exigências para que um local fosse acessível ou não a um usuário de cadeira de rodas.

O segundo e o terceiro cartaz eram referentes as ruas que eles mais frequentam no seu dia a dia:

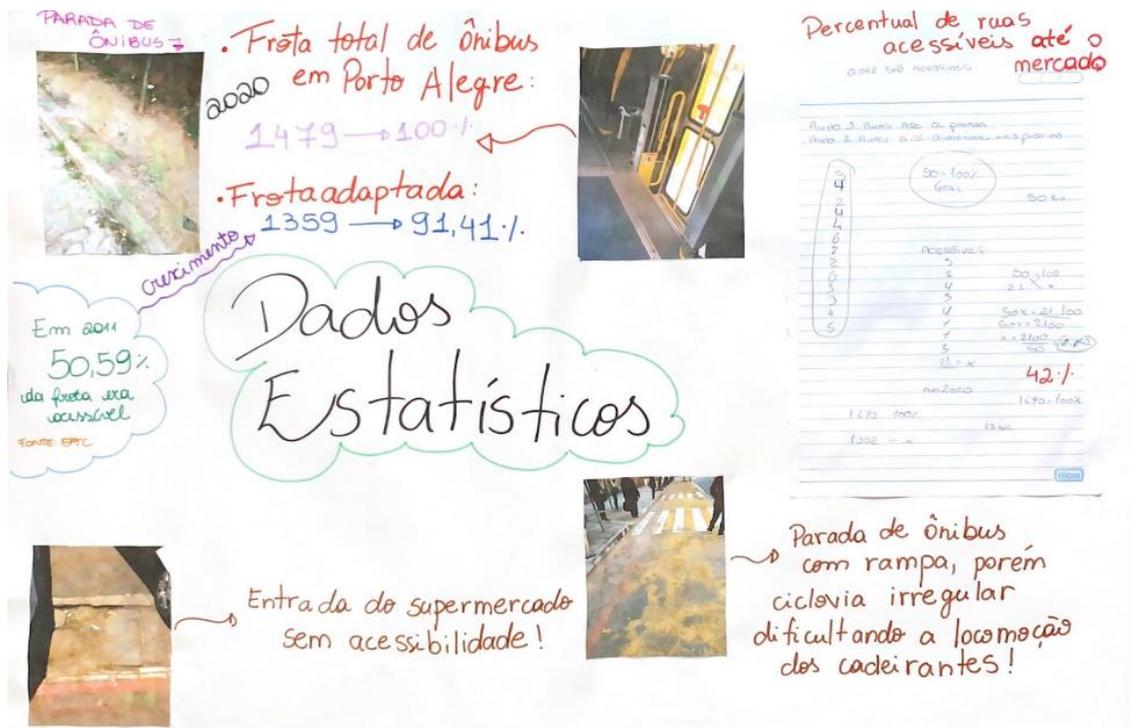
Figura 24 – Cartaz sobre as ruas que frequentam



Fonte: Dados da pesquisa.

Os participantes acharam relevante ressaltar que as imagens que enviaram contendo as rampas de acesso e que estão presentes no cartaz, foram retiradas na ida ao trabalho de um dos integrantes, sendo no centro da cidade. Nesse segundo cartaz também está disponível o cálculo desenvolvido pelos participantes para determinar o percentual da população considerada com deficiência motora no ano de 2010. Usaram como base os dados disponíveis nos materiais que lhes foram entregues. O número de habitantes de Porto Alegre da figura 4 e a quantidade da população com deficiência motora figura 5. Abaixo encontra-se o cartaz produzido pelos estudantes contendo os dados estatísticos que produziram.

Figura 25 – Cartaz dados estatísticos

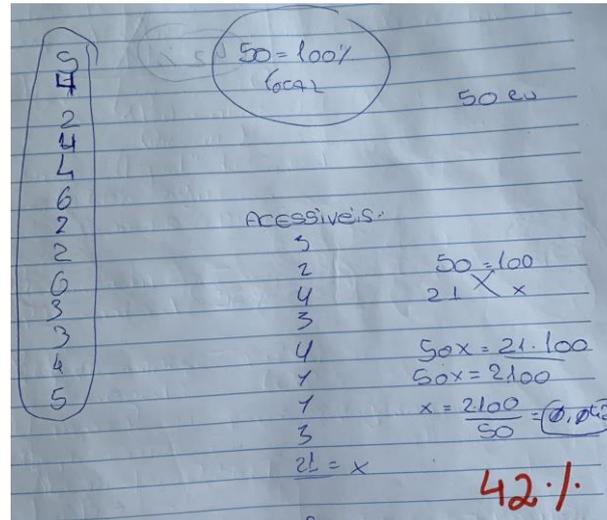


Fonte: Dados da pesquisa.

Neste cartaz, os participantes utilizaram a pesquisa desenvolvida na aula anterior sobre a frota de ônibus na cidade de Porto Alegre. Eles determinaram o percentual dos ônibus com acessibilidade, apresentando os cálculos. É importante ressaltar que na hora de copiar o cálculo desenvolvido para o cartaz o estudante cometeu um pequeno engano na quantidade de ônibus com acessibilidade. O número correto que eles encontraram foi de 1352, e não 1359. O cálculo desenvolvido também encontra-se com o resultado correto. Também acharam interessante utilizar o dado do informativo sobre a mobilidade em 2011, já que foi o motivo pelo qual quiseram pesquisar se havia aumentado ou não a frota dos ônibus acessíveis.

Colaram no terceiro cartaz (figura 25) a folha utilizada inicialmente para calcular o total de ruas que eles utilizavam no caminho até o mercado e o número dessas que tem acessibilidade. Como a folha é um material importante a se analisado e sua visualização ficou comprometida ao capturar o cartaz como um todo, ela encontra-se na figura 26:

Figura 26 – Cálculos dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

Realizaram novamente a regra de 3 para calcular o percentual. Os discentes ficaram espantados com o resultado pois achavam que seria bem menor, dada a realidade do bairro que a maioria vive: Lomba do Pinheiro. Foi disponibilizado um momento de reflexão e debate acerca dos dados na sequência.

O segundo momento desse encontro destinou-se ao debate sobre as informações que coletaram e ao tratamento dos dados. Se faz importante destacar que neste momento a pesquisadora tornou-se apenas uma mediadora, apenas norteando as discussões nos momentos necessários. Ela também utilizou de um caderno para anotar as falas dos participantes, sendo possível então, descrever algumas delas no presente trabalho. Começamos a discussão pelo espaço escolar.

E5: Acho que a gente pode dizer que a escola não é acessível, porque se a gente parar pra pensar, a única coisa que o cadeirante consegue fazer sozinho aqui na escola é entrar no pátio.

E1: É tipo, no noturno nem tem condições porque até chegar no nosso prédio tem muita escada.

E12: Sim, mas mesmo a gente que estudava de manhã no prédio lá de cima (bloco B), um cadeirante não conseguia entrar sozinho.

E6: Eu achei muito triste isso de que ele (o estudante cadeirante) não fazia as atividades com vocês ou ficava sozinho. Pensa como ele se sente né?.

E5: E ainda que isso não é só na escola né. Vários outros espaços não têm acessibilidade. O próprio mercado que eu vou tem que subir 2 degraus para acessar.

E10: Por falar em mercado, eu acho que esse dado que a gente fez ali não tá certo. Porque se a gente pensar na Lomba, de uma maneira geral não é acessível, então como que deu um número tão alto?.

E13: Eu tava pensando nisso também e tipo acho que foi pelo jeito que a gente contou. Não sei vocês, mas tipo, eu não preciso atravessar a rua pra ir no mercado, eu só contornei a quadra. Aí tipo as 3 ruas que eu ando até o mercado, um cadeirante poderia passar, mas as esquinas não tinham a rampa de acesso. Eu contei como acessíveis porque pensei tipo se eu fosse cadeirante, se conseguiria ir até o mercado fazendo o meu trajeto. Aí por isso que das 3 ruas que eu pego, eu coloquei que as 3 eram acessíveis.

E4: Eu, o E5 e E3 também pensamos assim.

Resolvi intervir e questionei quem mais havia pensado dessa maneira e todos os participantes levantaram a mão. Questionei: *então o que vocês concluem disso?*

E12: Acho que não fizemos um cálculo errado daí. Só não significa que os 42% tem acessibilidade, mas sim que conseguiríamos percorrer o mesmo trajeto se fossemos cadeirantes.

E4: Então tipo a acessibilidade daqui seria ruim porque conseguiríamos passar apenas em 42% dos trechos dos trajetos até os mercados.

E9: É que a gente coletou 50 ruas, e só em 21 a gente conseguiria passar. Isso que a gente nem olhou se todas essas 21 tinham a rampa né, a gente só tava pensando se conseguia andar. Aí como nem sempre atravessava a rua, só dobrava a esquina, a gente considerou acessível.

E3: No meu caso eu pego 5 ruas, 3 eu coloquei como acessíveis porque tipo, se eu fosse cadeirante eu conseguiria andar até a esquina, dobrar à direita e andar aquela rua, aí eu dobro a direita de novo ando mais um trecho e tenho que atravessar a rua. Aí não tem acessibilidade nem nessa que eu to saindo nem na que eu vou entrar. Ando mais um pouco e viro a esquerda e chego no mercado. Daí eu pensei assim, quando eu atravessassei, não tinha rampa nem pra descer e nem pra subir na outra, mas nas outras ruas eu conseguiria andar novamente. Então 3 das minhas 5 ruas teriam acessibilidade.

E7: Tá mas nosso pensamento e cálculos estão corretos, só parece um número "grande" porque tínhamos somente 50 ruas. Mas se a gente parar para pensar, só em 21 a gente vai conseguir passar. Isso é menos da

metade. E ainda, considerando que a gente não pensou se havia rampa em todas as esquinas, só nas que a gente necessitaria atravessar, esse número seria ainda menor. Tipo nosso pensamento ali não tá errado, a gente só analisou se o trajeto que a gente percorre, poderia ser feito por um cadeirante, e não se de fato todas as ruas que a gente pega possuem acessibilidade.

Nesse momento julguei importante intervir para que conversássemos sobre o tratamento de alguns dados que encontramos diariamente nas mídias.

Questionei-os: *Se eu postasse agora em um jornal: a turma 304, em sua pesquisa constatou que 42% das ruas que os estudantes frequentam em sua ida até o mercado possuem acessibilidade. Isso mostra que temos quase metade das ruas em condições adequadas a um usuário de cadeiras de rodas no bairro Lomba do Pinheiro. Essa minha informação está correta?*

E3: Mais ou menos né, porque acho que é mais certo explicar como a gente considerou o trajeto. E também dizer que é o bairro todo não vale.

E8: É, a maioria das ruas não tem, e falando assim parece que praticamente a metade tem.

E10: E como a gente explicou né, não olhamos se todas as esquinas que a gente passava tinham a rampa, só se no caso a gente ia atravessar a rua, daí contávamos e em geral não tinha.

Comentei com os participantes que era exatamente isso que acontecia em algumas reportagens que possuíam determinadas “intenções”.

E1: Tipo ali dava pra usar daí como uma forma de enganar as pessoas. Tipo o nosso cálculo tá certo mas é bem como o E10 falou, teria que explicar. Porque não faria sentido daí se alguém viesse aqui no bairro ver.

Os participantes concordaram com os pensamentos expostos por todos. Esse diálogo apresenta-se de maneira relevante pois, o letramento estatístico, aliado com a Educação Matemática Crítica, é uma das bases do meu referencial teórico. Esse debate se faz importante porque, bem como colocado por Cazorla e Castro (2008):

É preciso compreender que a maioria das informações provenientes de levantamentos estatísticos, na busca de estimar tendências e parâmetros, têm por base uma amostra, a partir da qual os parâmetros são estimados. Logo, as inferências obtidas, com base em dados amostrais, estão sujeitas a erros provenientes da própria amostragem. (p. 47).

Os participantes foram capazes, apesar de não utilizarem os termos técnicos, de verificar que suas inferências davam margem a interpretações equivocadas pois, na hora da coleta dos seus dados, eles não levaram em consideração alguns aspectos importantes. Os participantes caracterizaram a calçada como acessível quando um usuário de cadeira de rodas conseguiria andar por ela desenvolvendo o mesmo percurso utilizado por cada um deles. Porém quando chegavam nas esquinas, se no trajeto não havia a necessidade de atravessar, ou seja, somente dobravam e seguiam “na quadra”, os estudantes não avaliaram se havia ou não rampa de acesso, classificando apenas o trajeto realmente desenvolvido sem analisar o seu entorno. Dessa forma, contabilizaram a calçada como acessível. Ademais, toda a vez que necessitavam atravessar a rua, não encontraram acessibilidade.

Iniciamos então o debate sobre a cidade de Porto Alegre de uma forma geral.

E8: Acho que a parte do centro de POA tem uma acessibilidade bem boa.

E2: É, eu trabalho lá e ao menos nas ruas que eu passo, todas tem a rampa e também o chão em relevo para os cegos.

E5: O problema mesmo são os bairros.

Questionei-os porque havia dado um percentual menor de acessibilidade para o trajeto da casa deles até a parada de ônibus comparado com o trajeto de cada estudante ao mercado.

E8: A parada é bem mais longe da minha casa e eu tenho que atravessar várias ruas. Aí nenhuma delas tinha a rampa.

E9: Pra mim é a mesma coisa.

De uma maneira geral, os participantes concluíram que em sua maioria, o trajeto até a parada de ônibus era mais longo e com mais ruas para atravessar. Diferentemente do trajeto até o mercado que era mais contínuo. Os participantes não possuíam mais considerações a serem feitas sobre o trabalho e então finalizamos a discussão. A ideia inicial da presente proposta didática era de colar os cartazes pela escola com o intuito de conscientizar mais estudantes, porém tal ato não foi permitido a fim de não danificarem a pintura das paredes do local.

Através das imagens disponibilizadas pelos participantes, fica claro que os estudantes utilizaram de sua realidade para desenvolverem a atividade. Skovsmose (2008) aponta como fundamental que os cenários de investigação sejam assuntos pertinentes aos estudantes, como também que estejam presentes em suas realidades, para que assim os alunos se tornem responsáveis pelo processo de exploração. O autor destaca ainda que "quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a construir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo" (SKOVSMOSE, 2008, p. 18). A partir do material produzido pelos alunos e do diálogo apresentado, é possível perceber que utilizaram a matemática como um meio para chegarem em suas conclusões e passaram a enxergar a realidade em sua volta de uma maneira diferente. Também pode-se perceber que a postura da pesquisadora, que ocupava o lugar de professora, foi tal qual defendida por Freire: incentivadora do diálogo, da troca de ideias entre os colegas e da participação ativa no processo de construção das atividades. Como aponta Skovsmose (2008):

A inspiração teórica para a educação crítica vem de diferentes fontes. Mais especificamente, a noção de diálogo, como proposta por Paulo Freire, tornou-se importante na caracterização de processos educacionais que têm um objetivo emancipatório. (p. 6).

Quando tratamos do viés emancipatório, nota-se que os participantes desenvolveram a capacidade de questionar, testar, coletar e analisar dados sobre a acessibilidade para usuários de cadeiras de rodas. Inclusive, ao final da atividade, estavam questionando e analisando a veracidade de seus próprios dados e repensando se representava de fato a realidade encontrada, e construindo as justificativas do dado construído não estar condizente com o que encontram diariamente no bairro.

Partimos para o terceiro momento da aula onde os participantes receberam o questionário final (apêndice B), a ser respondido de maneira anônima. Os participantes concluíram o questionário e me entregaram. Já estávamos nos minutos finais da aula então agradei a participação dos alunos e me despedi.

4.3 Análise dos Resultados dos Questionários

Neste trabalho, foi comparado as respostas do questionário inicial (aplicado anteriormente do início da prática) com as respostas obtidas no questionário final (aplicado após a conclusão da prática). Utilizei o referencial teórico para embasar minhas constatações acerca dos questionários aplicados. Esta seção tem como objetivo auxiliar na resposta da pergunta norteadora do presente trabalho: ***quais as potencialidades que a Educação Matemática Crítica atrelada a estatística tem, em uma prática sobre inclusão e acessibilidade, para a formação do discente enquanto cidadão?*** Utilizei gráficos para facilitar a visualização de algumas respostas, e auxiliar na comparação dos dados. Cada pergunta do questionário será analisada individualmente.

A fim de facilitar a leitura dos questionários, denominei Questionário Inicial (QI) e Questionário Final (QF). Em ambos os questionários contamos com a participação do mesmo grupo de estudantes, totalizando 13 participantes. Os questionários foram elaborados de forma que fosse possível comparar as respostas da maioria das questões propostas. Dessa forma, a análise é iniciada pelas questões 1 e 2 do QI, comparando-as em seguida com as respostas submetidas pós atividade presentes na questão 1 do QF. A primeira pergunta do Q1 tinha como o intuito compreender melhor a ideia que os participantes possuíam acerca do tema “acessibilidade”, e era uma questão objetiva, com opções de resposta sim ou não. A pergunta era: “você já ouviu falar sobre acessibilidade?”. Três dos treze participantes marcaram a opção “não”. A segunda questão era dissertativa e o participante deveria responder o que ele compreendia sobre acessibilidade. Como são poucos participantes, transcrevi todas as respostas. Os questionários não solicitavam a identificação dos estudantes, dessa forma, cada tópico destina-se a uma resposta encontrada em cada questionário.

- “É quando qualquer pessoa consegue ir em um lugar”
- “Locais de difícil acesso para pessoas com deficiências”
- “Não compreendo”
- “Completamente nada”
- “Conseguir se locomover nos lugares”
- “Entendo que seria para ter acesso a algo, como por exemplo uma acessibilidade de preço ou a uma faculdade”

- “Acessibilidade é por exemplo deixar um local acessível para deficientes cegos, etc.”
- “É tipo uma forma das pessoas falar sobre o local, se dá pra sair e entrar”
- “Não saberia descrever”
- “Acho que é uma palavra para falar sobre as coisas acessíveis para pessoas com algum tipo de deficiência”
- “Compreendo que acessibilidade é para pessoas que necessitam ter mais facilidade para acessar alguns lugares”.

Dois dos participantes não responderam a essa pergunta. A partir das respostas apresentadas acima, é possível perceber que os estudantes possuíam um certo conhecimento sobre o tema. O intuito dessa questão, além de compreender as percepções dos participantes acerca do assunto, era utilizá-la como comparativo com a questão 1 do QF, a fim de analisar se após a prática didática as ideias sobre o tema se modificaram ou não. A questão 1 do QF questiona se, “depois de participar da atividade proposta, sua concepção do que é acessibilidade modificou?” O participante possuía três alternativas: sim, mudou bastante; sim, mas sem grande relevância ou não. Logo abaixo, era solicitado que justificasse o porquê.

Trago inicialmente os participantes que responderam: sim, mudou bastante. Oito participantes selecionaram essa alternativa, e suas justificativas foram:

- “Mudou o modo de ver as dificuldades que eles passam no dia a dia”
- “Eu achava que tinha mais acessibilidade nas ruas. E nunca tinha pensando na escola”
- “Agora sei o que precisa para o acesso de pessoas com deficiência nos lugares”
- “Aprendi que todos os lugares devem ter acessibilidade”
- “Percebo agora como a acessibilidade é importante e como poucos lugares se preocupam com isso”
- “Foi um choque de realidade de que realmente essas pessoas enfrentam muitos problemas no dia a dia”

Dois dos participantes não justificaram sua seleção. Partimos aos participantes que selecionaram a opção: sim, mas sem grande relevância:

- “Em geral eu já tinha uma boa noção do que era acessibilidade”
- “Era algo que eu não reparava muito”
- “Funcionou mais como um lembrete de que esse problema ainda existe”

A partir dessas respostas podemos perceber que, embora os estudantes tivessem uma ideia sobre o tema, a prática se fez relevante para lembrá-los dos desafios que não são vivenciados por eles, mas que impactam a vida de parte da população. Esse ato de colocar-se na posição do outro, é popularmente conhecido como empatia⁵. Para Stein (1998, p. 110 *apud* RANIERI; BARREIRA, 2012, p. 14), apoiados nas ideias de Stein, empatia é "um instrumento natural, imediato, tipicamente humano através do qual se consegue colher e compreender os outros seres humanos, suas vivências, seus estados de alma e sentimentos." Dessa forma, esse ato empático, segundo Ranieri e Barreira (2012) não pode ser ensinado, é algo que pertence ao ser humano. Porém pode ser desenvolvido e aprimorado ao longo da sua existência, assim, a partir das respostas obtidas na prática é possível perceber que os estudantes passaram a refletir sobre um problema geral da sociedade (falta de acessibilidade), mesmo que não sejam diretamente afetados por ele. Esse é um dos aspectos a serem contemplados durante os anos na escola e são tidos pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

E por fim, dois dos participantes selecionaram a opção “não” e não justificaram suas respostas. Assim sendo, a partir das respostas expostas acima, e comparando com as anteriores do Q1, é possível perceber que de maneira geral a concepção do que é acessibilidade se modificou, tornando-se mais significativa. As respostas do questionário inicial sobre o tema foram mais gerais, sem tanta criticidade e, após a atividade de análise do cotidiano dos participantes, eles conseguiram analisar de maneira crítica a acessibilidade dos locais que mais frequentavam, percebendo que ainda é uma pauta a ser melhorada na cidade. Quanto aos estudantes aos quais suas concepções sobre acessibilidade não modificaram, podemos ver que, embora os estudantes tivessem uma ideia sobre o tema, a prática se fez relevante para lembrá-los dos desafios que não são vivenciados por eles, mas que impactam a vida de parte

⁵Identificação de um sujeito com outro; quando alguém, através de suas próprias especulações ou sensações, se coloca no lugar de outra pessoa, tentando entendê-la. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/empatia/>

da população. Esse ato de colocar-se na posição do outro e refletir sobre os problemas gerais é um dos aspectos a serem contemplados durante os anos na escola. São tidos pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) como Competências Socioemocionais.

A terceira pergunta do Q1 era “você considera que o ambiente escolar que frequenta é acessível a um usuário de cadeira de rodas?” Os participantes deveriam selecionar uma resposta entre: sim e não. Posteriormente justificar sua seleção. Doze participantes responderam que não e as justificativas foram:

- “Pelo fato de ter muitas escadas”
- “Porque só tem escada, nenhuma rampa”
- “Não tem nada que possa andar ou ir a algum lugar pois só tem escadas”
- “Muita escada”
- “Porque tem muitas escadas”
- “Porque tem partes da escola que não tem acessibilidade para cadeirantes”
- “Tem muita escada”
- “Falta de recursos como escada adaptável”
- “Pois não tem elevador”
- “O cadeirante não pode acessar a quadra por conta das escadas”
- “Porque tem escadas”
- “Tem muita escada”

O único estudante que respondeu sim, justificou que:

- “Porque a escola é uma boa parte plana e teria como atender sim um cadeirante”

A segunda pergunta do questionário final era igual a do questionário inicial. Dessa vez, todos os 13 participantes selecionaram a opção “não” quando questionados se o espaço escolar a qual frequentavam era acessível. Quando questionados o porquê, responderam:

- “Sem acesso para cadeirantes no interior da nossa escola”
- “Porque não tem rampas, suporte necessário nos banheiros e nem para fazer a refeição”

- “Não tem rampa de acesso e algumas salas não conseguem usar”
- “Um cadeirante não pode lanchar, não tem acesso pleno ao laboratório de informática e é muito difícil de acessar uma sala de aula”
- “Porque um cadeirante não consegue frequentar os espaços se locomovendo sozinho”

As demais respostas não foram transcritas pois os participantes abordaram novamente apenas o fato de ter muitas escadas. Como é possível perceber, os participantes já no Q1 possuíam o domínio de que um usuário de cadeira de rodas necessita de rampas ou elevadores para o acesso em locais com escadarias. O fato de haver escadas foi o único elemento citado que impediria um usuário de cadeira de rodas a frequentar de maneira independente o espaço escolar. Após as conversas e análises que realizamos tendo como base a Cartilha Porto Alegre acessível, as visões por parte dos estudantes sobre as exigências básicas de um local acessível, se modificaram. Isso é possível afirmar tendo como base as respostas fornecidas no questionário final.

A pergunta 4 aborda as vivências dos estudantes nos espaços públicos, parques e ruas da cidade de Porto Alegre, e questionava se consideram que era uma cidade acessível aos usuários de cadeira de rodas. As opções eram: sim, não ou em partes e solicitava que o participante justificasse sua escolha. 10 dos participantes selecionaram a opção “em partes” as justificativas apresentadas:

- “Vou dar o exemplo do parque da redenção, maior parte do parque é terra, porém temos a usina do gasômetro que tem acesso”
- “No Centro tem bastante acesso, mas na Lomba, por exemplo, não” (estudante referindo-se a bairros da cidade)
- “Várias ruas ou espaços públicos dão acesso”
- “Porque falta muita coisa para adaptar aos cadeirantes”
- “Porque tem pouca parte acessível em Porto Alegre”
- “Algumas partes, pois, tem como ele passear e ver outros lugares acessíveis para andar, inclusive de ônibus”
- “Não sei, não saio muito mas sei que não é em todos os lugares públicos que tem”
- “Em alguns lugares já vi que tem rampas, mas outros ainda não”

Dois dos participantes não justificaram suas seleções. Os três estudantes que selecionaram a opção “não”, justificaram-na da seguinte forma:

- “Aqui na lomba muitas ruas de areia e muito buraco”
- “A maioria das ruas são esburacadas”
- “Só tem rampa ou aqueles blocos em relevo no centro”

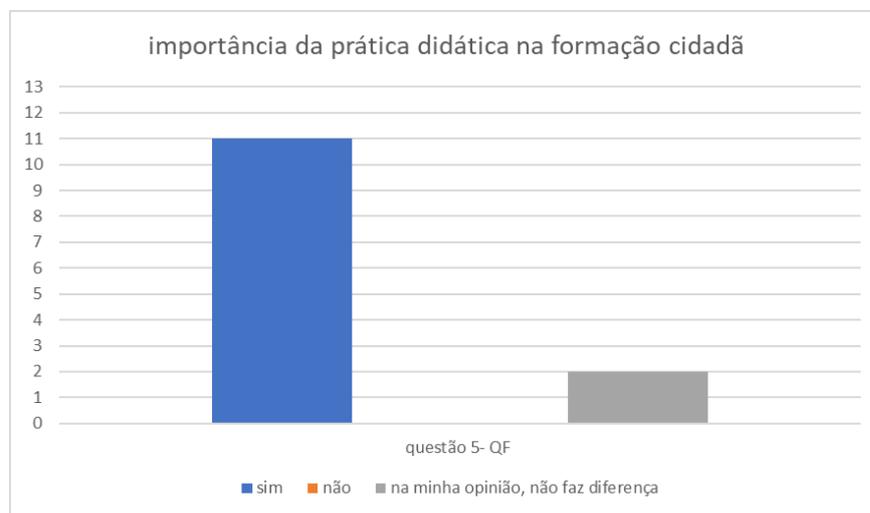
No questionário final, a mesma pergunta foi desenvolvida e encontramos o mesmo resultado. Os participantes utilizam justificativas muito semelhantes às já apresentadas, mas apresentam bastante foco de que na realidade em que eles vivem não há muita acessibilidade. “Não tem acessibilidade nos lugares que eu vivencio” e ainda ressaltam que a acessibilidade encontra-se mais na área central da cidade por conta do comércio “Em partes, porque tem local que não tem acessibilidade, somente no centro”, “no bairro que moro não tem acesso” e ainda “na parte urbana não tem muito, já nas partes comerciais, bastante”. Essas constatações realizadas pelos discentes mostram o desenvolvimento de seu olhar crítico para a realidade que estão inseridos. Conseguem perceber que ruas acessíveis existem, mas que não fazem, em sua maioria, parte das suas vivências quanto cidadãos no bairro em que moram.

A quinta pergunta do questionário inicial e a quarta pergunta do questionário final eram a mesma. “Na sua opinião, ao levar em consideração as ruas que você mais frequenta no seu dia a dia, considera que tenha acessibilidade: menos de 20%, entre 20% e 40%, entre 40% e 60% ou mais de 60%”. No QI, 6 participantes selecionaram a opção menos de 20%, e no QF, 8. Na opção entre 20% e 40% no QI temos 7 participantes marcando-a e no QF 2 participantes. No questionário inicial, nenhum dos participantes selecionou as demais opções, já no QF 3 estudantes indicaram a opção entre 40% e 60%, o que me fez refletir sobre as aulas e conversas realizadas. Cinco dos participantes trabalham no bairro Centro Histórico de Porto Alegre e trouxeram imagens das ruas acessíveis que frequentam. Durante as conversas esses discentes sempre abordavam que no seu dia a dia havia bastante acessibilidade nas ruas que frequentavam, justamente por serem na área central da cidade.

A pergunta seis do questionário inicial era: “Acredita que seja importante trazer para a sala de aula assuntos como este?” e haviam três opções de resposta: sim, não e na minha opinião, não faz diferença. Dez dos entrevistados responderam que sim, um respondeu que não e dois participantes selecionaram a opção “na minha opinião,

não faz diferença”. No questionário aplicado após a prática didática, a quinta pergunta envolvia o mesmo tema, mas com uma forma diferente de questioná-lo, voltado à temática do Trabalho de Conclusão de Curso. “Sobre a prática didática, ela foi importante na sua formação enquanto cidadão?” Da mesma forma, os participantes possuíam três opções para selecionar: sim, não ou na minha opinião, não fez diferença. Após a seleção deveriam justificar sua escolha. As respostas à questão 5 do QF está apresentada através de um gráfico, apresentado na figura 27:

Figura 27 – Gráfico sobre a importância da prática desenvolvida com vistas à formação cidadã



Fonte: Dados da pesquisa.

Como o apresentado no gráfico, onze dos participantes selecionaram que a prática foi importante para a formação cidadã, e suas respostas foram:

- “Pois este tipo de debate nos ensina sobre empatia e sobre se pôr no lugar do outro”
- “Sim pois fez eu ser um pouco mais consciente sobre o assunto”
- “Porque mantém a gente informado”
- “É importante se preocupar com o próximo”
- “Me fez olhar com outros olhos como o cotidiano de um cadeirante tem dificuldades”
- “Sim, porque mostra que temos que nos preocupar com os cadeirantes”
- “Pois me ajudou a entender um pouco desse mundo vivido pelos deficientes”
- “Aprendi um pouco sobre como se fazem os dados estatísticos e calcular porcentagem”

- “Me fez ver as mudanças necessárias a serem feitas para nós termos um ambiente para todos”
- “Sim, pude ver de uma forma diferente onde estamos andando com uma visão diferente (de um cadeirante). Podemos melhorar os acessos”
- “Me fez ver e também me importar com essa situação”
- “Significou olhar os espaços com mais criticidade”

Dois dos participantes selecionaram a opção “na minha opinião, não fez diferença”. Um deles não justificou e o segundo:

- “Já tinha um bom conhecimento sobre o assunto”

Com base nas justificativas apresentadas pelos estudantes, podemos perceber que um dos objetivos didáticos da prática didática desenvolvida na presente pesquisa, que era auxiliar no processo de formação cidadã, foi alcançado.

A pergunta 7 do Q1 e a pergunta 6 do Q2, questionava os participantes acerca de seus conhecimentos estatísticos. Eram fornecidas algumas opções, e os estudantes poderiam marcar mais de uma opção, caso achassem conveniente. As opções apresentadas foram:

- () consigo compreender e analisar gráficos
- () consigo recolher e analisar os dados gerados
- () consigo aplicá-la no meu dia a dia
- () consigo criar estratégias para a resolução das situações-problema
- () não consigo compreender e aplicá-la no meu dia a dia
- () possuo pouco conhecimento

No questionário final havia uma opção a mais:

- () não compreendi a relação entre a estatística e a atividade
- Porém, nenhum dos participantes selecionou a opção acima.

Quanto aos resultados dessa parte do questionário, para facilitar a visualização e interpretação, estão apresentados em uma tabela, como mostra a figura 28:

Figura 28 – Tabela Comparativa

	consigo compreender e analisar gráficos	consigo recolher e analisar os dados gerados	consigo aplicá-la no meu dia a dia	consigo criar estratégias para a resolução de situações-problemas	não consigo compreender e aplicá-la no meu dia a dia	posso pouco conhecimento
■ Questionário inicial	6	1	2	5	2	7
■ Questionário final	9	8	6	8	0	4

Fonte: Dados da pesquisa.

As quatro habilidades estatísticas mencionadas estão presentes como competências a serem desenvolvidas pelos estudantes durante seus anos no ambiente escolar, definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Como podemos observar, anteriormente ao início da atividade proposta, seis estudantes apontaram que conseguiam compreender e analisar gráficos e após a prática, esse número subiu para nove. A capacidade de ler e interpretar gráficos para Lopes (2021) está intimamente ligada com o letramento estatístico, capaz de tornar o cidadão apto a analisar, criticar e pensar criticamente sobre dadas situações, auxiliando-o na prática de sua cidadania.

Ainda, a matemática e os dados estatísticos são utilizados como base para debates, defesa de ideias e constatações. Para Skovsmose (2001) "a matemática torna-se parte da linguagem do poder" (p. 130) pois utilizam-a como fonte de argumentações. Presente em seu livro Educação Matemática Crítica, o capítulo produzido por Skovsmose (2001): A ideologia da certeza em educação matemática, apresenta alguns motivos pelos quais o conhecimento matemático é importante para a prática de uma cidadania crítica. Baseado nas ideias Frankenstein (1989), Skovsmose (2001) aponta que:

o uso incorreto de informação matemática leva à discriminação racial, sexual e socioeconômica na sociedade, e propõe o uso de problemas matemáticos inseridos em situações sociais como uma maneira de dar poder aos alunos por meio de ferramentas matemáticas que os tornarão capazes de ter uma visão crítica do mundo. (p. 131).

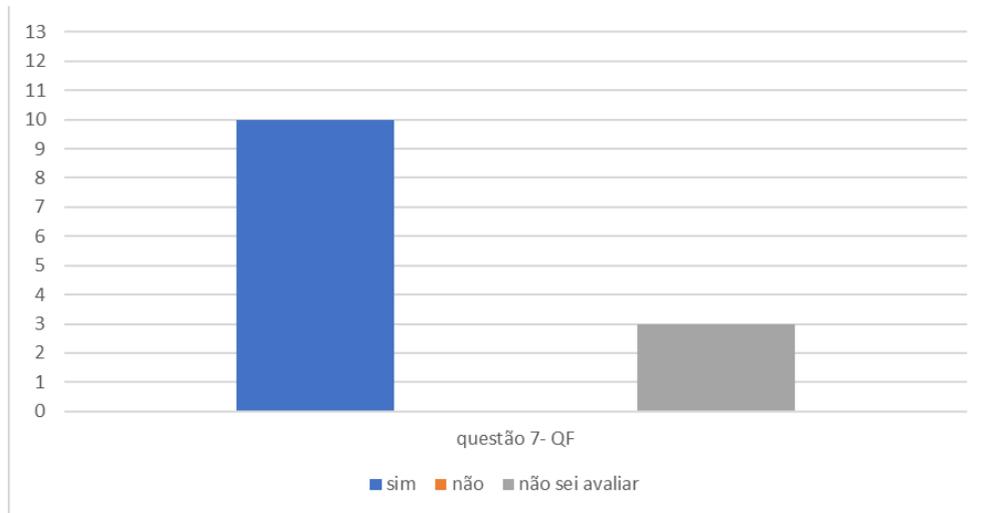
Assim sendo, o crescimento significativo de alunos que, após a atividade, assinalaram-se como capazes de desenvolver a leitura e interpretação correta de gráficos, mostra o quanto a prática pode ter impacto positivo na formação cidadã dos participantes. A segunda alternativa da questão 7 envolvia um dos principais eixos da prática didática: a coleta e análise dos dados. Como é possível perceber, antes da

atividade apenas um estudante sinalizou que possuía essa habilidade e, após, oito participantes marcaram-na. Para Lopes (2021), poucas das atividades com cunho estatístico que são realizadas nos ambientes escolares possibilitam que os discentes sejam agentes ativos, dando a eles o espaço de criar, supor, além de aplicar, coletar e analisar seus próprios dados. Em concordância com esse pensamento, Campos *et al.* (2011) apresentam ainda que, a partir dos conhecimentos matemáticos e estatísticos os estudantes podem argumentar, indagar, refletir sobre seus conhecimentos e perscrutar os resultados encontrados oriundos da realidade na qual os estudantes estão inseridos.

A terceira alternativa também teve um crescimento considerável de dois para seis participantes. A quarta alternativa permeava o conteúdo de resolução de situações-problema. Os participantes foram apresentados a uma situação problema inicial, que era determinar se os espaços da escola que frequentavam possuíam as características necessárias para que um usuário de cadeira de rodas frequentasse a escola. Para a solução desse problema, inicialmente precisaram estabelecer uma estratégia: medir e comparar as medidas. Além disso, foi necessário perceber que algumas informações eles não possuíam, como por exemplo, as dimensões de uma cadeira de rodas. Após descobrirem, foi necessário analisar quais medidas deveriam ser utilizadas para cada situação, desenvolvendo o raciocínio matemático.

A sétima pergunta do questionário final tinha o objetivo de que o participante analisasse se, naquela prática, ele havia sido agente ativo de seu processo de aprendizagem. Esse movimento, de tornar o aluno protagonista do seu aprendizado, é defendido por Paulo Freire (1996) e também mencionado por Skovsmose (2001). Os participantes deveriam selecionar uma das alternativas: sim, não ou não sei avaliar. As respostas encontradas foram dispostas em um gráfico, representado na figura 29:

Figura 29 – Gráfico construído a partir das respostas da questão 7 do questionário final



Fonte: Dados da pesquisa.

Como podemos perceber, dez dos participantes selecionaram a opção sim, referindo-se a sua participação ativa no processo de aprendizagem. Como já exposto na descrição da prática didática, foi oportunizado aos discentes o local de fala e de escuta. Suas opiniões e apontamentos foram utilizados como “guias” durante todos os momentos das atividades. A escolha pelos dados que seriam expostos nos cartazes também partiu deles, assim como a organização e divisão das tarefas.

A última pergunta do questionário final tinha como base a prática didática e deveria ser respondida de maneira dissertativa. “Sobre a prática didática, faça suas considerações baseadas nas suas opiniões sobre a relevância do tema, abordagem, conteúdo trabalhado, e demais tópicos que quiseres compartilhar”. O intuito dessa questão era compreender como os estudantes se sentiram em relação à atividade, quais os pontos que consideraram relevantes e suas opiniões sobre a prática. As respostas apresentadas foram:

- “Acredito que se todos nós nos colocássemos no lugar de pessoas com deficiência e fizéssemos algo para melhorar a vida dessas pessoas a sociedade seria muito melhor”
- “Cadeirantes deveriam ter mais direitos e não só cidadãos que conseguem “fazer tudo” porque contém saúde. Boa parte da nossa cidade contém áreas de lazer, mas ninguém fala se o cadeirante tem esse mesmo lazer e acesso. Na cidade que moramos deveria ter muito mais investimento quanto a isso”

- “Acho muito importante que ainda se preocupem com isso porque é um tema que deveria ser abordado com mais frequência. Apesar de eu não passar por essas dificuldades me preocupo com o fato de que muita gente em áreas humildes
- “Eu acho que os lugares deveriam pensar mais em acessibilidade. Ver que os cadeirantes tem tantas limitações é triste. Gostei muito desse conteúdo e é algo que eu quero levar para a vida. Agora penso diferente sobre, foi um ótimo aprendizado”
- “É relevante trazer esse tema porque mesmo que a gente não é cadeirante temos que nos preocupar com as demais pessoas”
- “Foi bom lembrar os gráficos e passei a olhar mais para as dificuldades dos outros”
- “Achei bem interessante analisar tanto os locais quanto às porcentagens e estatísticas”
- “Achei importante falar desse assunto. Gostei muito de calcular com as nossas informações”
- “Na minha opinião, todas as nossas ruas deveriam ser acessíveis para os cadeirantes. Muitas vezes passamos pelas ruas e não percebemos as dificuldades enfrentadas pelo outro, na maioria das vezes eles não têm acesso a rua”
- “Achei muito importante para a gente olhar de uma forma mais aberta para a acessibilidade”
- “Eu gostei. Aprendi coisas novas sobre se importar com quem precisa. Tudo muito bem explicado”

Os demais participantes não responderam a pergunta. É possível notar que, após a atividade, alguns participantes mencionaram que passaram a ter um olhar mais atento às dificuldades enfrentadas por diferentes públicos, que era um dos objetivos da presente prática didática. Perceberam ainda, a necessidade de mais investimentos e recursos para que Porto Alegre se torne mais acessível. Trago em destaque a frase escrita por um dos participantes “gostei muito desse conteúdo e é algo que eu quero levar para a vida. Agora penso diferente sobre, foi um ótimo aprendizado”. Seu apontamento não somente mostra que com a prática ele passou a pensar de uma

forma diferente sobre a acessibilidade como também demonstra que considerou o tema de suma importância, a ponto de verificar ser relevante para “levar para a vida”. O período destinado à aula de matemática estava acabando, dessa forma agradei a participação dos estudantes na minha pesquisa e me despedi.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de conclusão de curso propôs-se a investigar as potencialidades da Educação Matemática Crítica atrelada à Estatística, na formação do discente enquanto cidadão. Por meio de uma prática didática fundamentada na Educação Matemática Crítica e realizada com estudantes do 3º ano do ensino médio, buscou-se produzir materiais com potencial para auxiliar na solução da pergunta norteadora: ***quais as potencialidades que a Educação Matemática Crítica atrelada à Estatística têm, em uma prática sobre inclusão e acessibilidade, na formação do discente enquanto cidadão?*** Apresento as considerações baseadas nos três eixos principais que nortearam a pesquisa: Educação Matemática Crítica, o ensino de estatística e a formação cidadã dos educandos. Me baseio nas evidências expostas na seção anterior, destinada ao relato da prática didática e análise.

Skovsmose (2001) aponta que um ponto chave, em atividades baseadas na Educação Crítica, é que o objeto/ problema de pesquisa presente na tarefa seja relevante na perspectiva dos estudantes. Skovsmose (2001) defende a importância do tema estar definido em “termos próximos das experiências e do quadro teórico dos estudantes” (p.18) e ainda, “deve ter uma relação próxima com problemas sociais objetivamente existentes” (p.18). Dado o curto espaço de tempo para a aplicação do TCC, a escolha do objeto de pesquisa desenvolvido nas aulas partiram da pesquisadora. O assunto selecionado foi a acessibilidade, que faz parte do cotidiano de todas as pessoas, sendo elas portadoras de necessidades físicas especiais ou não. Foram desenvolvidas uma sequência de tarefas com o objetivo de auxiliar na resposta à minha pergunta norteadora. O local de análise foi o município de Porto Alegre, com foco, posteriormente, no bairro Lomba do Pinheiro, onde os participantes residem.

Assim sendo, a prática didática iniciou-se através da aplicação de um questionário inicial que continha questões com cunho social. Havia questões dissertativas com o intuito de que os participantes expusessem suas opiniões e visões sobre o tema, gerando assim materiais para possíveis evidências. Após o preenchimento do questionário inicial, desenvolvemos um debate sobre o assunto. O diálogo na sala de aula é abordado por Freire (1996) como um importante recurso para o aprendizado, pois através dele o estudante pode expor seus pensamentos, mudar suas opiniões e aprender a argumentar.

A partir das falas dos estudantes, é possível perceber que o diálogo entre os participantes foi essencial durante o desenvolvimento da atividade, pois apresentaram suas visões que eram complementadas pelos colegas. Ou ainda, traziam questionamentos e indagações que eram solucionados em grupo. A importância do diálogo em aulas de matemática é abordada por Skovsmose (2021), que defende:

Se desejamos uma educação matemática que facilite as reflexões sobre a matemática em ação, então devemos trabalhar na direção de estabelecer ambientes de aprendizagem nos quais as reflexões possam ser estimuladas por meio de diálogos. (p.63)

Dessa maneira, podemos dizer que uma das potencialidades dessa atividade é oportunizar o local de fala aos estudantes, tornando-os capazes de refletir, questionar e se posicionar acerca dos problemas sociais existentes. A partir do diálogo e da reflexão crítica, os estudantes perceberam que havia um erro em seus dados coletados, pois os 42% de ruas acessíveis no bairro Lomba do Pinheiro não correspondiam à realidade que vivenciavam. Eles compreenderam que houve uma compreensão inadequada que gerou uma forma de coletar os dados e classificar as ruas que mais frequentam como acessíveis ou não. Este problema pode ter sido causado por uma falha ou falta de uma comunicação adequada por parte da pesquisadora. Assim sendo, destaco a importância da comunicação clara e assertiva durante o desenvolvimento das atividades. No entanto, o erro encontrado tornou-se um “aliado” no processo de aprendizado, pois os participantes perceberam, interrogaram e foram capazes de criar uma solução.

Podemos destacar também que os participantes da pesquisa utilizaram de conceitos matemáticos como uma ferramenta para solucionar o desafio de classificar o ambiente escolar quanto à acessibilidade, bem como para realizar suas reflexões e apontamentos, sendo esses outra potencialidade da referida prática.

Além dos locais de pesquisa pertencerem à realidade dos discentes, podemos perceber a matemática sendo aplicada como um instrumento para construção dos conhecimentos, ambas ideias defendidas por Skovsmose (2001). Os estudantes também desempenharam o papel de protagonistas no seu processo de aprendizagem como defendido por Freire (1996), uma vez que a metodologia utilizada para a coleta dos dados e análise do espaço escolar partiu deles. Na construção dos cartazes é

possível perceber a autonomia dos participantes para selecionarem as informações desejadas, bem como a organização dos materiais.

Ainda, como o exposto por Arlo e Skovsmose (2021) uma das preocupações da Educação Matemática Crítica é a forma como a matemática influencia na formação dos estudantes enquanto cidadãos. Pois segundo os autores, saber matemática é fundamental para o exercício da cidadania, uma vez que cada vez mais se faz necessária a criticidade para analisar as situações. Ao encontro desse pensamento, Campos *et al.* (2011) trazem que quando falamos do ensino de estatística baseado em uma Educação Crítica estamos interessados em desenvolver três competências principais, que norteiam a Educação Estatística: a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico. Os autores apontam que para o desenvolvimento dessas competências podem ser exploradas nas atividades "uma série de ações, tais como trabalhar com dados reais, relacionar os dados ao contexto no qual estão inseridos, interpretar os resultados, criticar e debater as ideias e interpretações, permitir o trabalho em grupos etc." (p. 489).

Com base nos aspectos destacados acima e a partir do relato da prática, pode-se constatar que os estudantes aprimoraram a capacidade de ler e interpretar os gráficos. Também desenvolveram uma análise crítica do material que produziram, uma vez que questionaram seus próprios dados, foram em busca das justificativas do porque o resultado obtido por eles era desconexo de suas realidades. Ao final, debateram e expuseram suas constatações sobre o tema. Destaca-se então mais uma potencialidade da prática em questão: estimular a formação de estudantes questionadores, capazes de analisar com criticidade as informações fornecidas.

Além disso, os estudantes exploraram outros conceitos da matemática e aprimoraram as habilidades socioemocionais. Essas habilidades foram contempladas na atividade pois fez com os participantes reparassem de forma atenta às ruas, praças, ônibus e parques que costumam frequentar, a fim de que observassem quais as condições de acessibilidade que esses locais possuíam. Com base na coleta, análise e reflexões, os discentes modificaram ou potencializaram seu olhar para diferentes problemas da sociedade. No questionário final apresentaram importantes evidências de que a prática se fez importante para a visualização de uma sociedade mais igualitária, por parte dos estudantes. Sendo possível destacar as respostas: *"Pois este tipo de debate nos ensina sobre empatia e sobre se pôr no lugar do outro"*

e ainda, *“É importante se preocupar com o próximo”* como também *“Me fez ver as mudanças necessárias a serem feitas para nós termos um ambiente para todos”*. Dessa maneira, pode-se trazer que o desenvolvimento de habilidades socioemocionais também é uma potencialidade dessa prática didática.

Ademais, parte-se um problema social existente e vivenciado por todos, mesmo que para parte da população a acessibilidade não seja um ponto elementar para seu descolamento e vivência na sociedade. A Matemática e a Estatística foram utilizadas como um meio, e essenciais instrumentos para a construção do olhar crítico e empático para o problema apresentado. Por fim, a partir das reflexões e das evidências produzidas acredita-se que, através da prática didática desenvolvida com base na Educação Matemática Crítica atrelada à Estatística, os participantes se tornaram mais conscientes acerca das suas responsabilidades enquanto cidadãos, construindo um olhar para as necessidades gerais e não somente às suas.

REFERÊNCIAS

- ARLO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. 3. ed. Tradução de Orlando de A. Figueiredo. São Paulo: Autêntica, 2021. E-book Kindle.
- AZEVEDO, D. Revisão de Literatura, Referencial Teórico, Fundamentação Teórica e Framework Conceitual em Pesquisa – diferenças e propósitos. **Working paper**, 2016. Disponível em: <https://unisinus.academia.edu/DeboraAzevedo/Papers>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- BARROS, Anderson Henrique Costa; MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira; LIMA, Aldinete Silvino de. Reflexões sobre o letramento estatístico à luz da educação do campo e educação matemática crítica. *In*: MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira; CARVALHO, Liliane Maria Teixeira Lima de. **Temas emergentes em letramento estatístico**. Recife: Ufpe, 2021. p. 1-515.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Leiola. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. E-book Kindle.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: documento de caráter mandatório que orienta a formulação dos currículos escolares. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. **LEI Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm. Acesso em; 16 maio 2022.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Acesso em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Disponível em: 15 jul. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 7.405, de 12 de novembro de 1985**. Acesso em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/l7405.htm#:~:text=LEI%20N%207.405%2C%20DE%2012%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201985.&text=Torna%20obrigatória%20a%20colocação%20do,deficiência%20e%20dá%20outras%20providências. Disponível em: 19 ju. 2022.
- CAMPOS, Celso Ribeiro *et al.* Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2021.
- CAMPOS, Celso Ribeiro; JACOBINI, Otávio Roberto; WODEWOTZKI, Maria Lúcia L.; FERREIRA, Denise H. L.. Educação Estatística no contexto da Educação Crítica. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro (Sp), v. 24, n. 39, p. 473-494, 20 nov. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5104>. Acesso em: 17 jul. 2022.
- CANETTIERI, M. K.; PARANAHYBA, J. de C. B.; SANTOS, S. V. Habilidades socioemocionais: da BNCC às salas de aula. **Educ. Form.**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. e4406, 2021. DOI: 10.25053/redufor.v6i2.4406. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/4406>. Acesso em: 16 jun. 2022.

CASTRO, Franciana C.; CAZORLA, Irene M. As armadilhas estatísticas e a formação do professor. *In*: CONGRESSO DE LEITURA DO MUNDO. 16., 2007, Campinas (SP), 2007. **Anais...** Disponível em: http://alb.com.br/arquivomorto/edições_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss08_05.pdf> Acesso em: 23 jun. 2022.

CAVALCANTE, Nahum Isaque dos Santos; MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira. Letramento estatístico para empoderar a convivência com o semiárido. *In*: MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira; CARVALHO, Liliane Maria Teixeira Lima de. **Temas emergentes em letramento estatístico**. Recife: Ufpe, 2021. p. 1-515.

CAZORLA, Irene Mauricio; CASTRO, Franciana Carneiro de. O PAPEL DA ESTATÍSTICA NA LEITURA DO MUNDO: o letramento estatístico. **Publicatio Uepg**: ciências humanas, linguística, letras e artes, Ponta Grossa, v. 16, p. 43-53, jun. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/publ.humanas.v16i1.617>. Acesso em: 12 set. 2022.

CORTELLA, Mário Sergio. **Paulo Freire**: um pensamento clássico e atual. E-Curriculum: Edição especial de aniversário de Paulo Freire, [s. l], v. 7, n. 3, p. 1-14, dez. 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/7590/5542>. Acesso em: 23 jul. 2021.

COSTA, Marco; COSTA, Fátima. **Metodologia de pesquisa**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: Dosautores, 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. *In*: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. p. 11-22. (Tendências em educação matemática. 9"). Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788551305942>. Acesso em: 17 jul. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GARCIA, Vera. **IBGE**: Somente 4,7% das vias urbanas do País têm rampas para cadeirantes. 2020. Disponível em: <https://www.deficienteciente.com.br/ibge-somente-47-das-vias-urbanas-do-pais-tem-rampas-para-cadeirantes.html>. Acesso em: 19 set. 2022.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia de pesquisa**: um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 85 p. Disponível em: https://www.academia.edu/17964784/METODOLOGIA_KAUARK_MANHAES_E_MEDEIROS?email_work_card=view-paper. Acesso em: 17 jun. 2022.

LIMA, Samya de Oliveira; GIORDANO, Cassio Cristiano. Letramento estatístico: um olhar sobre a BNCC. *In*: MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira; CARVALHO, Liliane

Maria Teixeira Lima de. **Temas emergentes em letramento estatístico**. Recife: Ufpe, 2021. p. 1-515.

LOPES, Celi Espasandin. Tessitura possível entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa. *In*: MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira; CARVALHO, Liliane Maria Teixeira Lima de. **Temas emergentes em letramento estatístico**. Recife: Ufpe, 2021. p. 1-515.

MARTINI, Felipe. **Cadeirante pede socorro em desabafo pintado em calçadas do Santa Cecília**. 2015. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2015/12/cadeirante-pede-socorro-em-desabafo-pintado-em-calçadas-do-santa-cecilia-4920198.html>. Acesso em: 25 jun. 2022.

MORAIS, Ingrid Agrassar. A construção histórica do conceito de cidadania: o que significa ser cidadão na sociedade contemporânea? *In*: XI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Católica do Paraná, 2013. p. 20909-20922. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/7598_5556.pdf. Acesso em: 07 jun. 2022.

OBSERVA POA – Observatório da Cidade de Porto Alegre. **ObservaPOA apresenta números sobre pessoas com deficiência em Porto Alegre**. 2012. Disponível em: http://www.observapoa.com.br/default.php?reg=266&p_secao=17. Acesso em: 17 jul. 2022.

PESSÔA, E. B.; DAMÁZIO JÚNIOR, V. Contribuições da Educação Matemática Crítica para o processo de materacia nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Boem**, Joinville, v. 1, n. 1, p. 76- 98, 2013.

PORTO ALEGRE. **Lei complementar nº 678, de 22 de agosto de 2011**. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smacis/usu_doc/plano_diretor_de_acessibilidade_de_porto_alegre.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

PORTO ALEGRE. **Prefeitura**. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/>. Acesso em: 18 jun. 2022.

RANIERI, L. P.; BARREIRA, C. R. A. **A empatia como vivência**. Memorandum: Memória e História em Psicologia, [S. l.], v. 23, p. 12–31, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/memorandum/article/view/6553>. Acesso em: 28 set. 2022.

SILVA, J. P. da; LIMA, I. M. da S.; GITIRANA, V. ENSINAR MATEMÁTICA À LUZ DE UMA PERSPECTIVA CRÍTICA: algumas reflexões. **Ensino da Matemática em Debate**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 207–228, 2019. DOI: 10.23925/2358-4122.2019v6i3p180-198. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/45544>. Acesso em: 21 jul. 2022.

SILVA, J. P.; LIMA, I.; GITIRANA, V. Ensinar matemática à luz de uma perspectiva crítica: algumas reflexões. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 6, n. 3, p. 180-198, 2019.

SILVA, Otto Marques. **A Europeia Ignorada: a pessoa deficiente na história do mundo de ontem e de hoje.** São Paulo: Cedas, 1987

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica.** Campinas: Papyrus, 2008. E-book Kindle.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.** Campinas: Papyrus, 2001. E-book Kindle.

SOUZA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 64-83, 08 mar. 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 17 set. 2022.

TAVARES, Aureliana da Silva. **Por onde anda a inclusão?:** breves passos da história dos deficientes no Brasil e na Paraíba. 2018. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15180/1/Arquivototal.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2022.

APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA



Porto Alegre, 03 de Agosto de 2022.

Prezada Professora Célia Regina Apolônio Guerra. Diretora da Escola Estadual de Ensino Médio Rafaela Remião.

A aluna Amanda Fuhr Molling, atualmente é graduanda regularmente matriculada no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como parte das exigências do Departamento de Matemática Pura e Aplicada para obtenção do título de Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a graduanda está desenvolvendo um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O TCC produzido deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros professores de Matemática. Neste sentido, torna-se extremamente importante realizar experimentos educacionais e, por esta razão, estamos solicitando a sua autorização para que este trabalho possa ser desenvolvido na escola sob sua Direção.

Em caso de manifestação de sua concordância, por favor, registre sua ciência ao final deste documento, o qual está sendo encaminhado em duas vias.

Enquanto pesquisadora e professora responsável pela orientação do desenvolvimento do TCC pela graduanda, reitero nosso compromisso ético com os sujeitos dessa pesquisa colocando-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da coleta de dados. Para tanto, deixo à disposição o seguinte telefone de contato: (51)99539-1963 – telefone de contato da orientadora.

Agradecemos a sua atenção.

Cordialmente,

Leandra Anversa Fioreze

Professora do Departamento de Matemática Pura e
Aplicada

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
 INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
 MATEMÁTICA



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário do projeto de pesquisa “A Educação Matemática Crítica e o ensino de Estatística: potencialidades para a formação cidadã” sob responsabilidade da professora/pesquisadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Leandra Anversa Fioreze. O estudo será realizado com a aplicação de um questionário que será respondido de forma anônima sobre as aulas que aconteceram. No decorrer da atividade serão capturadas fotos do desenvolvimento e execução do que foi proposto com a identidade do aluno preservada, mantendo o anonimato. Isso será feito com os cartazes e demais produções. O material recolhido será utilizado para acrescentar no material de dados sobre a pesquisa que está sendo desenvolvida pela estudante.

Os seus pais (ou responsáveis) autorizaram você a participar desta pesquisa, caso você deseje. Você não precisa se identificar e está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Você não terá nenhum custo e poderá consultar o(a) pesquisador(a) responsável sempre que quiser, por e-mail ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida.

Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para compreendermos as potencialidades que estão atreladas na matemática crítica e o ensino de estatística para a formação de alunos mais conscientes e com visões mais amplas acerca da sociedade.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto de pesquisa, forneça o seu nome e coloque sua assinatura a seguir.

Nome: _____

Data: _____, _____ de _____ de 20__

 Participante

 Amanda Fuhr Molling

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma destinada ao participante e a outra ao pesquisador.

Nome Pesquisador(a): Amanda Fuhr Molling
Cargo/função: estudante
E-mail: amandafmolling@hotmail.com
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Telefone: (51)995218320

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA



TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada A matemática Crítica e o ensino de Estatística: potencialidades para a formação cidadã, desenvolvida pela pesquisadora Amanda Fuhr Molling. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Leandra Anversa Fioreze, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone (51)99539-1963 ou e-mail leandra.fioreze@gmail.com

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Compreender quais as potencialidades que a Educação Estatística tem, aliada a Matemática Crítica, principalmente quando nos referimos a formação social e cidadã do discente em questão.
- Compreender como práticas educativas baseadas na matemática crítica podem potencializar o aprendizado do aluno, desenvolvendo questões além da matemática.
- Analisar a opinião dos discentes quanto às práticas educativas como a no presente trabalho.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de

amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre as potencialidades de atrelarmos o ensino de estatística com a matemática crítica, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar a pesquisadora responsável no telefone (51)99521-8320 ou e-mail amandafmolling@hotmail.com

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propesq.ufrgs.br

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável:

Assinatura da pesquisadora:

Assinatura do Orientador da pesquisa:

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO INICIAL

Questionário inicial

Informações gerais: O presente questionário constitui parte do trabalho intitulado: “A matemática crítica e o ensino de estatística: potencialidades para a formação cidadã” que constitui o Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ele foi elaborado pela pesquisadora Amanda Fuhr Molling e revisado pela orientadora Leandra Anversa Fioreze. É importante salientar que a sua participação na pesquisa não envolve nenhum investimento financeiro e que sua identidade será preservada, pois o questionário é respondido de forma anônima. Além disso, seus responsáveis permitiram sua participação, mas se não for de seu interesse participar, poderá interromper a qualquer momento. Caso opte por participar, é de suma importância que **responda o questionário com seriedade e verdadeiramente**, a fim de que as conclusões que serão geradas a partir da análise deles sejam fidedignas. A ideia desse questionário é compreender a visão dos entrevistados acerca dos temas presentes no TCC.

Instruções para o preenchimento: o questionário deve ser respondido de **maneira anônima**. Você encontrará **perguntas objetivas**, na qual deve selecionar sua opção de maneira destacada. As **perguntas dissertativas** devem ser respondidas de maneira clara com letra legível. Ao concluir o preenchimento, deverá entregá-lo à pesquisadora responsável.

1) Você já ouviu falar sobre acessibilidade?

() sim () não

2) O que você compreende por acessibilidade?

3) Você considera que o ambiente escolar que frequenta é acessível a um usuário de cadeiras de rodas?

() sim () não

Por quê?

4) 4) Considerando a cidade de Porto Alegre, quanto as ruas e espaços públicos, baseado nas suas vivências na cidade, acredita que seja uma cidade com acessibilidade aos usuários de cadeiras de rodas?

sim não em partes

Por quê?

5) Na sua opinião, ao levar em consideração as ruas que você mais frequenta no dia a dia, considera que tenham acessibilidade:

menos de 20% entre 20% e 40% entre 40% e 60% mais de 60%

6) Acredita que seja importante trazer para a sala de aula assuntos como este?

sim não na minha opinião, não faz diferença

7) Sobre o seu conhecimento de estatística: (você pode marcar uma ou mais opções)

- consigo compreender e analisar gráficos
- consigo recolher e analisar os dados gerados
- consigo aplicá-la no meu dia a dia
- consigo criar estratégias para a resolução das situações- problemas
- não consigo compreender e aplicá-la no meu dia a dia
- possuo pouco conhecimento

3) Considerando a cidade de Porto Alegre utilizando de suas análises, quanto as ruas e espaços públicos, baseado nas suas vivências na cidade, acredita que seja uma cidade com acessibilidade aos usuários de cadeiras de rodas?

sim não em partes

Por quê?

4) Com base na sua pesquisa, ao levar em consideração as ruas que você mais frequenta no dia a dia, considera que tenham acessibilidade:

menos de 20% entre 20% e 40% entre 40% e 60% mais de 60%

5) Sobre a prática didática, ela foi importante na sua formação enquanto cidadão?

sim não na minha opinião, não fez diferença

Por quê?

6) Quanto aos seus conhecimentos sobre estatística: (você pode marcar uma ou mais sentenças)

- consigo compreender e analisar gráficos
- consigo recolher e analisar os dados gerados
- consigo aplica- lá no dia a dia
- consigo criar estratégias para a resolução das situações- problemas
- não consigo compreender e aplicá-la no meu dia a dia
- não compreendi a relação entre a estatística e a atividade
- possuo pouco conhecimento

7) Você considera que tenha sido um agente ativo do seu processo de aprendizagem a partir da atividade desenvolvida?

sim não não sei avaliar

- 8) Sobre a prática didática, faça suas considerações baseadas nas suas opiniões sobre a relevância do tema, abordagem, conteúdo trabalhado, e demais tópicos que quiseres compartilhar:

Muito obrigada pela colaboração! Sua participação é muito importante para o desenvolvimento do meu trabalho!