



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

LEONARDO COSTA PEREIRA

**ESTUDO DAS PROPORÇÕES ASSOCIADO ÀS RAMPAS: UMA ABORDAGEM
CRÍTICA A RESPEITO DA ACESSIBILIDADE NA ESCOLA E DA IMPORTÂNCIA
DA TRANSVERSALIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

LEONARDO COSTA PEREIRA

**ESTUDO DAS PROPORÇÕES ASSOCIADO ÀS RAMPAS: UMA ABORDAGEM
CRÍTICA A RESPEITO DA ACESSIBILIDADE NA ESCOLA E DA IMPORTÂNCIA
DA TRANSVERSALIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus Cocal*

Orientador: Prof. Me. Bernardo Cardoso de Araújo

ESTUDO DAS PROPORÇÕES ASSOCIADO ÀS RAMPAS: UMA ABORDAGEM CRÍTICA A RESPEITO DA ACESSIBILIDADE NA ESCOLA E DA IMPORTÂNCIA DA TRANSVERSALIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Leonardo Costa Pereira¹
Bernardo Cardoso de Araújo²

RESUMO

A sociedade encontra-se em constantes transformações e, conseqüentemente, a escola precisa estar em consonância com tais mudanças para atender da melhor forma as necessidades dos alunos. Sabe-se que o antigo modelo educacional que preconizava o ensino por meio de repetições e atividades monótonas, não mais, é atraente aos olhos dos alunos. Assim, surgem discussões emblemáticas e necessárias quanto ao ensino, destacando-se temas como a transdisciplinaridade no ensino. Frente a isso o presente artigo investiga os possíveis benefícios existentes no processo de transdisciplinaridade no ensino de matemática, na escola Unidade Escolar Chico Monção, relacionando o conteúdo de acessibilidade, assunto bastante emblemático na escola em questão, já que há a existência de uma rampa visivelmente incompatível com as necessidades dos cadeirantes, e o conteúdo de proporcionalidade. Onde se fez uso, para tal objetivo, de entrevistas, aplicação de questionário, duas aulas teóricas quanto ao conteúdo abordado e uma aula prática para averiguação e constatação dos graus de inclinação das rampas do colégio, despertando desse modo o pensamento investigativo e crítico social dos alunos.

Palavras-chave: Acessibilidade; Ensino das proporções; Rampas; Transdisciplinaridade no ensino.

ABSTRACT

Society is in constant transformations and, consequently, the school needs to be in line with such changes to better meet the needs of students. It is known that the old educational model that advocated teaching through repetitions and monotonous activities is no longer attractive to students. Thus, emblematic and necessary discussions arise regarding teaching, highlighting themes such as transdisciplinary teaching. Given this, the present article investigates the possible benefits existing in the process of transdisciplinary in the teaching of mathematics, at the school Unidade Escolar Chico Monção, which relates to the content of accessibility, a very emblematic subject in the school in question, since there is a visibly incompatible with the needs of wheelchair users, and the content of proportionality. Where, for this purpose, interviews were used, a questionnaire was applied, two theoretical classes regarding the content were addressed, and a practical class was to investigate and verify the degrees of inclination of the school's ramps, Thus, awakening the investigative and critical-social thinking of the students.

Keywords: Accessibility; Teaching proportions; Ramps; Transdisciplinarity in teaching.

Data de aprovação: 30/01/2023 (data de apresentação do TCC)

¹ Licenciando em matemática pela Instituição Federal de Educação Ciência e Tecnologias do Piauí, campus Cocal. E-mail: cacoc.20191s.mat0161@aluno.ifpi.edu.br.

² Professor Mestre em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail: bernardo.cardoso@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Atualmente muito se discute a respeito do ensino de matemática no Brasil, pois é de conhecimento de muitas pessoas, sendo elas leigas ou não, que a matemática é considerada pelos alunos como uma das disciplinas mais difíceis da matriz curricular das escolas. E essa discussão objetiva justamente entender quais pontos deveriam ser melhorados para que o ensino de matemática se torne prazeroso aos olhos dos alunos.

E desse modo, levando em consideração o fato de a sociedade estar em constantes mudanças e que a escola, por estar incluída nesse meio, também necessita de adaptações e aprimoramentos, deparamo-nos com os conceitos de interdisciplinaridade e de transversalidade, que buscam exatamente emancipar o ensino e trazer para o ambiente escolar discussões de cunho social e de interesses de toda a comunidade.

A escola, desse modo, não deve ser vista apenas como uma instituição desvinculada dos preceitos sociais, éticos e morais que adota sua própria corrente social, ao contrário, ela deve ser pensada como uma instituição que faz parte da vida dos alunos e que possui não só caráter conteudista, mas também social. E as disciplinas que ali são ofertadas devem associar-se a temáticas que estejam relacionadas com tais abordagens.

Essa associação referida, entre a escola, o meio de vivência dos alunos e os problemas sociais que devem ser discutidos, é por vezes motivo de debates, já que vai contra a ideia errônea e ultrapassada de que a escola deve ensinar apenas conteúdos programáticos, mas é importante levar em consideração que a escola prepara o aluno para a vivência no meio social. E essa relação fica mais evidente nas palavras de Anísio Teixeira (2007, p. 51) ao afirmar que “A escola não pode ficar no seu estagnado destino de perpetuadora da vida social presente. Precisa transformar-se no instrumento consciente, inteligente do aperfeiçoamento social”.

Portanto a escola mostra o que pode vir a ser considerado problemas existentes na sociedade, mas cabe ao aluno como sujeito ativo, participativo e autônomo, decidir como tais informações o afetarão. Portanto, nota-se dessa maneira, a importância de a escola abordar questões sociais que se relacionam às vivências dos alunos, despertando desse modo, um ensino contextualizado e interdisciplinar.

Ademais, é importante salientar que ao discutirem temáticas relacionadas às suas vivências, os alunos não só aprendem, mas também transmitem ensinamentos aos professores. Essa afirmação fica ainda mais evidente ao se observar as palavras de Freire quando ressalta que:

Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa (...) já agora ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo (FREIRE, 1991, p. 68).

No entanto, ao discutir-se a contextualização no ensino, nota-se que essa é ainda mais necessária em disciplinas relacionadas às áreas de exatas, já que os alunos necessitam de exemplos práticos para considerar os conteúdos úteis para seu aprendizado. E a matemática, é importante salientar, não se difere das demais disciplinas, nela também pode-se abordar conteúdos extracurriculares associados aos cálculos, como o tema do presente trabalho, onde associa-se a temática de acessibilidade ao conteúdo de proporcionalidade.

Desse modo, buscou-se, partindo dessas afirmações, analisar as condições de acessibilidade aos portadores de deficiência física, ou com mobilidade reduzida, bem como apresentar a temática de acessibilidade e inclusão como conteúdos transversais na prática de ensino e aprendizagem na escola Unidade Escolar Chico Monção, de modo a averiguar os graus

de inclinação das rampas, juntamente com os alunos; propor questões contextualizadas que estejam de acordo com a temática abordada; revisar o conteúdo de proporcionalidade e despertar o pensamento crítico e investigativo dos discentes.

Para isso, foi realizada uma análise sistemática da escola em questão, Unidade Escolar Chico Monção, em Cocal-PI, escolha essa baseada no fato de já se ter informações sobre a infraestrutura da escola. Fazendo-se uso, vale ressaltar, de uma análise segmentada em momentos para garantia da organização e obtenção de dados.

Foi realizado em um primeiro momento uma pesquisa bibliográfica para embasamento teórico referente a acessibilidade nas escolas, bem como a educação inclusiva, e estudos voltados à legislação. Utilizando-se para tal fim, a leitura de artigos, livros, revistas e websites que abordam o conteúdo pesquisado.

Posteriormente, em um segundo momento, se realizou observações em campo, com a utilização de uma amostragem estratificada, averiguando o aspecto físico e estrutural da escola, e se a rampa principal, da frente do colégio, garantia acessibilidade, mesmo aparentando não ser condizente com as necessidades dos cadeirantes, bem como os recursos que a escola possui para receber alunos com deficiência.

Figura 1- Antiga frente da escola: Rampa estudada



Fonte: Autor (2023).

Em um outro momento apresentou-se aos alunos a finalidade da pesquisa, lhes informando como se daria o manejo das atividades. E, posteriormente, se fez uso de 2 horas/aulas, para que se pudesse revisar o conteúdo que seria abordado, que era o de proporcionalidade. Essas aulas consistiram basicamente em discutir a definição de razão e proporção, discutir a respeito de acessibilidade, se questionar a respeito da existência de matemática fora da sala de aula, indagar sobre como a matemática poderia estar associada à acessibilidade e refletir se haveria uma alternativa para o problema da rampa central, a que se encontra na entrada da escola, e além disso, resolver algumas questões problemas, para que os alunos tivessem familiaridade com a temática abordando-se, ainda nas mesmas, questões sociais relacionadas à acessibilidade

Além disso, se tomou o cuidado em modelar as questões propostas, visto que, segundo Libâneo

Ao seleccionar os conteúdos da série em que irá trabalhar, o professor precisa analisar os textos, verificar como são abordados os assuntos para enriquecê-los com sua própria contribuição e a dos alunos, comparando o que se afirma com fatos, problemas, realidades da vivência real dos alunos (...) (LIBÂNEO, 1990, p.155).

Durante a discussão, vale ressaltar, se buscou instigar os alunos para que eles indagassem, ou mesmo relatassem, situações presenciadas por eles ou por amigos e familiares, os estimulando inclusive a sugerirem soluções para os problemas.

Após essas discussões, foi realizada uma averiguação da rampa principal do colégio, e a construção de sua projeção planificada no quadro, observando por meio de cálculos, se seria possível um outro modelo de rampa, mais especificamente as rampas ditas em L e em U, que garantissem acessibilidade e se adequassem ao espaço existente, fazendo uso de mais duas horas/aula. Utilizando para isso alguns recursos didáticos tais como, fita métrica e calculadora, sendo esse momento de prática importante aos alunos pois, segundo Teixeira

[...] o ato de aprender depende profundamente de uma situação real de experiência onde se possam praticar, tal qual na vida, as reações que devemos aprender e, não menos profundamente, do propósito em que estiver a pessoa de aprender essa ou aquela coisa (TEIXEIRA, 2007, p. 26).

Posteriormente à análise, dada por meio da observação e da atividade prática dos alunos no ambiente escolar, foi realizado, em um terceiro momento, uma entrevista focalizada com os alunos da escola analisadas, entrevista essa em que GIL (2017, p.116) ressalta que “embora livre, enfoca tema bem específico, cabendo ao entrevistador esforçar-se para que o entrevistado retorne ao assunto após alguma digressão”. Se solicitando também, que os mesmos transcrevessem de forma livre suas opiniões acerca da aplicação do projeto, relatando as suas expectativas foram atendidas de modo, vale ressaltar, que eles não se identifiquem, para que se sentissem seguros a relatarem o que realmente acharam. Objetivando desse modo, obter dados acerca da eficiência da prática adotada sob a perspectiva dos alunos.

Por fim, considerou-se ainda que seria importante a realização de um questionário destinado aos professores. Questionário esse voltado a compreender se os mesmos conheciam a ideia de transversalidade, se eles acreditavam na eficiência desse método e ainda se adotariam essa prática futuramente. Sendo esse questionário, vale ressaltar, produzido pela plataforma Google Forms, para que os professores pudessem se sentir mais à vontade para discorrer sobre o tema sem a necessidade de se identificarem, e de modo que não atrapalhasse as atribuições profissionais dos mesmos, já que o questionário pôde ser respondido no momento que melhor lhes atendessem.

2 ACESSIBILIDADE, INCLUSÃO E TRANSVERSALIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Frente a essa perspectiva tem-se a reflexão da inclusão nas escolas, e surgem questionamentos acerca de quais medidas devem ser tomadas para tornar o ambiente escolar inclusivo, ou quais as garantias legislativas presentes nas normas regulamentares das escolas que tornem esse um direito, ou ainda, se é de conhecimento dos alunos e da comunidade tal temática de acessibilidade

2.1 ACESSIBILIDADE NA ESCOLA

A educação é essencial para o desenvolvimento de qualquer país em todo o mundo, ela tem o poder de influenciar na criticidade dos indivíduos e preparar esses para a vivência em sociedade.

A educação ocorre em todos os lugares, mas a escola é uma importante aliada para o crescimento profissional e intelectual dos cidadãos, sendo um ambiente de inter-relacionamento, interdisciplinaridade, equidade e assiduidade, além de ter a capacidade de ensinar princípios e valores, como discutido anteriormente.

Por este motivo a escola deve propiciar um ambiente de respeito, democracia e direitos. Sendo acessível a todos aqueles que desejam participar dessa.

No artigo 205, seção I da Constituição Federal Brasileira que trata da educação é afirmado que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Desse modo fica explícito a garantia ao acesso à educação de todos os cidadãos brasileiros, e é reafirmado o dever do Estado e da família quanto ao desenvolvimento e promoção desta, e ainda sua importância quanto ao desenvolvimento, preparo e qualificação do indivíduo no meio social:

[...] as escolas se devem ajustar a todas as crianças, independentemente das suas condições físicas, sociais, linguística ou outras. Neste conceito terão de incluir-se crianças com deficiência ou sobredotadas, crianças da rua ou crianças que trabalham, crianças de populações remotas ou nômades, crianças de minoria linguística, étnicas ou culturais e crianças de áreas ou grupos desfavorecidos ou marginais (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p.6).

Entretanto, ao se observar estes ambientes quanto a acessibilidade de pessoas com deficiência, ainda se nota a precariedade de materiais e a falta de acessibilidade que garantam a igualdade e a participação ativa desses alunos, além da garantia de um ensino inclusivo na sala de aula.

Fato esse que pode ser exemplificado com a falta de rampas para deficientes físicos, ou mesmo a construção inadequada dessas, observando-se por exemplo, graus de inclinação indevidos que dificultam a passagem de cadeirantes. Outro exemplo seria a ausência do piso tátil direcional para deficientes visuais, que impedem a livre circulação desses alunos na escola. E ainda a falta de instrutores e intérpretes de libras para alunos surdos-mudos, levando estes a fazerem leituras labial e acarretando em um ambiente com falta de comunicação entre o professor e o aluno.

Essas situações geram um ambiente de exclusão e devem ser evitadas mesmo antes da escola contar com a presença de alunos com deficiência. O capítulo IV da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) aborda temas relacionados à educação, e no inciso II do artigo 28 é afirmado que incube ao poder público:

O aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena (BRASIL, 1988).

Desse modo, sendo mais uma vez reafirmado a importância da garantia da acessibilidade aos alunos com deficiência. Acessibilidade essa que deve encontrar-se presente na infraestrutura das escolas como recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, como por exemplo, corrimão, guarda-corpos, pisos táteis, rampas, sinalização sonora, entre outras medidas.

Pelo fato de as escolas abrangerem um público diversificado, entende-se ainda que existem vários desafios a serem superados, desafios esses que estão relacionados não só a falta de uma estrutura adequada para atender seus alunos com necessidades especiais, mas também

relacionados a questões administrativas e financeiras, quando levando em consideração recursos destinados à escola, e ainda capacitações oferecidas aos profissionais da mesma.

Ademais, além de analisar tais circunstâncias é preciso também torná-las públicas e de conhecimento de todos. E os principais agentes dessa empreitada devem ser os próprios alunos, haja visto que se trata do ambiente vivenciado por eles, e que será oferecido a outros colegas e amigos.

Mas para se desenvolver essa atividade, é preciso especificar claramente como o ensino de matemática associa-se a essa temática.

2.2 ACESSIBILIDADE E PROPORCIONALIDADE

Proporcionalidade é um dos conteúdos discutidos em sala de aula que possuem grande aplicabilidade no dia a dia das pessoas, e por esse motivo é um dos conteúdos que mais possuem exemplos práticos na hora da aula.

A proporcionalidade associa-se ao ensino de acessibilidade na medida em que ao observar-se, como discutido anteriormente, a inclinação adequada de rampas e também a imagem disponibilizada logo abaixo, temos uma relação de grandezas proporcionais, que possibilitam encontrar alguns dados, dadas algumas informações, obtendo assim informações precisas e essenciais para a construção das rampas. Informações essas com grande caráter de importância, já que na ausência dessa precisão as rampas tornam o deslocamento, e a livre circulação de cadeirantes, impossível.

Figura 2- Dimensionamento de rampas

Desníveis máximos de cada segmento de rampa h em metros	Inclinação admissível em cada segmento de rampa i em porcentagem (%)	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	$5,00 (1:20) < i \leq 6,25(1:16)$	Sem limite
0,80	$6,25 (1:16) < i \leq 8,33 (1:12)$	15

Fonte: ABNT NBR 9050, (2020, p. 57).

Essa relação entre a acessibilidade, temática de cunho transversal, e o estudo de proporções, pode ser observado quando se compara a medida adequada da rampa, quanto a sua inclinação. A própria NBR apresenta em uma tabela a relação de proporcionalidade entre altura e comprimento para cada grau de inclinação, assim, se fossemos calcular qual o comprimento da rampa, dito seu grau de inclinação, e sua altura, bastava-se realizar uma regra de três simples.

Práticas como essa, que permitem praticar o conteúdo visto em sala, é sempre bem visto pelos alunos, ademais, temos que o uso de exemplos práticos instiga um melhor empenho e, consequentemente, um melhor desempenho dos alunos em sala de aula, visto que desmistifica a ideia de que tal conteúdo jamais será utilizado em sua vida social.

2.3 TRANSVERSALIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino, tido como antes, desenvolvido e propagado durante uma sociedade diferente da que hoje há, já não mais estimula o interesse e a participação dos alunos em sala de aula. Até porque, segundo Teixeira (2007, p. 23) “A escola é o retrato da sociedade a que serve. A escola tradicional representava a sociedade que está em vias de desaparecer”.

Ademais, temáticas conteudistas dissociadas das vivências dos alunos deixaram de ser atraentes para eles e o processo mútuo de ensino e aprendizagem acaba por apresentar falhas.

Desse modo, temáticas transversais surgem como questões sociais que fazem parte da realidade das comunidades em que os alunos, bem como os professores, se encontram. Lecionar não só é transmitir um conhecimento pronto ao aluno, mas como o próprio Freire (2003, p. 47) comenta, é “criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda essa temática e essa necessidade da transversalidade já na introdução do documento, ao afirmar que:

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, 2018, p.19).

Apresentando já em seguida propostas de temáticas que devem ser abordadas dentro da ideia de transversalidade, além de apresentar menções de leis presentes na constituição que dão ênfase a essas sugestões:

Direitos da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/199016), educação para o trânsito (Lei nº 9.503/199717), educação ambiental (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218), educação alimentar e nutricional (Lei nº 11.947/200919), processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso (Lei nº 10.741/200320), educação em direitos humanos (Decreto nº 7.037/2009, Parecer CNE/CP nº 8/2012 e Resolução CNE/CP nº 1/201221), educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena (Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008) (BRASIL, 2018, p.19).

E, frente a essa discussão, temos que a acessibilidade é uma temática que deve ser discutida, na escola, já que é importante que os alunos e a comunidade saibam que ela deve oferecer um ambiente acessível, mesmo que não haja a presença de alunos com alguma deficiência, visto que, segundo IBGE (2012), "Os resultados do Censo Demográfico 2010 apontaram 45.606.048 milhões de pessoas declararam ter pelo menos uma das deficiências investigadas, correspondendo a 23,9% da população brasileira". Apresentando assim o grande número de pessoas com deficiência, e a necessidade da escola se adequar para receber esses cidadãos.

Ademais, esses números, quando não acompanhados de uma adequada situação de acessibilidade das escolas, refletem diretamente na situação de desigualdade encontrada nos ambientes escolares. E faz-se necessário observações detalhadas, já que esses alunos começaram a deixar as classes especiais e passaram a frequentar as classes comuns. Dados esses refletido nas constatações do Censo da Educação Básica:

Considerando apenas os alunos de 4 a 17 anos da educação especial, verifica-se que o percentual de matrículas de discentes incluídos em classe comum também vem aumentando gradativamente, passando de 89,5%, em 2016, para 93,3%, em 2020 (Brasil, 2021, p.09).

Esse fato, reafirma a necessidade de as escolas estarem preparadas para receberem alunos deficientes, nos mais variados níveis de severidade, desde leves ou mesmo intensas, como por exemplo, aluno com baixa visão, baixa audição, baixa mobilidade, ou mesmo com cegueira, surdez ou alunos cadeirantes.

Apesar de na Constituição federal na Lei nº 13.146 de Julho de 2015 no artigo 53 ao se tratar da acessibilidade ser afirmado que Brasil (1988) "A acessibilidade é direito que garante à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social" garantindo direito ao acesso e livre circulação e mobilidade de pessoas com deficiência, ao se observar a análise realizada por Mariana Tokarnia, repórter da Agência Brasil, tem-se que a infraestrutura das escolas ainda encontra-se muito precária, chegando a apenas 4,5% as que cumprem com todas as recomendações do Plano Nacional da Educação (PNE), com dados alarmantes principalmente na etapa do ensino fundamental (TOKARNIA, 2016).

Ademais, ao se observar a infraestrutura das escolas deve-se estar atento não somente a oferta da acessibilidade, mas ainda a adequada situação a que é oferecida, já que é necessário seguir algumas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para que as construções sejam eficientes.

Dentre essas instruções, algumas podem ser facilmente observadas como a de que segundo a ABNT (2020, p. 134): "A entrada de alunos deve estar, preferencialmente, localizada na via de menor fluxo de tráfego de veículos". Garantindo assim a segurança de alunos cadeirantes, com mobilidade reduzida, com baixa visão, com cegueira, e ainda os demais alunos, visto que, previnem possíveis acidentes de trânsito.

Outro exemplo está relacionado a acessibilidade de alunos cadeirantes, ou com mobilidade reduzida, quanto a adequação de rampas, já abordado anteriormente no presente trabalho. A ABNT, estipula como adequada a rampa cuja inclinação esteja entre 5,0% e 8,33%, e em casos excepcionais entre 8,33% e 12,5%, utilizando para obter tais resultados a equação:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

Representando a inclinação, expressa em porcentagem, por i ; a altura do desnível por h ; e o comprimento da projeção horizontal por c .

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a amostragem estratificada, foi percebido que a escola havia passado por uma reforma e que se optaram por mudar a frente da escola, já que, além da existência de uma rampa cujo grau de inclinação é inadequado, ainda se encontra muito próxima a uma avenida, de tráfego intenso, o que poderia ocasionar acidentes. Entretanto, a rampa em questão não foi demolida, portanto essa reforma não iria comprometer a aplicação do projeto.

Ainda durante tal amostragem, fazendo uso de uma trena, averigui as medidas de comprimento e altura da rampa em questão, bem como a medida de comprimento de toda aquela que era a frente do colégio, e também o comprimento existente entre a escola e o meio-fio, já que todas essas medidas seriam necessárias para se propor um outro modelo de rampa

Na primeira aula teórica os alunos foram mais participativos do que o previsto. Quando indagados a respeito da existência de matemática fora do ambiente escolar relataram, com empolgação, situações adversas que encontravam e faziam uso de matemática, como por exemplo, na criação de cavalos, com as proporções de misturas de rações; nas relações de comércio, com o valor do troco que recebiam; e também durante um passeio de motocicleta, com a necessidade de se observar a quantidade de gasolina e também o limite de velocidade.

Ademais, vale ressaltar, esses exemplos onde os conhecimentos prévios, vivenciados pelos alunos, e os conteúdos aprendidos na escola, vão de encontro aos estudos de Vigotski (2007, p. 94), na medida em que ele afirma que "O ponto de partida dessa discussão é o fato de que o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia"

Além disso, quando questionados quanto à relação que a matemática poderia ter no auxílio de pessoas cadeirantes, ou com mobilidade reduzida, utilizaram o termo "inclinação da rampa", mesmo ainda, até aquele momento, não se tendo abordado tal conceito. Perguntados então se conheciam alguma rampa cuja inclinação fosse indevida, após alguns segundos pensando, relataram com empolgação e mesmo um certo espanto, a rampa do próprio colégio que estavam. Mostrando, desse modo, que apesar de fazer parte do dia a dia dos mesmos eles não haviam, até aquele momento, conseguido relacionar matemática com aquela rampa.

Então, após essa constatação expliquei a eles o porquê a escola Chico Monção havia sido escolhido para o projeto, e perguntei-os se eles iriam, e queriam, verificar se aquela rampa era ou não adequada, e mais que isso, propor o que seria uma possível solução para tal problema, e os mesmos mostraram-se empolgados com tal proposta.

Durante as aulas teóricas, que ocorreram com bastante participação e empenho dos alunos, apresentei um material impresso aos mesmos que trazia algumas especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 9050, que trata das observações a serem seguidas para construção e edificação de estruturas em construção, e também os modelos de rampas em L e em U, ressaltando as medidas mínimas de largura da rampa, 1,50 m sendo admissível até 1,20 m, dimensionamento longitudinal dos patamares, que também são de 1,50 m sendo admissível até 1,20 m, quantidade de segmentos de cada modelo de rampa e também a tabela de dimensionamento de rampas, já apresentada no transcorrer do presente trabalho, chamando atenção para a relação de proporção entre altura e comprimento, presente na própria tabela, que são os valores apresentados entre parênteses, presentes na tabela em questão.

Figura 3- Modelo de rampa em L



Fonte: SITE WATPLAST (2019).

Figura 4-Modelo de rampa em U



Fonte: Cruz (2022).

Já durante a aula prática, cuja participação e empolgação dos alunos era evidente, visto que a rampa estava conectada a escadas, calculou-se as medidas de largura dos degraus da escada, bem como de altura dos mesmos, para projetar-se no plano as medidas de altura e comprimento da rampa, especificadas no anexo. Após isso, já em sala de aula, calculou-se qual o comprimento da rampa seria necessário, utilizando a inclinação máxima permitida de 8,33% , para se vencer a altura encontrada pelos alunos de 91 cm, e percebeu-se que não se poderia construir uma rampa reta, como a que ali havia, já que seriam necessários 10,92 m de comprimento, e sendo que a medida da escola, até o meio-fio, encontrada pelos alunos, foi de apenas 4,83 m. Então uma rampa como aquela não era, de fato, adequada. Sendo percebida essa afirmação, apenas fazendo-se uso de regra de três simples, já que as medidas analisadas eram proporcionais.

Frente a esse fato, indaguei então se outros modelos de rampa, mais especificamente em L ou em U, seriam adequados aquele espaço medido, e os alunos ficaram surpresos ao perceberem que, retiradas as árvores que ali se encontram na calçada, seria viável a construção de um outro modelo que atendessem as necessidades dos cadeirantes, ou pessoas com mobilidade reduzida, de maneira que garantisse a acessibilidade dos mesmos, sendo possível a construção tanto de um modelo em L como em U, representadas em anexo

Sendo necessário ressaltar que apesar de ambas as rampas serem adequadas ao espaço dado, a rampa em U torna-se mais viável, já que com uma rampa em L, ter-se-ia uma grande desproporção estética no comprimento, pois um segmento teria 1,23 m de comprimento, enquanto o outro segmento necessitaria de 9,69 m de comprimento, melhor representado em anexo.

Então, ao perceberem que havíamos projetado modelos de rampas acessíveis, apenas fazendo uso de conteúdos vistos até o nono ano, mais especificamente regra de três e razão e proporção, e analisando a ABNT, a euforia foi evidente.

Ademais, ao relacionar essa empolgação com as dificuldades que podem existir em sala de aula por parte de alguns alunos, tem-se que a atividade, em parte, desmistificou a disciplina de matemática, e contribuiu para que os alunos vivenciassem uma prática diferente das abordadas no ensino tradicional. Podendo-se perceber tal importância, quando levado em consideração que, segundo Perrenoud:

Pode-se ajudar um aluno a progredir de muitas maneiras: explicando mais simplesmente, mais longa ou diferentemente; engajando-o em nova tarefa, mais mobilizadora ou mais proporcional os seus recursos; aliviando suas angústias, devolvendo-lhe a confiança; propondo-lhe outras razões de agir ou de aprender; colocando-lhe em outro quadro social; desdramatizando a situação, redefinindo a situação ou contrato didático, modificando o ritmo de

trabalho e de progressão, a natureza das sanções e das recompensas, a parcela de autonomia e representação do aluno (PERRENOUD, 1999, P. 105).

Um outro, e importante fato que deve ser mencionado, é o de que um dos alunos trouxe até mim um modelo de rampa que ele mesmo havia construído. Ele afirmou que a primeira aula teórica, frente a todas as indagações, o deixou "invocado" e então ele tentou pensar em uma saída para aquela rampa. No modelo que ele propôs, presente em anexo, havia além da proposta de se retirar as árvores para um melhor aproveitamento do espaço, o cuidado em deixar o espaço para livre circulação dos pedestres, a existência de ímãs, com polaridades negativas, na rampa, e cadeiras de rodas com ímãs de polaridade positiva, nas rodas das mesmas, para que assim o cadeirante não fosse impulsionado para trás, pela força da gravidade

Esse fato chamou-me bastante atenção, pois mostra que durante as aulas teóricas foi-se despertado, de certo modo, o pensamento crítico dos alunos, bem como o pensamento investigativo dos mesmos.

Já quanto ao questionário destinado aos professores, cujas as perguntas podem ser vistas no link <https://forms.gle/NdTnNf8WApQUogAN7>, recebemos retorno de três docentes que lecionam matemática, sendo que um deles leciona além de matemática, a disciplina de ciências. E desses profissionais, dois já desenvolveram atividades com caráter transdisciplinar, sendo um desses projetos relacionados à educação financeira e o outro relacionado à matemática no dia a dia, entretanto, infelizmente, não se foi descrita com detalhes tais atividades.

Quanto ao incentivo da escola para promoção de tais atividades todos concordaram que tal incentivo se faz presente com proposta de atividades e eventos educacionais promovidos na mesma sendo, segundo eles, bem proveitosos. Entretanto, quando questionados se as propostas da BNCC quanto ao ensino nas escolas públicas, era viável, houve certa divergência nas respostas, tendo como resposta a opinião de que as escolas ainda não estão preparadas, e de que em alguns casos é sim possível abordar a disciplina de matemática fora do ambiente de sala de aula. Tendo-se ressaltado também o grande déficit dos alunos quanto a realização de operações básicas, e a limitação, segundo um dos entrevistados, dos professores frente a um sistema que prioriza a aprovação dos alunos, dentre outros fatores.

E quanto ao questionário destinado a diretora da escola, para análise dos materiais ali presentes que garantem a acessibilidade de alunos com deficiência, o que se obteve como resposta foi que a escola já conta com a presença de um aluno com deficiência, não locomotora, mas visual, o mesmo possui baixa visão. E quanto à assistência prestada a ele, foi-nos informado que a escola conta com uma sala de apoio, com poucos materiais, e que o Estado forneceu a escola, para auxílio do ensino do mesmo, um computador especializado e impressões em fonte ampliada, mais especificamente no tamanho 26.

Frente todos os dados obtidos, concluímos que a transversalidade no ensino de matemática faz-se necessária em todas as escolas, pois desmistifica a ideia errônea e equivocada de que a matemática é uma disciplina mais difícil que as demais, já que os alunos poderiam, com a transversalidade, associar problemas reais aos conteúdos abordados em sala pelo docente.

E porque essa conexão lógica entre teoria e prática, desperta a criticidade dos alunos e desenvolve seus pensamentos críticos e pessoais, para que sejam sujeitos autônomos de suas atitudes e conexões com o meio social.

E essa conclusão foi dada frente a satisfação dos alunos, relatadas por escrito ao término do projeto, algumas em anexo, e a empolgação dos mesmos percebidas a cada novo descobrimento e cada nova constatação, frente a relação intrínseca da matemática com a realidade dos mesmos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2020**: notas estatísticas. Brasília, DF: INEP, 2021.

BRASIL. Lei. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em 23 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CRUZ, Talita. Cálculo de Rampa: Aprenda a Fazer de um Jeito Simples. Vivadecora.com. 2022. Disponível em: <https://www.google.com/amp/s/www.vivadecora.com.br/pro/calculo-de-rampa/amp/>. Acesso em: 22 jan. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GASPAR, Patrícia. 1 vídeo (1h26min15s). Dias Internacionais da Pessoa com Deficiência e do Voluntário. Publicado pelo canal Agência Brasil, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/Aq6282YfHmY>. Acesso em: 14 set. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação**: Da excelência à regularização das aprendizagens - entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SITE WATPLAST. **Entenda como projetar a inclinação de uma rampa de acessibilidade corretamente**. 13 mar. 2019. Disponível em: <https://watplast.com.br/entenda-como-projetar-a-inclinacao-de-uma-rampa-de-acessibilidade-corretamente/>. Acesso em: 22 jan. 2023.

TEIXEIRA, Anísio. **Pequena introdução à filosofia da educação**: a escola progressiva ou a transformação da escola. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1989.

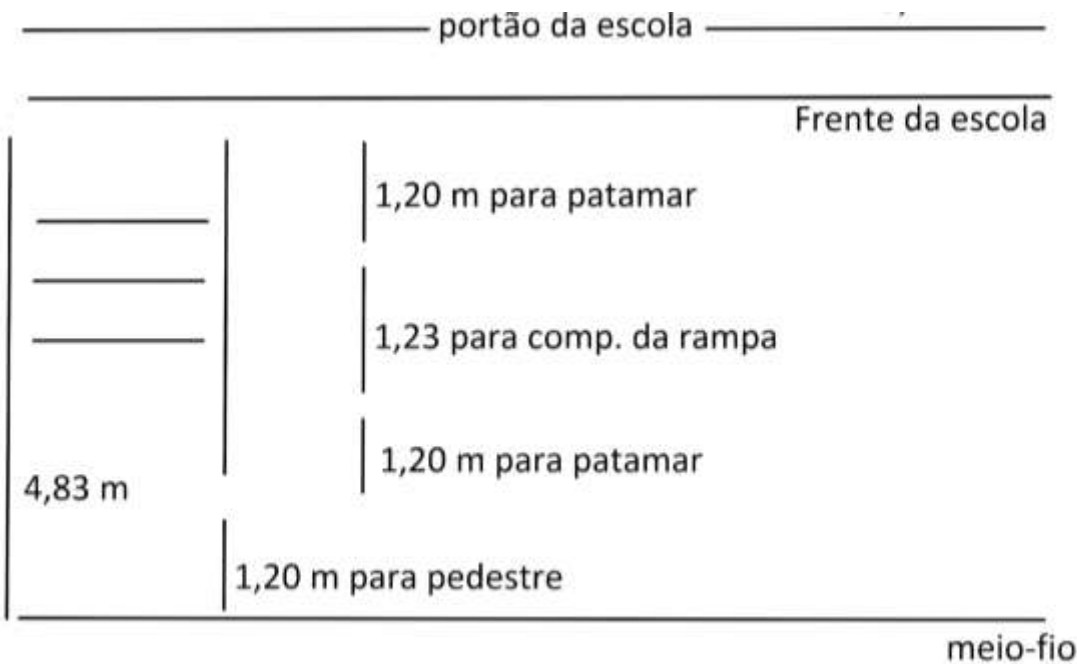
TOKARNIA, Mariana. Apenas 4,5% das escolas têm infraestrutura completa prevista em lei, diz estudo. **Agência Brasil**. 2016. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-06/apenas-45-das-escolas-tem-infraestrutura-completa-prevista-em-lei-diz>. Acesso em: 14 set. 2021.

UNESCO (1994). **Declaração de Salamanca e o Enquadramento da Acção – Necessidades Educativas Especiais**. Adaptado pela Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, Salamanca.

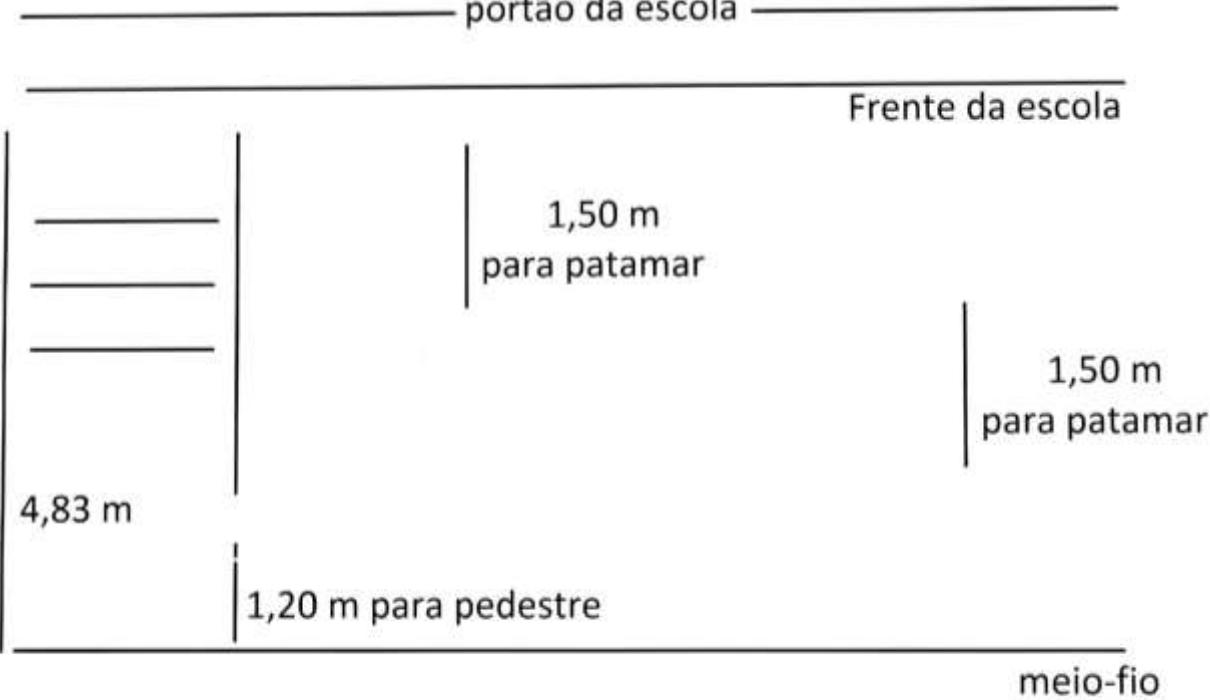
VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ANEXO A - PROJEÇÃO DAS RAMPAS

RAMPA EM L

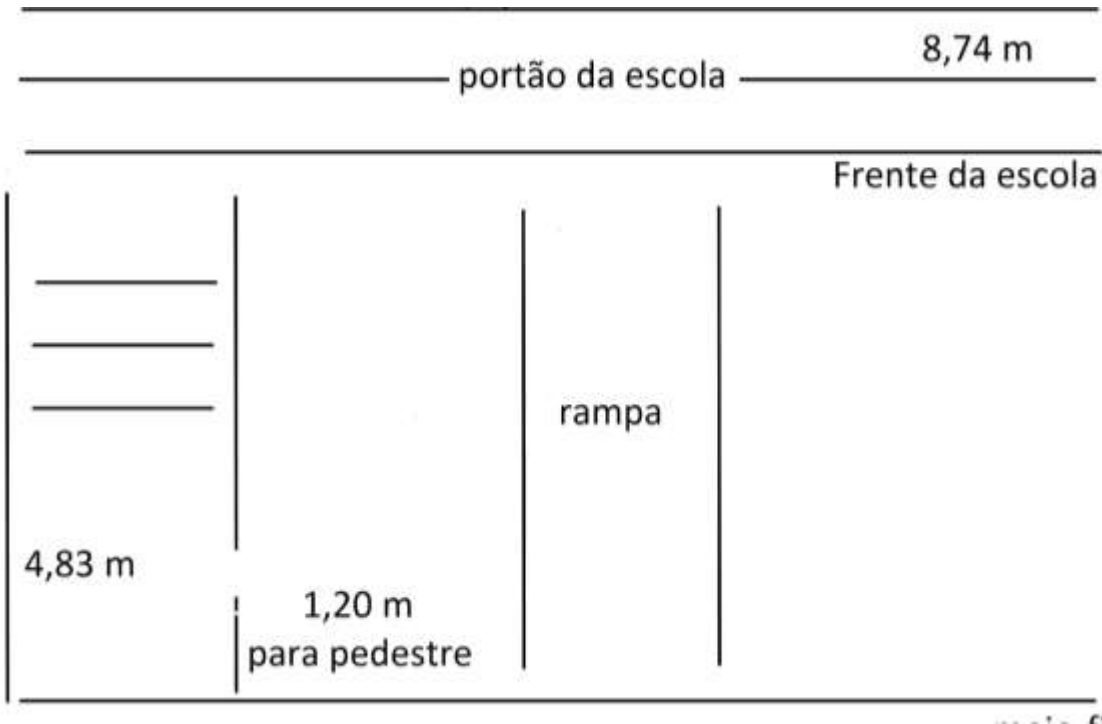


RAMPA EM U



ANEXO B - PROJEÇÃO DAS RAMPAS (CONTINUAÇÃO)

RAMPA RETA



ANEXO C – AULA PRÁTICA



ANEXO E - ALGUNS RELATOS DOS ALUNOS

Foi bom, útil, divertido e é uma nova maneira de estudar matemática de maneira prática e rápida sem os conhecimentos de 9º ano conseguimos projetar uma rampa simples porém útil

Achei bem interessante essa aula, me ajudou a perceber o quanto uma rampa pode incluir tanta matemática. Cálculo, bônus, e ajudar também um cadivante, de frente visual.

Nossas duas aulas suas, foram ótimas
nossa aula prática que temos hoje, foi melhor
do que todas as aulas de matemática que
tivemos no ano inteiro. sempre é bom fazer
alguma atividade ao ar livre.

Obrigado PROF: Leonardo ♥

ANEXO F - MATERIAL IMPRESSO APRESENTADO AOS ALUNOS

ABNT NBR 9050

Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

Para construções e edificações é preciso que se tomem alguns cuidados, que são especificados na ABNT, no caso das construções a NBR 9050, como os que estão listados abaixo:

Calçadas:

- Possuir faixa livre para pedestres com largura mínima de 1,50 m, sendo admissível 1,20 m, isenta de interferência de vegetação, mobiliário urbano ou equipamentos
- O nível da calçada deve respeitar o meio-fio instalado, sem sobreposição de piso ou descaracterização deste nível.

Rampas:

- Largura mínima de 1,50 m, sendo admissível 1,20 m
- Inclinação máxima de 8,33%
- Existir previsão de patamar com dimensões longitudinais mínima de 1,50 m, sendo admissível 1,20 m, no início e no término da rampa, além de circulação adjacente.
- E como saber qual inclinação?

Figura 1 - Dimensionamento de rampas

Desníveis máximos de cada segmento de rampa h m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa i %	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	$5,00 (1:20) < i \leq 6,25 (1:16)$	Sem limite
0,80	$6,25 (1:16) < i \leq 8,33 (1:12)$	15

Fonte: ABNT NBR 9050, (2020, p. 57)

ANEXO G- MATERIAL IMPRESSO APRESENTADO AOS ALUNOS (SEGUNDA PARTE)

ALGUNS OUTROS MODELOS DE RAMPAS

Existem as rampas retas e curvas, sendo as retas mais comuns por facilitarem o uso para os pedestres. Mas apesar de retas, possuem variações. Seus segmentos podem seguir um sentido único, criando um percurso contínuo ou fazer mudanças de direção, seguindo o formato de um “L” ou “U”.

- **Rampa em L**



- **Rampa em U**



ANEXO H - MODELO DE RAMPA PROPOSTO POR UM ALUNO

