

# ESTUDO DAS RAMPAS DE ACESSO PARA USUÁRIOS DE CADEIRAS DE RODAS: UMA PROPOSTA DE ARGUMENTAÇÃO DE QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA NAS AULAS DE FÍSICA

## STUDY OF ACCESS RAMPS FOR WHEELCHAIR USERS: A PROPOSAL FOR ARGUMENTING A SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE IN PHYSICS CLASSES

Renata Silveira Moreira Rodrigues<sup>1</sup>, Vanderléia Kafer<sup>2</sup>, Maria Fernanda Bianco Gução<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Bento Gonçalves, [renatamrodrigues24@gmail.com](mailto:renatamrodrigues24@gmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Bento Gonçalves, [vanderleikafer1@gmail.com](mailto:vanderleikafer1@gmail.com)

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Bento Gonçalves, [maria.gucao@bento.ifrs.edu.br](mailto:maria.gucao@bento.ifrs.edu.br)

### Resumo

Não é de hoje que a sociedade possui uma dívida com as pessoas deficientes e sua efetiva integração social. Em se tratando de acessibilidade, muitas negligências podem ser evidenciadas no que tange ao direito de acessar os locais públicos com segurança e autonomia. (REMIÃO, 2012). Uma solução comum usada nas edificações públicas são as conhecidas rampas, cujo nome técnico é plano inclinado e sua abordagem é realizada no estudo dos sistemas mecânicos. Em se tratando da adaptação dos espaços, existem normas que especificam os critérios técnicos exigidos para a construção das rampas de acesso. Cabe a todos fiscalizar e assegurar às pessoas com deficiência que as condições de segurança sejam efetivadas. (BRASIL, 2015). Mas como o cidadão pode garantir o direito das pessoas com deficiência sem conhecer os requisitos legais que definem esses direitos? Assim, buscando resgatar o interesse dos estudantes nas aulas de Física, a presente proposta de argumentação discutiu o tema da mobilidade urbana com uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola de natureza privada, localizada no interior do Rio Grande do Sul. O objetivo principal da inserção desta temática pautou-se na conscientização dos estudantes sobre o seu papel como cidadão diante dos problemas enfrentados pelos usuários de cadeiras de rodas. Os resultados da discussão foram promissores e desdobraram-se na apresentação da turma em uma exposição científica aberta à comunidade externa, na qual os estudantes tornaram público suas percepções sobre o tema. Além disso, os estudantes desenvolveram atividades integrativas com os visitantes com o intuito de conscientizar a população sobre os problemas de acessibilidade locais e os direitos das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

**Palavras-chave:** Acessibilidade; Inclusão Social; Ensino de Física.

### **Abstract**

It is not new that society owes a debt to disabled people and their effective social integration. When it comes to accessibility, many negligences can be highlighted regarding the right to access public places safely and autonomously. (REMIÃO, 2012). A common solution used in public buildings is the well-known ramps, whose technical name is inclined plane and its approach is carried out in the study of mechanical systems. When it comes to adapting spaces, there are standards that specify the technical criteria required for the construction of access ramps. It is up to everyone to monitor and ensure that people with disabilities are provided with safety conditions. (BRAZIL, 2015). But how can citizens guarantee the rights of people with disabilities without knowing the legal requirements that define these rights? Thus, seeking to revive students' interest in Physics classes, this argument proposal discussed the topic of urban mobility with a 1st year high school class from a private school, located in the interior of Rio Grande do Sul. The main objective of including this theme was to raise students' awareness of their role as citizens in the face of the problems faced by wheelchair users. The results of the discussion were promising and resulted in the class' presentation in a scientific exhibition open to the external community, in which students made public their perceptions on the topic. Furthermore, the students developed integrative activities with visitors with the aim of raising awareness among the population about local accessibility problems and the rights of people with disabilities or reduced mobility.

**Keywords:** Accessibility; Social inclusion; Teaching Physics.

### **Introdução**

Discussões sobre a temática da inclusão social estão se tornando cada vez mais relevantes na busca por uma sociedade justa e que possibilite a participação plena e efetiva das pessoas. A luta por igualdade de condições registra um processo de longa trajetória, fundamental para afirmação dos direitos evidenciados na legislação que está em vigor atualmente. Em relação à acessibilidade nas vias e edificações públicas, muitas dificuldades são encontradas pelos usuários de cadeiras de rodas, “desde a ausência de rampas e calçadas com as medidas mínimas, portas com medidas adequadas, elevadores, sinalização contendo o símbolo internacional de acesso, entre outros”. (PERTILLE, 2005, p.4).

As estruturas inclinadas que facilitam o acesso nos diferentes níveis são popularmente conhecidas como rampas, cujo nome técnico é plano inclinado e sua abordagem costuma ocorrer nas aulas de Física durante o estudo dos sistemas mecânicos. Porém, na maioria das vezes, esse conteúdo não é relacionado com o desafio contemporâneo que diz respeito ao cumprimento das normas que

especificam os critérios técnicos exigidos para a construção das rampas de acesso. A falta de conexão com a realidade do estudante pode resultar no seu desinteresse seguido de uma aprendizagem mecânica, a qual dificulta a compreensão das linguagens específicas tal como são aceitas pelo contexto da respectiva área do conhecimento. (MOREIRA, 2021).

Problemas sociais complexos que necessitam do conhecimento científico e, também, do viés ético para sua compreensão, caracterizam as questões sociocientíficas (QSC). Dentro das QSC, a ciência pode ser entendida como uma prática social. Hodson (2018), sugere meios para que o professor de ciências discuta em suas aulas QSC reais com a intenção de engajar seus estudantes em ações sociopolíticas.

Entretanto, Genovese, Genovese e Carvalho (2019), nos dizem que uma QSC não deve ser inserida na sala de aula com a intenção de resolver um problema científico. Ela deve promover a reflexão crítica sobre a complexa relação existente entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Além disso, espera-se que as QSC possam favorecer a participação dos estudantes nas aulas para que desenvolvam suas habilidades argumentativas e possam se tornar sujeitos ativos e responsáveis diante dos problemas sociais.

Com a finalidade de resgatar o interesse dos estudantes nas aulas de Física, a presente proposta de argumentação discutiu o tema da mobilidade urbana com uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola de natureza privada e que está localizada no interior do Rio Grande do Sul. O objetivo principal da inserção deste tema pautou-se na conscientização dos estudantes sobre o seu papel como cidadão diante dos problemas enfrentados pelos usuários de cadeiras de rodas.

### ***Acessibilidade e a Legislação Brasileira***

Ao longo do tempo, mudanças na legislação brasileira foram aperfeiçoando as normativas que regulamentam a acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Segundo Remião (2012), o primeiro passo nessa trajetória ocorreu em 26 de junho de 1945 quando o Brasil confirmou sua adesão à Carta das Nações Unidas e, assim, reconheceu a dignidade, os valores e os direitos fundamentais da pessoa humana. Porém, mesmo com a publicação desta carta, somente no dia 12 de novembro de 1985 foi homologada a Lei n. 7.405 que orienta

a construção das rampas de acesso das edificações públicas, conforme especificações no Art. 4, inciso XXVII:

rampas de acesso e circulação com piso antiderrapante; largura mínima de 120cm (cento e vinte centímetros); corrimão de ambos os lados com altura máxima de 80cm (oitenta centímetros); proteção lateral de segurança; e declive de 5% (cinco por cento) a 6% (seis por cento), nunca excedendo a 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento) e 3,50m (três metros e cinquenta centímetros) de comprimento. (BRASIL, 1985).

As determinações descritas no caput podem ser representadas pela Equação 1, conforme NBR 9050 (2004, apud REMIÃO, 2012):

$$i = \frac{(h \times 100)}{c} \quad (\text{Equação 1});$$

onde  $i$  refere-se à porcentagem da inclinação;  $h$  refere-se a altura do desnível e  $c$  refere-se ao comprimento da projeção horizontal. Com base nessas determinações, questiona-se os estudantes envolvidos na dinâmica sobre a efetividade dessas normas no seu município. Será que as edificações públicas estão possibilitando acesso pleno aos usuários de cadeiras de rodas? Diante desta QSC, desenvolveu-se a metodologia proposta no próximo capítulo.

### **Metodologia**

Segundo Hodson (2018, p.28), desde que haja níveis adequados de orientação do professor, um jeito eficiente de aprender a enfrentar as QSC pode ocorrer pelo próprio enfrentamento das QSC. Desse modo, o autor sugere três fases para a abordagem da QSC no contexto escolar: “modelagem”, momento em que a questão é apresentada pelo professor e inserida no contexto dos estudantes; “prática guiada”, etapa em que os estudantes realizam tarefas com o auxílio do professor e “aplicação”, fase final na qual os estudantes devem ser capazes de agir diante da situação com autonomia e sem a ajuda do professor.

O estudo das rampas de acesso para os usuários de cadeiras de rodas foi proposto considerando as três fases defendidas por Hodson (2018). É importante ressaltar que no momento em que as questões relacionadas a essa temática foram apresentadas aos estudantes, os mesmos já tinham domínio dos conteúdos que envolvem problemas com plano inclinado. Já haviam sido trabalhadas as leis de Newton e suas aplicações e era evidente o domínio dos estudantes em relação ao

uso dos conceitos. Porém, apesar da maioria dos estudantes resolverem com excelência os clássicos problemas com um bloco em cima de uma rampa, observava-se uma certa desconexão das habilidades desenvolvidas com a realidade, ou seja, com problemas e questões que realmente podem ser encontrados na prática.

Assim, finalizado o estudo das vantagens mecânicas proporcionadas pelas principais máquinas simples (alavancas, polias e rampas), questionou-se os estudantes sobre qual a relação existente entre o ângulo das rampas de acesso para os usuários de cadeiras de rodas e o esforço físico exigido para locomover-se sobre a rampa? Existem normas que regulamentam a construção das rampas?

Partindo dessas questões, foi elaborado um programa de investigação com o intuito de guiar os estudos sobre o tema. Inicialmente, foi solicitado aos estudantes que consultassem a legislação vigente sobre quais as normas técnicas específicas que regulamentam a construção das rampas de acesso. Em seguida, foi proposto aos estudantes a realização de uma entrevista com a comunidade local sobre a acessibilidade no município. Por fim, com base nessas duas atividades, possibilitou-se a construção de conhecimento sobre a ampla relação entre a legislação e a prática, elencando tópicos da realidade social e política. Os resultados dessa estratégia didática são apresentados no tópico a seguir.

### ***Resultados e Discussões***

Após pesquisarem na internet as normas técnicas específicas para a construção das rampas de acesso, os estudantes encontraram na internet a Equação 1. Nesse momento, surgiram dúvidas de como utilizá-la para calcular o ângulo de inclinação. Partindo das dúvidas emergentes, foram resolvidos exemplos na lousa, ressaltando que a rampa deve ser projetada considerando a altura do degrau que se quer acessar. Assim, sendo a porcentagem de inclinação inversamente proporcional ao comprimento de projeção, para diminuir essa porcentagem deve-se aumentar o comprimento de projeção.

Na semana seguinte, os estudantes trouxeram novos apontamentos a respeito da temática. Um grupo de estudantes, por exemplo, questionou um estabelecimento localizado no centro da cidade, ao qual costumam frequentar, e que não possui rampa de acesso para usuários de cadeiras de rodas. Segundo esse

grupo, os responsáveis pelo estabelecimento alegaram que a construção de uma rampa adequada ocuparia toda a calçada, pois o desnível é bastante elevado. Além do mais, afirmaram que o edifício onde estão localizados foi construído anteriormente à promulgação da Lei n. 7.405/1985, logo, estariam dispensados de cumprir com as normas estabelecidas.

Diante dessas alegações, outros estudantes relataram locais nos quais observaram a falta de acessibilidade ou com rampas inadequadas. Os estudantes demonstraram-se dispostos em apresentar suas percepções, e também, suas preocupações e indignações sobre o tema. Assim, foi proposta a realização de uma entrevista com a comunidade local.

Para o desenvolvimento dessa entrevista, os estudantes desenvolveram um formulário no *Google forms* e questionaram os participantes sobre os aspectos desfavoráveis, os aspectos adequados e o que poderia ser melhorado em relação à acessibilidade local. De modo geral, a amostra consultada acredita que a acessibilidade existe, porém os tópicos “Falta de empatia” e “Calçadas irregulares” foram citados com maior frequência, construindo uma opinião geral que defende a melhoria dos acessos públicos.

Após analisar a legislação vigente e realizar as entrevistas com a comunidade local, os estudantes foram capazes de relacionar os conteúdos de Física com a realidade da acessibilidade na cidade e decidiram apresentar os resultados em uma exposição científica bienal local. Através da construção de cartazes, maquetes e protótipos de rampas, a turma demonstrou exemplos de situações encontradas na prática, como mostra a Figura 1. Além disso, com a intenção de desenvolver a empatia da população, os estudantes ofereceram aos visitantes duas oportunidades de se colocar no lugar dos usuários de cadeiras de rodas: experimentar subir e descer uma rampa, conforme Figura 2 e jogar basquete usando uma cadeira de rodas, conforme Figura 3. Cabe ressaltar que as práticas desenvolvidas com os visitantes não pretenderam, em momento algum, fomentar o preconceito social contra as pessoas com deficiência.



Figura 1 - Maquetes de rampas com diferentes inclinações.  
Fonte: autoras, 2023.



Figura 2 - Visitantes experimentando cadeira de rodas  
Fonte: autoras, 2023.



Figura 3 - Visitantes jogando basquete com cadeira de rodas.  
Fonte: autoras, 2023.

A avaliação da proposta ocorreu ao longo das práticas guiadas e na fase de aplicação. Durante a fase de investigação, foi possível evidenciar o aumento do interesse dos estudantes em realizar debates e compreender o tema. Na fase de aplicação, os estudantes foram capazes de relatar com autonomia as suas investigações, justificando a inclinação adequada por meio do domínio dos conceitos físicos abordados em aula e utilizando termos científicos específicos da Física.

### **Considerações Finais**

A busca por outro ensino de Física pode se transformar em motivação para repensar as práticas de ensino e aproximar os estudantes desta vasta área do conhecimento. A presente proposta de argumentação buscou abordagens que façam sentido para os estudantes por meio da inserção de discussões sobre acessibilidade, problema complexo e contemporâneo. No decurso das aulas, foi possível perceber que os debates em sala de aula podem ser capazes de proporcionar maior envolvimento e participação dos estudantes, contribuindo para um ambiente de descobertas e facilitando a aprendizagem através do desenvolvimento de habilidades argumentativas.

Por fim, a proposta alcançou os objetivos esperados e produziu efeitos satisfatórios que resultaram na apresentação da turma em uma exposição científica aberta à comunidade externa. Nesta ocasião, os estudantes tornaram públicas suas

percepções sobre o tema e buscaram conscientizar a população sobre os problemas de acessibilidade locais e os direitos das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Portanto, pode-se concluir que a abordagem das QSC pode contribuir com a formação de cidadãos capazes de relacionar seus conhecimentos com problemas sociais.

### Referências

- BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 7405**. Brasília: Imprensa Oficial, 1985. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1980-1988/l7405.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%207.405%2C%20DE%2012%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201985.&text=Torna%20obrigat%C3%B3ria%20a%20coloca%C3%A7%C3%A3o%20do,defici%C3%A2ncia%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/l7405.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%207.405%2C%20DE%2012%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201985.&text=Torna%20obrigat%C3%B3ria%20a%20coloca%C3%A7%C3%A3o%20do,defici%C3%A2ncia%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias). Acesso em: 12 out. 2023.
- \_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Brasília: Imprensa Oficial, 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 10 out. 2023.
- GENOVESE, Cinthia Leticia de Carvalho Roversi; GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 15, n. 34, p. 08-17, dez. 2019. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6589>. Acesso em: 01 jan. 2024.
- HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D.M., and NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas** [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 27-57. ISBN 978-85-232-2017-4. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788523220174.0003>. Acesso em: 20 set. 2023.
- MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20200451, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Acesso em: 26 jan 2023.
- PERTILLE, Iara. Deficientes físicos usuários de cadeiras de rodas – uma reflexão. **SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL III**. Caxias do Sul, 2005. Disponível em: <https://www.uces.br/site/midia/arquivos/gt11-deficientes-fisicos.PDF>. Acesso em: 10 out. 2023.
- REMIÃO, Josiane Lopes. **Acessibilidade em ambientes escolares: dificuldades dos cadeirantes**. Orientador: Fernando Gonçalves Amaral. 2012. 111 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/63191>. Acesso em: 28 nov. 2023.