

ELEMENTOS PARA AULAS DE FÍSICA BASEADA NA REALIDADE DOS ESTUDANTES: A MOBILIDADE URBANA E TRÂNSITO

ELEMENTS FOR PHYSICS CLASSES BASED ON THE STUDENTS REALITY: URBAN MOBILITY AND TRAFFIC

Fabício Masaharu Oiwa da Costa¹, Giselle Watanabe²

¹Universidade Federal do ABC / Centro de Ciências Naturais e Humanas /
giselle.watanabe@ufabc.edu.br

²Universidade Federal do ABC/ CEU EMEF Jose Rezende / fabricio.masaharu@ufabc.edu.br

Resumo

A partir dos pressupostos freireanos, a realidade dos discentes é um elemento privilegiado para propor um ensino mais crítico. Em sala de aula, ela pode se apoiar nos pressupostos da Abordagem Temática, organizados e sistematizados por meio da problematização inicial, da organização do conhecimento e da aplicação do conhecimento. Considerando esses pressupostos, este artigo tem como objetivo identificar temas e questionamentos, de cunho social e científico escolar, oriundos da análise de aspectos captados em textos e imagens fotografadas pelos estudantes em seus trajetos de casa até a escola para delinear alguns aspectos que possam ser utilizados para fazer indicações para aulas de Ciências e Física mais críticas e propor algumas discussões sobre a inserção desses temas e questionamentos numa aula sobre mobilidade urbana e trânsito. Metodologicamente, os elementos captados foram explorados a partir da Análise do Conteúdo, tendo como referência os pressupostos freireanos. Dos resultados, considerando a realidade local dos sujeitos, emergiram discussões sobre os impactos de diferentes fatores que influenciam o trânsito numa cidade grande. Ao final, há indicações desses aspectos, exemplificada em uma proposta de estudos sobre mobilidade urbana e trânsito.

Palavras-chave: Trânsito; Fotografia; Abordagem Temática; Críticidade

Abstract

Based on Freirean assumptions, the reality of students is a privileged element to propose more critical teaching. In the classroom, it may rely on assumptions of the Thematic Approaching, which is organized and systematized through initial problematization, organization of knowledge and application of knowledge. In the basis of that, this publication aims to identify themes and questions of a social and scientific school nature from the analysis of aspects captured in texts and images photographed by students on their journey from home to school to outline some aspects that can be used for periodicities for more critical Science and Physics classes and propose to have some discussions about the inclusion of these themes and questions in a class on urban mobility and traffic. Methodologically, the elements captured were explored using Content Analysis and Freire's assumptions as a reference. From the results, it is considered the local reality of the issues, discussions emerged about the impacts of different factors that influence traffic in a large city. Therefore, there is a schedule of these aspects, exemplified in a proposal for studies on urban mobility and traffic.

Keywords: Traffic; Photography; Thematic Approaching; Criticality

Introdução

Na modernidade, a realidade impõe aos cidadãos uma gama de fenômenos e experiências que demandam diferentes tipos de conhecimento, principalmente com o advento do desenvolvimento científico e tecnológico. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2020) introduz as discussões sobre as Ciências da Natureza com exemplos sobre metalurgia, saneamento básico ou questões ambientais, como uma amostra de possíveis temas que precisam ser compreendidos e estudados para estimular a formação integral e o letramento científico daqueles que acessam o ensino formal.

As pesquisas, que tratam da introdução dessa perspectiva na escola, apontam a importância de trazer elementos do cotidiano e da realidade dos estudantes, como a visão Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Temas Socioambientais, ao mesmo tempo que visões de cunho social podem aliar-se a outras perspectivas metodológicas, como a resolução de problemas ou discutir conceitos que fazem parte do currículo. Um dos meios é a Abordagem Temática e os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), assim como outras potencialidades na aproximação curricular, como Freire-CTS, Temas Socioambientais ou redes temáticas (NOVAIS et al, 2017; MAGOGA e MUENCHEN, 2018; ALMEIDA e GEHLEN, 2019); e as aproximações entre Abordagem Temática, Resolução de Problemas e Temas Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente através da alfabetização científica (STRIEDER e KAWAMURA, 2017; ROSO, AULER e DELIZOICOV, 2020).

Busca-se, portanto, uma formação que contraponha a ideia de ensino como uma transmissão de conhecimentos que, no ponto de vista de Freire (1968, 1987), deve propiciar a tomada de consciência das condições a que os sujeitos estão imersos em seu contexto e, conseqüentemente, impactar na ação do sujeito, considerada como a postura diante da realidade vivida. Por exemplo, pode-se utilizar cenas representadas em fotografias e ou vídeos curtos que permitem o levantamento de assuntos de cunho social, que podem favorecer esse processo dialógico (FREIRE, 1968), pois tais fotografias trazem elementos da realidade do estudante a serem problematizados na escola.

Tendo em vista tais discussões, este trabalho tem como objetivo **identificar assuntos potenciais para serem estudados na escola oriundos da análise de imagens fotografadas pelos estudantes em seus trajetos até a escola e suas respectivas explicações para então propor um conjunto de elementos para aulas pautadas na AT**. A partir disso identificam-se alguns aspectos que podem ser utilizados para organizar aulas de Física considerando pressupostos freirianos.

Pressupostos Freirianos

Uma perspectiva mais crítica concebe o processo de ensino e aprendizagem como um sistema de relações humanas. Na visão freiriana, a questão da criticidade volta-se principalmente à problematização de fatos cotidianos, pois são neles que residem as contradições normalizadas, que segundo Freire (1968), são impostas pelo poder hegemônico para perpetuar a condição de objeto dos sujeitos. Por isso, é preciso considerar que o estudante já está em contato com diferentes informações e percepções de sua realidade e que possui uma compreensão acerca dos aspectos que compõem sua vida (FREIRE, 1987). A discussão de tais ideias implica em problematizar essa realidade, tomar consciência desses condicionamentos e promover um processo de reflexão crítica e ação social. Tal tomada de consciência ocorre quando há a percepção e reflexão sobre a existência cultural e histórica pelo sujeito que fá-lo perceber sua atuação como transformador num ambiente de interações sociais, por exemplo, quando há a percepção da exploração no trabalho e, com isso, começa-se uma busca por melhores condições.

Para explorar esses elementos da realidade, utilizam-se temas oriundos da realidade dos estudantes para estruturar formas de investigação, compreensão e transformação da realidade. Nesse caso, os conceitos científicos escolares tornam-se um meio para compreender e considerar diferentes pontos de vista acerca do contexto e da visão de mundo dos estudantes. Esses caminhos possíveis apontam para o desenvolvimento de uma visão mais crítica, ao introduzir novos olhares e compreensões de forma sistematizada. Para Freire (1987), esse processo faz emergir situações-limite que são percebidas como obstáculos culturais, sociais ou econômicos, que isolam o homem da compreensão de sua condição no mundo.

Nesse sentido, para captar temas que sejam relevantes, resgata-se a realidade através da escrita, de uma imagem ou mesmo de um relato. Tal processo

denominado descodificação-codificação-descodificação, compreende em buscar aspectos da realidade ao estimular o sujeito a enxergar a si mesmo num sistema complexo de interações. Nas palavras de Freire (1968), “Em todas as etapas da descodificação, estarão os homens exteriorizando sua visão do mundo, sua forma de pensá-lo, sua percepção fatalista das “situações-limite”, sua percepção estática ou dinâmica da realidade”.

Aliados a essa visão, os pressupostos da Abordagem Temática (AT) (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002) são considerados para sistematizar as ideias freirianas. Para tanto, a AT pauta-se nos 3 Momentos Pedagógicos (3MPs) (DELIZOICOV, 2002) como uma forma de sistematizar as ações em sala de aula. O Primeiro Momento (1MP) refere-se à problematização inicial do assunto que será estudado, baseando-se nas vivências trazidas pelos estudantes e questionando os conhecimentos que possuem sobre o tema. O Segundo Momento (2MP) recorre-se aos conhecimentos científicos escolares para buscar respostas mais sistematizadas acerca do tema estudado, modificando não apenas conceitualmente, mas também seu valor social e cultural. O Terceiro Momento (3MP) dedica-se a aplicar o conhecimento formalizado, fazendo com que o estudante possa demonstrar aquilo que aprendeu e tomar consciência acerca da situação que se encontrava em sua realidade, de forma mais crítica.

Caminhos da pesquisa

A presente pesquisa se desenvolveu com estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de um colégio particular localizado no distrito da Saúde/ São Paulo. A coleta de dados refere-se às cenas/ imagens/ fotografias sobre incômodos no percurso dos estudantes até a escola e textos explicativos produzidos pelos estudantes acerca dessas cenas. A partir da orientação: “É fundamental olhar os problemas do nosso cotidiano a partir do ponto de vista também da Física, por isso sugerimos que tire fotos ou faça vídeos curtos do seu caminho até a escola, identificando um problema ou fenômeno”. Foram captadas 16 imagens acerca das mais diversas problemáticas percebidas pelos estudantes, mostrando situações de desconforto permeadas por diferentes níveis de preocupação de cunho social.

A análise dos dados se baseou nos pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), sendo identificados os temas, assuntos e questionamentos de

cunho social. Ela se deu segundo as ações: (i) agrupamento das fotografias que apresentam ideias semelhantes quanto ao conteúdo social e político; (ii) inferência dos aspectos significativos; (iii) agrupamento representando as ideias que surgiram; e (iv) discussão dos assuntos/temas obtidos a partir da análise e das relações entre eles. A partir das categorias encontradas, considerando as possíveis problematizações de cunho local e da realidade dos estudantes, foram produzidas reflexões para aulas de Física pautadas nos 3MPs.

ANÁLISE DAS IMAGENS CAPTADAS

Foram encontradas 4 categorias, a saber: (i) Tecnologia e Inovação, discutindo os avanços e problemas envolvidos com a inovação tecnológica; (ii) Consumo, poluição, economia e administração dos recursos, abordando a questão do consumo e dos resíduos gerados; (iii) Os impactos das ações humanas e as causas naturais, discutindo a relação da cidade com o meio-ambiente; (iv) Mobilidade Urbana e Trânsito, questionando a relação da cidade com a mobilidade de seus cidadãos; e a construção da cidade como um processo humano.

Para esse trabalho optou-se por exemplificar a análise realizada a partir da categoria Mobilidade Urbana e Trânsito por se tratar do maior número de ocorrências. A cena presente na Figura 1 aponta para a dificuldade de locomoção do pedestre e apresenta a falta de planejamento do plantio de árvores no meio urbano. Na Figura 2, a situação registrada apresenta a percepção social envolvida ao se infringir as regras de trânsito. Isso ocorre porque o estudante está incomodado com as atitudes dos motoristas pouco atentos aos riscos de trafegar com o sinal vermelho.



Figura 1: representa o conjunto de cenas com foco na dificuldade de locomoção

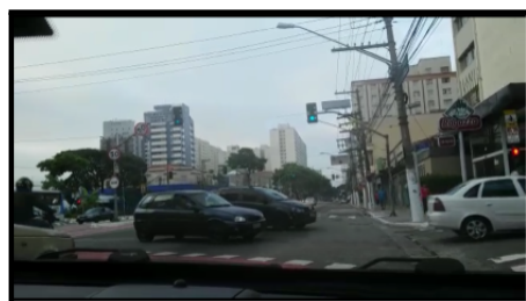


Figura 2: Representa o conjunto de cenas com foco na falta de educação no trânsito.

Nesses casos há um maior grau de problematização ao trazer uma situação concreta para reflexão. Esse processo incita a problematização dos fatos cotidianos,

de forma que esse incômodo pode ser fruto da tomada de consciência a partir do estímulo e objetivo da atividade de fotografar esses fatos.

DISCUSSÕES SOBRE "MOBILIDADE URBANA E TRÂNSITO" BASEADAS NOS 3MP

Para uma discussão mais aprofundada, é possível perceber algumas ideias na perspectiva dos 3MPs. No 1MP, sugere-se questionamentos relacionados ao fato concreto analisado, como: “Quais os principais impactos que os elementos do trânsito podem ocasionar na vida das pessoas?”. É possível propor uma pesquisa sobre quais os aspectos relacionam-se com a ocorrência de acidentes, atrasos, congestionamentos, dificuldades de locomoção e outros elementos relacionados ao trânsito¹. Isso pode aproximar os conceitos científico-escolares aos aspectos do cotidiano por requerer a articulação de conceitos como velocidade e aceleração no processo de frenagem, e/ou identificar os fatores que influenciam em acidentes², tal que, de forma dialógica esse trabalho permite traçar estratégias para o 2MP.

Para o 2MP, que se refere à organização dos conhecimentos científicos escolares, espera-se a mobilização de diferentes perspectivas acerca das controvérsias presentes no contexto. A introdução dos conceitos pode partir da necessidade de aprofundamento dos questionamentos ou dos conhecimentos para resolver os problemas. Alguns outros questionamentos podem contribuir na organização do 2MP, como: “Qual a velocidade mínima, média e máxima que você já presenciou em um velocímetro? Quando se fala nos meios de comunicação sobre mudança de velocidade nas marginais em São Paulo, a que velocidade está se referindo?”. Essa sistematização estimula que os conceitos estudados na escola estejam relacionados à realidade dos estudantes, a qual pode ser aliada a outras estratégias, como a análise de reportagens que tratam desses problemas.

A partir disso é possível discutir: “Como poderíamos medir os diferentes tempos que influenciam o trânsito?”, que apoiado por pesquisas empíricas pode-se abordar a importância de controlar o tempo, a velocidade e as distâncias na cidade³.

¹ VIZZOTTO, P. A.; MACKEDANZ, L. F.. Física aplicada ao trânsito: processo de validação de um questionário para coleta de dados. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 3, p. e20180256, 2019. [Esse artigo traz um modelo de pesquisa que pode ser adaptado ao contexto escolar].

² KLEER, Ana Alzira; THIELO, Marcelo Resende; SANTOS, Arion de Castro Kurtz dos. A física utilizada na investigação de acidentes de trânsito. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 160-169, 1997. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/14-2/artpdf/a3.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2013 - [Esse artigo traz contribuições sobre o cálculo de velocidades relacionadas ao trânsito].

³ GURGEL, Walldiney Pedra et al. Cálculo de velocidades em acidentes de trânsito: Um software para investigação em física forense. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, p. 4305-1-4305-10, 2015. [Esse trabalho faz a indicação de *software* para o cálculo e estudo da velocidade no trânsito]

Outros fatores podem ser estudados, como as diferenças na condição das ruas em dias de chuva, relacionados aos problemas de frenagem e/ou as ruas degradadas que podem causar problemas mecânicos no automóvel, os quais indicam a necessidade de estudo de conceitos como atrito e coeficiente elástico. Essa abordagem contribui para analisar o trânsito enquanto um sistema, estudado a partir de parâmetros que podem diminuir o número de acidentes e/ou melhorar o tráfego de pedestres e automóveis num nível individual (micro) ou coletivo (macro).

No 3MP discutem-se os espaços de aplicação dos conhecimentos estudados nos momentos anteriores. É um momento que permite avaliar a forma como os estudantes perceberam os novos conhecimentos e como isso impacta em sua visão de mundo, proporcionando uma nova perspectiva que: (i) ao retornar ao problema inicial pode fornecer subsídios para resolver ou compreender a situação; (ii) permite a compreensão de novas realidades e ou situações; (iii) enxerga em sua realidade situações que não percebia no momento inicial. Poderia haver, por exemplo, um experimento utilizando fotografias no trânsito, em que dois estudantes posicionados em localizações distintas precisam, de alguma forma, medir a velocidade média de um automóvel. Para tanto, requer retomar as questões problematizadas inicialmente e seus desdobramentos, promovendo uma avaliação do que foi aprendido e pode ser aplicado em situações distintas e/ou em outros contextos. Por exemplo, no 3MP é possível avaliar se a aprendizagem sobre velocidade média no trânsito pode resolver situações envolvendo um navio ou a avião cruzando continentes, discutindo ainda os impactos socioculturais relacionados. É nesta etapa que podem ser percebidas outras fragilidades na visão de mundo do estudante, que são fonte potencial de novas problematizações⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi identificar assuntos a partir da captação de fotografias pelos estudantes e organizar discussões a partir dos 3MPs. Esse processo permite tomar visões locais e promover discussões e reflexões críticas, principalmente quando o sujeito é estimulado a compreender aquilo que lhe causou incômodo em diferentes perspectivas, seja do ponto de vista sociocultural, buscando

⁴ CORDEIRO, Givanildo José. O ensino de quantidade de movimento e colisões na educação de jovens e adultos através de uma sequência didática contextualizada com a educação para o trânsito. 2022. 254, [72] f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2022

os impactos e causas sociais ou sua sistematização em que se busca, de forma fundamentada, pelos conhecimentos científicos escolares. Nesse contexto, pode-se tratar de forma mais ampla os riscos envolvidos ao trazer embasamentos mais críticos para argumentar em relação às mudanças necessárias que evitam e previnem situações infratoras e/ou que causem riscos ao coletivo, reforçando ainda mais a importância de considerar os conhecimentos de diferentes áreas nesse processo. Cabe destacar que nessa sugestão de elementos para as aulas, considera-se uma abordagem não linear dos assuntos, visto que os conceitos podem ser introduzidos de acordo com a necessidade da turma. Assim, por exemplo, a definição e a indicação dos conceitos científicos escolares para tratar as questões do 2MP que voltam-se ao deslocamento; à velocidade; e à aceleração são apresentados a partir da necessidade trazidas nas discussões do 1MP.

Referências

- ALMEIDA, Eliane Dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Organização Curricular na Perspectiva Freire-CTS: Propósitos e Possibilidades para a Educação em Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 21, 2019
- BARDIN, Lawrence. **Análise do Conteúdo**. Tradução: Luis Antero Reto 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação **Básica. Base nacional comum curricular para o Ensino Médio**. Brasília: MEC 2018
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos**, 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**, 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 63. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968
- MAGOGA, Thiago Flores; MUENCHEN, Cristiane. A abordagem temática na educação em ciências: a caracterização de um estilo de pensamento. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 131-157, 2018.
- NOVAIS, Edcleide da Silva Pereira et al. O processo de redução temática na formação de professores em Iguaí-BA. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 77-103, 2017.
- ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Democratização em processos decisórios sobre CT: o papel do técnico. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 225-249, 2020.
- STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.