

# O TRÂNSITO COMO ELEMENTO DE ANCORAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

## TRAFFIC AS A ANCHORAGE ELEMENT FOR SCIENCE TEACHING

Luciano Luz Gonzaga<sup>1</sup>, Anderson Lima Cardoso de Oliveira<sup>2</sup>

Recebido: julho/2022 Aprovado: fevereiro/2024

**Resumo:** O presente trabalho é um produto educacional sob a forma de um Guia Digital Interativo, no qual apresenta conceitos de Biologia, Física e Química ancorados na temática do trânsito. O Guia está dividido em três eixos: 'educação ambiental', 'prevenção e segurança' e 'primeiros socorros'. Ademais, possui vídeos instrucionais que complementam com novas informações e sugestões de atividades, bem como um Quiz que abarca os conteúdos conceituais e procedimentais. A técnica do Discurso do Sujeito Coletivo e a Técnica do Índice de Representatividade foram as metodologias utilizadas para a validação do produto entre os professores da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Como resultados, identificamos que há uma significativa preferência dos professores pela dimensão do "saber sobre" em contraposição ao "saber fazer", indo de encontro à Base Nacional Comum Curricular e outros documentos normativos, os quais orientam que os conteúdos de ensino devem ser trabalhados para além do domínio conceitual.

**Palavras-chave:** Trânsito, Ensino de Ciências, Transversalidade.

**Abstract:** This current work is an educational product in the form of a Digital Interactive Guide in which presents concepts of Biology, Physics, and Chemistry anchored in the theme of traffic. The Guide is divided in three axes: environmental education; prevention and safety; and first aids. Moreover, the content has instructional videos which add new information and suggestions of activities, as well as a Quiz that covers the conceptual and procedural contents. Discourse of the Collective Subject and Representativeness Index techniques were utilized in the product validation methodology. As a result, it was identified that there is a significant preference of teachers for the dimension of "knowing about" as opposed to "knowing how to do", going against the National Curricular Common Base and other normative documents, which guide that the teaching content must be worked beyond the conceptual domain.

**Keywords:** Traffic, Science Teaching, Transversality.

## 1. Introdução<sup>3</sup>

De acordo com Chassot (2000), poder ensinar Ciências de maneira que os estudantes possam entender os fatos e fenômenos que os cercam, assim como terem condições de compreender as implicações da Ciência na sociedade tem se tornado uma necessidade vigente na contemporaneidade.

<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-4001-3813> - Doutor em Biociências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Saúde da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO-PPGECs), Duque de Caxias, Brasil. Avenida Perimetral Professor José de Souza Herdy - de 534 ao fim - lado par Jardim Vinte e Cinco de Agosto 25071202 - Duque de Caxias, RJ - Brasil. E-mail: [lucianogonzaga541@gmail.com](mailto:lucianogonzaga541@gmail.com)

<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8645-5580> - Mestrando em Ensino de Ciências e Saúde pela Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO) Professor de Biologia da Secretaria do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC). R. Profa. Alda Regina Viana de Souza, Nº 411 - Areia Branca, Belford Roxo - RJ, 26140-165. E-mail: [andersonbiologo@hotmail.com](mailto:andersonbiologo@hotmail.com)

<sup>3</sup> - A dissertação pode ser encontrada no endereço: <https://portal.uniگرانrio.edu.br/ppqec>.

O produto desta pesquisa foi apresentado no 7º Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências.

Mészáros (2008) acrescenta que o Ensino de Ciências deve implicar em valores e ética na relação com questões sociocientíficas de modo a escapar de uma educação distante da realidade. Nesse propósito, as orientações presentes em documentos normativos, como: os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013), bem como os itinerários formativos contemplados na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) recomendam 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.

### **1.1. O trânsito como tema transversal às aulas de ciências**

Concordamos com Ledur (2015, p.16) quando afirma que “a Educação para o Trânsito insere-se nas questões transversais possibilitando aliar a construção de conhecimento em Ciências com o desenvolvimento do senso ético, da valorização da vida e vivência da cidadania”.

O contexto do trânsito apresenta como um problema social relevante. Diariamente são noticiados acidentes por mau uso do veículo, negligência e imprudência dos condutores e pedestres (MILHOMEM, 2017; PAULA FERREIRA et al, 2021). À vista disso, abordar a temática do trânsito nas aulas de ciências torna-se fundamental para fomentar estratégias e procedimentos que contribuam para a aprendizagem significativa de conceitos muitas vezes distantes da realidade discente.

Nesse sentido, uma pergunta se faz premente: de que forma a vivência no trânsito pode contribuir para a construção do conhecimento dos conteúdos curriculares no Ensino de Ciências?

Para dar conta desta demanda, pensamos no quanto o Ensino de Ciências pode e precisa romper com a visão pragmática, canônica e linear no modo de apresentar os seus conteúdos. Afirmativa esta que se acrescenta à constatação de Lanes *et al* (2014) quando elencam que o ensino de ciências que não se propõem a uma aprendizagem reflexiva e crítica, nem sempre é compreendido, nem tão pouco consegue alcançar os seus objetivos.

Concordamos com Souza (2021) quando afirma sobre a necessidade da criação de um produto educacional que necessita ser ao mesmo tempo atraente aos discentes e eficiente, enquanto proposta de ensino. Assim, o presente trabalho tem como objetivo basilar poder auxiliar o professor no desenvolvimento de sequências didáticas contextualizadas a vivência do trânsito na relação com o Ensino de Ciências.

A justificativa pela criação deste produto se deve notadamente a escassez de materiais didáticos ou inadequados que ofertam a temática do trânsito relacionada ao ensino de ciências (GOI; GOI; WALTER, 2020; MOREIRA; PEREIRA; MARTINS, 2017; SILVA, 2009).

## **2. Aportes teóricos**

Este produto fundamenta-se na alfabetização científica, uma vez que se insere na capacidade de correlacionar fatos do cotidiano com os conteúdos da ciência, permitindo aos sujeitos fazerem uma leitura científica do mundo, munindo-lhes de conhecimentos que lhes permitam ser ativos e participativos (CHASSOT, 2000, 2014).

Nesse sentido, a escolha do trânsito, como temática cotidiana para o ensino de ciências, permite “entender a natureza da ciência e como ela se desenvolve; os conceitos científicos aplicados em fenômenos cotidianos; e também entender a influência da ciência e tecnologia na sociedade e meio ambiente” (VIZZOTO; MACKEDANZ, 2018, p.2).

Moreira, Pereira e Martins (2017, p.2) acrescentam que, no contexto da alfabetização científica, é fundamental “trabalhar a ciência como atividade humana, historicamente contextualizada, incluindo cenários socioeconômicos e culturais em articulação com a tecnologia e a sociedade”.

Para esse propósito, o produto, em apreço, permite que o usuário visualize e compreenda cada passo a ser tomado durante a atividade, disciplina ou módulo, tornando-o também corresponsável pelo seu próprio processo de aprendizagem.

Outrossim, a transversalidade remete a origem do presente estudo que encontra fundamento na Lei 8.300/19 ao incluir “noções de trânsito” no currículo das unidades escolares de Ensino Fundamental e Médio do Estado do Rio de Janeiro (GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2019), preconizando o compromisso com a cidadania voltada à compreensão de uma dada realidade social, indo além da simples memorização dos conteúdos, devendo abarcar temas, como: ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e outros.

Assim, a transversalidade deve ter como premissa o desenvolvimento de metodologias modificadoras da prática pedagógica, buscando integrar diversos conhecimentos e ultrapassar a concepção fragmentada, indo em direção a uma visão sistêmica do conhecimento.

### 3. Desenho da pesquisa

O presente artigo é um desdobramento de uma pesquisa de mestrado profissional em Ensino de Ciências, cujo produto é um Guia Digital Interativo a ser utilizado por professores da Educação Básica da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

De acordo com Salgado (2002), o guia didático é um material que precisa adotar um estilo coloquial, claro e enxuto e que precisa estar articulado com atividades e exercícios. Neste intento, baseamos na Teoria da Linguagem Dialógica Instrucional para a construção do texto do guia, a qual propõe que “quanto mais próxima da realidade do aprendiz, maior será a sensibilização e, conseqüentemente, maior a possibilidade de assimilação do conteúdo” (PIVAR JR; FREITAS, 2009, P.8).

O guia está dividido em três eixos e a composição textual busca relacionar eventos científicos com situações cotidianas vivenciadas ou experienciadas no trânsito brasileiro, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Composição textual dos eixos no Guia Didático.

Educação Ambiental	Prevenção e segurança	Primeiros Socorros
Descarte inadequado do lixo na malha rodoviária comprometendo a mobilidade dos veículos, aumento dos casos de arboviroses.	Uso obrigatório do cinto de segurança e a sua relação com a 1ª Lei de Newton	Cuidados básicos de primeiros socorros para leigos. Relação da fisiologia das estruturas biológicas nos acidentes de trânsito.

Emissão de gases poluentes e a relação com o aquecimento global, chuva ácida e o efeito <i>smog</i> .	O funcionamento dos airbags e a sua relação com a reação química de óxido-redução.	Avaliação da cena; Telefones de emergência Imputação penal na omissão de socorro
---	--	--

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Além da composição textual, o guia apresenta vídeos instrucionais baseados na metodologia do Vídeo-Caso-Hipertexto – VCH (PIMENTA, 2009). O VCH é uma abordagem “didaticamente apropriada e confortável para facilitar ao usuário a ter oportunidades de experienciar situações rotineiras ou não, do que acontece, por exemplo, numa sala de aula, sob os mais diversos olhares e diversificadas relações” (PIMENTA, 2009, p.65).

Tal abordagem, de fácil manuseio, permite comparar diferentes situações concretas e estabelecer relações entre o que aluno aprendeu e a realidade vivenciada. Nesse propósito, os vídeos objetivam complementar com informações, *in loco*, sobre determinados conceitos relativos e subjetivos, tais como: movimento e repouso, ponto material e corpo extenso, referenciais, reações químicas e outros.

Ademais, no intuito de entreter e verificar os conteúdos dos três eixos do guia, disponibilizamos um tabuleiro virtual de corrida onde o estudante, para alcançar a linha de chegada, precisa percorrer uma trajetória, testando os seus conhecimentos.

Com base na Teoria da Conectividade (SIMENS, 2004), o Guia Didático Interativo apresenta um código de barras (*QR Code*), ao qual permite o compartilhamento de informações em smartphones por demais usuários, criando uma rede de conexão entre pessoas e o conteúdo do Guia.

### 3.1. Descrição do produto

Como previamente informado, o produto consiste em ser um Guia Didático Interativo que visa relacionar seu conteúdo aos conhecimentos científicos, ensinados nas escolas, com a prática vivida e/ou experienciada no trânsito, contribuindo para o despertar da valorização do ambiente, da preservação e o respeito à vida.

O Guia inicia-se com uma breve apresentação visando engajar e informar os conteúdos de maneira clara e objetiva e, em seguida, são apresentados os eixos com os respectivos conteúdos que devem ser trabalhados pelo professor (Figura 1).

Figura 1 – Páginas iniciais dos eixos temáticos do Guia Digital Interativo



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Ademais, na composição do Guia há três vídeos de curta duração que abarcam situações cotidianas, nas quais os alunos podem relacionar os conteúdos ensinados em sala de aula com a realidade apresentada. Dentre as situações cotidianas apresentadas, destacamos: o acúmulo de lixo nas vias urbanas e a sua relação com as arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya); o uso obrigatório do cinto de segurança e a sua relação com o princípio da inércia; a poluição por gases dos escapamentos dos veículos e a sua relação com o aquecimento global e chuva ácida; medidas de primeiros socorros e a fisiologia de algumas estruturas biológicas e, por fim, o ensino de uma reação química por meio do funcionamento do *airbag*.

Ao final do Guia é disponibilizado um tabuleiro virtual de pista de corrida, composto por um dado que é lançado aleatoriamente. O automóvel do jogo se desloca de acordo com o valor obtido no ato do lançamento do dado (1 até 6). Ao cair na casa de perguntas e respostas, o estudante testa os seus conhecimentos sobre os conteúdos conceituais e procedimentais e prossegue a trajetória. Concluída a trajetória, cada estudante recebe a sua pontuação e o troféu de campeão.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para esta etapa da pesquisa participaram todos os professores da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias de duas unidades escolares da rede pública do Estado do Rio de Janeiro (n=11).

Dos 11 professores, cinco são do sexo feminino e seis são do sexo masculino. Sendo: dois Físicos, uma Química e oito de Ciências Biológicas. Os professores possuem uma média de idade de 39,9 anos (Desv. Pad = 7,5 anos) e um tempo médio de atividade docente de 12,3 anos (Desv. Pad = 6,7 anos), indicando ser um grupo que superou “a exaltação por sentir-se integrante de um corpo profissional” e da insegurança “entre o ideal e o real da cotidianidade da sala de aula” (COSTA, 2012, p.2).

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE e responderam a um questionário que solicitava informações que os caracterizassem, questões abertas para que pudessem declarar o que gostaram e o que não gostaram no Guia, bem como justificativas e sugestões.

Os discursos dos professores foram analisados por meio de duas técnicas: a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo – DSC que se constitui pela “reunião em discursos-síntese dos conteúdos e argumentos que conformam opiniões semelhantes” (LEFÈVRE, LEFÈVRE, 2010, p. 17) e pela técnica do Índice de Representatividade Discursiva – IRD (GONZAGA, 2020; VELLOSO, 2009) que leva em consideração a densidade léxica dos discursos. Dito de outra forma, enquanto o DSC mede a quantidade de pessoas que falaram a cerca de uma mesma Ideia Central, o IRD mede a quantidade de palavras evocadas para tal temática.

Assim, obtivemos a seguinte constatação percentual para os DSC:

Tabela 1- Frequências encontradas nos discursos-síntese dos professores

Ideia Central	Frequência* (%)
Conteúdo procedimental	54,5
Vídeos curtos	54,5
Conteúdo conceitual	54,5
Jogo dinâmico e interativo	63,6

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

\* Consideramos ser Discurso do Sujeito Coletivo a frequência acima de 50%

Podemos observar uma frequência semelhante (54,5%) para as seguintes Ideias Centrais: 'Conteúdo procedimental' para o conteúdo dos eixos temáticos; 'vídeos curtos' para os vídeos instrucionais e quando perguntado acerca da indicação do produto aos pares, a IC que aparece é 'Conteúdo curricular'.

No entanto, quando se compara os DSC com a densidade léxica do grupo (IRD) temos a seguinte distribuição:

Tabela 2- Ideias Centrais presentes nos Discursos do Sujeito Coletivo, frequências e o Índice de Representatividade do Grupo de professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Educação Básica.

Ideia Central	Frequência (%)	Índice de Representatividade*
Conteúdo procedimental	54,5	2,1
Vídeos curtos	54,5	3,8
Conteúdo conceitual	54,5	3,8
Jogo dinâmico e interativo	63,6	3,9

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

\* Somatório das densidades léxicas individuais

Nesse sentido, parece que os professores, ao pensarem na matriz curricular e na indicação do produto, dão maior relevância à dimensão conceitual (o que se deve saber) do que os procedimentais (o que saber fazer) e que tal crença talvez esteja associada a uma aprendizagem meramente transmissiva e interpretativa do conhecimento (COLL et al, 2000).

Nessa acepção, cabe acentuar a necessidade do Ensino de Ciências ter como um de seus objetivos "[...] a prática de ajudar os alunos a aprender e fazer Ciência, ou, em outras palavras, ensinar aos alunos procedimentos para a aprendizagem de Ciências" (POZO; CRESPO, 2009, p. 47). Entretanto, como constatado neste recorte, é preciso provocar uma mudança atitudinal na prática docente que permita o 'fazer Ciência' em detrimento ao simples hábito expositivo do 'saber ciência'.

## 5. Considerações finais

O produto educacional elaborado tem como proposta inicial ser um Guia, ao qual possa auxiliar o professor no desenvolvimento de sequências didáticas contextualizadas a vivência do trânsito na relação com o Ensino de Ciências.

Verificamos que, embora os professores puderam identificar a proposta procedimental dos conteúdos dos textos, a indicação do produto aos pares está condicionada à dimensão

conceitual. Dessa forma, podemos inferir que há uma significativa preferência desses professores pela dimensão do “saber sobre”, indo de encontro à Base Nacional Comum Curricular e outros documentos normativos, os quais orientam que os conteúdos de ensino devem ser trabalhados para além do domínio conceitual.

Mesmo o produto tendo tido ampla aceitação pelos professores participantes da pesquisa em todos os eixos abordados, identificar as potencialidades e fragilidades para emergentes mudanças é um ato prioritário para o sucesso do produto. Assim, constatamos em algumas narrativas dos professores colaboradores que atualizar frequentemente os conteúdos, adequar os vídeos para estudantes surdos e melhorar o acesso ao jogo de perguntas e respostas constituem as nossas permanentes prioridades.

Almejamos que este produto educacional, pensado e idealizado para Professores da Área de Ensino de Ciências e suas Tecnologias na Educação Básica, seja um ponto de partida para que outros docentes, de diferentes áreas de ensino, possam adaptar para as suas especificidades e promoverem significativas sequências didáticas.

Por fim, espera-se que, com este artigo, os professores percebam a necessidade de desenvolver atividades à luz de metodologias que combinem, de forma satisfatória, os saberes científicos (conceituais e procedimentais) ao contexto do aluno, possibilitando que os novos conhecimentos adquiram sentido e que os conhecimentos prévios tenham novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

## 6. Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 06 mai. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base **Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 600p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 06 mai. 2022.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Unijuí, 1ª ed. 2000, 434 p.
- COLL, C. et al. **Os conteúdos na reforma**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- COSTA, O. J. Ciclo de vida profissional dos professores universitários do Tocantins: uma análise segundo Huberman. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/2890>. Acesso em: 11 mar. 2022.

GOI, E. A; GOI, M. E. J; WALTER, C. N. S. A temática trânsito na educação básica: um estudo exploratório. **Revista Ciências & Ideias**, v. 11, n. 2, p. 95-105, 2020.

GONZAGA, L. L. Precariedade, improvisação e espírito de corpo: Representações Sociais Discursivas de professores da educação básica acerca da sua práxis no contexto da pandemia da COVID-19. **Revista Prática Docente**, v. 5, p. 1999-2025, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1999-2015.id860.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Lei 8.300/19**. Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/682678424/lei-8300-19-rio-de-janeiro-rj>. Acesso em: 04 mar. 2022.

LANES, K.G. et al. O ensino de ciências e os temas transversais: práticas pedagógicas no contexto escolar. **Revista Contexto & Educação**, v.29, n.92, p.21-51, 2014.

LEDUR, J. R. **Educação para o trânsito no ensino de ciências: proposta de uma unidade de ensino potencialmente significativa**. 167f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Caxias do Sul. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/handle/11338/1065>. Acesso em: 14 jun. 2022.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **Pesquisa de Representação Social: um enfoque quali quantitativo: a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo**. Brasília: Líber Livro Editora, 2010, 224p.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2008.

MILHOMEM, G. R. **Violência no trânsito, agressividade e estresse nas vias urbanas de Araguaína – TO**. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Estudos e Pesquisas da Violência – NUPEV/UFT da Universidade Federal do Tocantins. Pós-Graduação Lato Sensu em Segurança Viária Urbana, Universidade Federal do Tocantins, TO, 2017. Disponível em: <https://dspace.mj.gov.br/handle/1/4601>. Acesso em: 23 fev. 2002.

MOREIRA, M. C. A., PEREIRA, M. V; MARTINS, I. G. Mecânica e educação para o trânsito: análise de um texto didático de ciências para o ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 39, n.4, p.1–7, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2016-0274>.

PAULA FERREIRA, B. N. de et al. Avaliação psicológica no trânsito: Os construtos psicológicos avaliados em candidatos à Carteira Nacional de Habilitação (CNH). **Revista Iberoamericana de Psicologia**, v. 1, n. 1, 2021.

PIMENTA, A. C. **A produção e a construção de Vídeo-Caso em Hipertexto (VCH) na educação matemática**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221900017.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2022.

PIVA JR, D; FREITAS, R. L. Linguagem Dialógica Instrucional: A (re) construção da linguagem para cursos online. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2010. p. 1216-1224. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wie/article/view/2044>. Acesso em: 22 abr. 2022.

POZO, J. I; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Artmed: Porto Alegre, 2009.

SALGADO, M.U.C. **Materiais e sistemas de comunicação em EAD**. 2002. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2002/ead/eadtxt3a.htm>> Acesso em 30 mai. 2022.

SIEMENS, G. **Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age**. 2004. Disponível em: <http://www.connectivism.ca/>. Acesso em: 01 fev. 2022.

SILVA, L. L. Educação para o Trânsito em Aulas de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, 2009.

SOUZA, T. M de. A experimentação no ensino de química na educação básica entre a teoria e a práxis. **ENCITEC**, v.12, n. 1., p. 39-51, jan./abril. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v12i1.525>.

VELLOSO, A. **Representações sociais e a construção da identidade profissional do professor**. Tese não publicada. 2009. 294f. Instituto de Bioquímica Médica, UFRJ. 2009.

VIZZOTTO, P. A.; MACKEDANZ, L. F. Validação de instrumento de avaliação da alfabetização científica para egressos do Ensino Médio no contexto da Física do trânsito. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.34, e202974, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698202974>.