



Fonte: Autoria própria.

## ***MOBILIDADE URBANA***

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ  
MESTRADO PROFISSIONAL EM  
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (PROFEPT)

MAURO CÉSAR RUFINO

MOBILIDADE URBANA

CURITIBA

2023

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – IFPR  
Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica  
em Rede Nacional – ProfEPT

Autor: Mauro César Rufino

Orientação: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Cíntia de Souza Batista Tortato

Dados da Catalogação na Publicação  
Instituto Federal do Paraná  
Biblioteca do Campus Curitiba

R926 Rufino, Mauro César  
Mobilidade urbana / Mauro César Rufino ; orientadora Cíntia de Souza B. Tortato – Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2023, 63 p.: il. color.

1. Física (Ensino médio). 2. Ensino profissional. 3. Letramento. 4. Tecnologia educacional. I. Tortato, Cíntia de Souza B. II. Institutos Federais, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. III. ProfEPT. IV. Título.

CDD: 23. ed. 370

MOBILIDADE URBANA © 2023

por Mauro César Rufino e Cíntia de Souza Batista Tortato

é licenciada sob CC BY-NC-SA 4.0

Atribuição-Não Comercial-Compartilhamento pela mesma Licença 4.0 Internacional

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	5
<b>FÍSICA, EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E ENSINO MÉDIO INTEGRADO</b> .....	6
<b>FÍSICA, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO</b> .....	8
<b>FÍSICA, EDUCAÇÃO CTS E MOBILIDADE URBANA</b> .....	10
<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	12
Descrição das Aulas.....	14
<b>AULA 1</b>	
<i>Sondagem de conhecimentos</i> .....	15
<b>AULA 2</b>	
<i>Análise de imagens</i> .....	16
<b>AULA 3</b>	
<i>Problematização</i> .....	20
<b>AULA 4</b>	
<i>Mobilidade Urbana</i> .....	21
A4.1 Trânsito e Tráfego.....	21
A4.2 Conceitos básicos da Física.....	23
A4.3 Mobilidade.....	29
A4.4 Mobilidade Urbana.....	30
A4.5 Sustentabilidade.....	42
A4.6 Mobilidade Urbana Sustentável.....	43
A4.7 Direitos e Deveres.....	46
<b>AULA 5</b>	
<i>Avaliação da Sequência Didática</i> .....	50
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51
<b>APÊNDICE 1</b> .....	53
<b>APÊNDICE 2</b> .....	58
<b>AUTORIA</b> .....	62

## APRESENTAÇÃO

Este produto educacional se apresenta na forma de uma Sequência Didática. Ele é resultado do trabalho de pesquisa “A Alfabetização Científica e Letramento Científico no Ensino de Física em Cursos Técnicos Integrados”, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, associado ao Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Curitiba.

O trabalho vincula-se à linha de pesquisa “Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos na Educação Profissional e Tecnológica” e ao macroprojeto “Organização do currículo integrado na Educação Profissional e Tecnológica”. O referido macroprojeto abriga projetos que trabalham na perspectiva da organização e planejamento do currículo integrado, que venham a contribuir para a compreensão da realidade concreta dos conceitos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e nas diversas ações de ensino, tendo como pilares o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, com suporte da interdisciplinaridade e das diversas relações existentes no mundo do trabalho.

Sob a perspectiva da EPT, este trabalho surgiu devido ao interesse pela pesquisa de uma nova metodologia no ensino de Física como professor. Nessa direção, a Mobilidade Urbana é um tema que afeta a sociedade contemporânea onde os conhecimentos da Física podem ser aplicados. A expectativa é a de que ele contribua para o reconhecimento da importância da Física na formação humana integral dos estudantes dos cursos técnicos integrados.

## FÍSICA, EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E ENSINO MÉDIO INTEGRADO

O estudo da Física é um desafio para os estudantes do Ensino Médio Integrado. No dia a dia, eles vivenciam ou presenciam situações relacionadas ao estudo da Física. Muitas vezes, não se faz a relação entre as situações da vida diária e os conteúdos de Física que se ministram na escola.

Há necessidade em promover uma educação científica que permita ao cidadão ler o mundo ao seu redor e exercer sua cidadania em decisões que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para que isso ocorra serão considerados o conhecimento prévio dos estudantes, a contextualização e a multidisciplinaridade.

Para a compreensão da realidade, na sociedade contemporânea, o processo de alfabetização enfrenta um desafio diante dos avanços tecnológicos e das mudanças que ocorrem em diversas áreas do conhecimento, em um ritmo acelerado. De acordo com esse contexto, Freire (2021, p.98) afirma:

é mais que o simples domínio mecânico de técnicas para ler e escrever. [...] É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica não uma memorização mecânica das sentenças, das palavras, das sílabas, desvinculadas de um universo existencial – coisas mortas ou semimortas –, mas uma atitude de criação e recriação. Implica uma autoformação da qual pode resultar uma postura atuante do homem sobre seu contexto.

Nessa direção, o horizonte da educação politécnica, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), se consolida na práxis da relação entre ciência, cultura e trabalho, dimensões fundamentais da formação omnilateral.

De acordo com Frigotto, Ciavatta e Ramos (2010, p.85) “a ideia de formação integrada sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar”. A formação integrada busca

superar a redução da preparação para o trabalho ao seu aspecto operacional, simplificado, escoimado dos conhecimentos que estão na sua gênese científico-tecnológica e na sua apropriação histórico-social. Como formação humana, o que se busca é garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente a sua sociedade política (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2010, p. 85).

Frigotto (2012, p.272) menciona que o desenvolvimento humano omnilateral e os processos educativos apresentam como desafio, “a partir das desigualdades que são dadas pela realidade social, desenvolver processos pedagógicos que garantam ao final do processo educativo, o acesso efetivamente democrático ao conhecimento na sua mais elevada universalidade”.

As práticas educativas no ambiente escolar, espaço onde há diversidade sob todos os aspectos, devem buscar a emancipação humana. Dessa forma, elas contribuem para que a EPT, diante de valores como a competição, o individualismo, a exploração, fomentados na sociedade capitalista, prepare os estudantes para uma formação omnilateral.

## FÍSICA, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO

Diante da necessidade de associar os conceitos, fenômenos e leis da Física as mudanças da sociedade contemporânea, a Física se faz presente. A Alfabetização Científica e o Letramento Científico podem contribuir para que os estudantes possam aplicar seus conhecimentos na realidade onde vivem.

Sobre a diferença entre Alfabetização Científica e Letramento Científico, Gomes e Santos (2018, p.1) apontam que Alfabetização Científica é “a capacidade de compreender, utilizar e refletir sobre um tema, utilizando a linguagem científica”, enquanto o Letramento Científico “se relaciona com a função e prática social utilizando o conhecimento científico”.

Sob a dimensão da Alfabetização Científica, Sasseron (2015, p.56) menciona que, “os eixos estruturantes surgiram da análise de referenciais da área de Ensino de Ciências que apresentavam ideias e habilidades a serem desenvolvidas com o intuito de que a Alfabetização Científica pudesse estar em processo”.

Segundo Sasseron (2015, p.56), esses eixos estruturantes “marcam grandes linhas orientadoras para o trabalho em sala de aula [...], é necessário que eles sejam equitativamente considerados ao longo do desenvolvimento de um tema”. Os referidos eixos são:

(a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos, retratando a importância de que os conteúdos curriculares próprios das ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual; (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, deflagrando a importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de mais variados modos, desde as próprias estratégias didáticas adotadas, privilegiando a investigação em aula, passando pela apresentação e pela discussão de episódios da história das ciências que ilustrem as diferentes influências presentes no momento de proposição de um novo conhecimento; e (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo uma visão mais completa e atualizada da ciência, vislumbrando relações que impactam a produção de conhecimento e são por ela impactadas, desvelando, uma vez mais, a complexidade existente nas relações que envolvem o homem e a natureza (SASSERON, 2015, p.56).

Dessa forma, compreende-se que o conceito de Alfabetização Científica é um conceito complexo, conforme aponta Sasseron e Carvalho (2011, p.63), “para que seja compreendida e vislumbrada em diversas situações e ocasiões”.

Neste trabalho, optei inicialmente pela Alfabetização Científica e no decorrer das leituras, análises e reflexões, percebi que alfabetização e letramento são

processos simultâneos, como afirma Soares (2021, p.45) ao mencionar que a alfabetização não precede o letramento.

Para Soares (2022, p.32), o termo letramento é conceituado “ora como o conjunto de capacidades para usar a língua escrita nas diferentes práticas sociais, ora para designar o próprio conjunto das práticas sociais que envolvem o texto escrito”.

Dessa maneira, incorporei os termos Alfabetização Científica e Letramento Científico ao trabalho.

## FÍSICA, EDUCAÇÃO CTS E MOBILIDADE URBANA

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), segundo Strieder e Kawamura (2017, p.28), origina-se em meados do século XX, com destaque para os estudos desenvolvidos na América do Norte, Europa e América Latina. De acordo com as autoras, no Brasil, a década de 1990 é entendida como um marco no campo educacional brasileiro e a partir dessa década, houve um aumento do interesse pelas abordagens CTS no ensino de Ciências, pelo meio de apresentação de trabalhos em eventos, artigos em revistas, dissertações e teses.

Nessa direção, a Educação CTS é uma das formas de relacionar a Educação Científica (EC) com a Educação Ambiental (EA). Sobre esse aspecto, os autores Luz, Queiroz e Prudêncio (2019, p.32) apontam que

as possibilidades de integração ainda não foram investigadas de forma aprofundada. Ambos constituem campos de conhecimento distintos que foram se estabelecendo ao longo da história e adquirindo espaço no âmbito das políticas públicas e da educação, cada um com suas especificidades, seu conjunto de pesquisadores, eventos, periódicos, documentos e livros específicos, entretanto, possuindo similaridades complexas e, muitas vezes, complementares.

Sob esse contexto, a Educação CTS se apresenta como uma alternativa adequada para atingir os objetivos propostos pela Alfabetização Científica. Nesse sentido,

o objetivo do processo educativo deve ser a formação do cidadão consciente e participativo nos problemas locais e globais, dando ênfase à mudança de valores e atitudes de modo a mitigar os efeitos dos problemas sociais e ambientais e estimular a busca de soluções para os mesmos (PAIVA; ARAÚJO, 2016, p.56).

Entender os conceitos relacionados a Mobilidade Urbana é um desafio para o ensino de Física, pois pressupõe que o estudante conheça os conceitos, fenômenos e leis da Física e saiba relacioná-los ao cotidiano.

Sob esse enfoque, o estudo da Mecânica inicia-se com os conceitos básicos da Cinemática e da Dinâmica. Com o objetivo de estimular essa interação entre a Física e o cotidiano dos estudantes, apresenta-se uma Sequência Didática, em cinco aulas com a temática Mobilidade Urbana.

Os temas Trânsito e Tráfego, Mobilidade, Mobilidade Urbana, Sustentabilidade, Mobilidade Urbana Sustentável, Direitos e Deveres dos ciclistas e dos usuários do transporte coletivo público serão abordados para que os estudantes sejam

estimulados a refletir, analisar e usar os conhecimentos adquiridos na aplicação da Sequência Didática, diante do contexto em que estão inseridos.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Atualmente, a técnica da Sequência Didática já vem sendo utilizada nas diferentes áreas de conhecimento, e adota os seguintes passos básicos:

- escolha do tema a ser trabalhado;
- questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado;
- planejamento dos conteúdos;
- objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem;
- delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados.

Portanto, a Sequência Didática

é uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do círculo hermenêutico-dialético para identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e, que são associados de forma interativa com teoria(s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA, 2013, p. 58).

A Sequência Didática está apoiada no ensino por investigação, apresentando como pontos norteadores a Alfabetização Científica, o Letramento Científico, a EPT e a Educação CTS:

Uma problemática extraída da sociedade é introduzida; em seguida, uma tecnologia relacionada ao tema é apresentada e analisada, e o conteúdo (conceitos e habilidades científicas) é definido em função do tema e da tecnologia relacionada. Posteriormente, a tecnologia é retomada novamente, para análise, agora com o suporte do conteúdo que foi estudado e, finalmente, a questão social é rediscutida, se possível, permitindo a tomada de decisão sobre o assunto. O esquema não precisa ser interpretado de maneira inflexível, permitindo assim, adaptações e adequações conforme a circunstância que o tema a ser abordado na sequência de ensino exigir (TEIXEIRA, 2003, p.183).

Na elaboração da sequência didática interativa serão considerados os seguintes itens: Objetivo da aula, Tempo (duração), Conteúdos específicos, Procedimento e Avaliação.

Nessa Sequência Didática serão usadas imagens que estimulem o uso de palavras geradoras. De acordo com Paulo Freire (2020, p.146), “palavras geradoras são aquelas que, decompostas em seus elementos silábicos, propiciam, pela combinação desses elementos, a criação de novas palavras”. Há uma expectativa de que as palavras geradoras estimulem o uso de termos relacionados a conceitos, fenômenos e leis da Física.

A seleção das palavras ocorrerá de acordo com os conteúdos de Física das terceiras séries dos cursos técnicos integrados, relacionadas com a realidade e a formação integral dos estudantes. Conforme Paulo Freire (2020, p.149), na seleção das palavras, um dos critérios é “de teor pragmático da palavra, que implica uma maior pluralidade de engajamento da palavra numa dada realidade social, cultural, política etc.”

Nas terceiras séries dos cursos técnicos integrados, os conteúdos de Física estão relacionados ao estudo da Mecânica (Cinemática e Dinâmica) e ao estudo da Termologia. Neste trabalho, serão abordados diversos conceitos da Cinemática e da Dinâmica, fundamentais para a compreensão da Mobilidade Urbana.

Como foi mencionado na apresentação, a expectativa é a de que a Sequência Didática contribua para o reconhecimento da importância da Física, sob a perspectiva da EPT, na formação dos estudantes dos cursos técnicos integrados.

## Descrição das Aulas

### Área do Conhecimento (Área Disciplinar):

Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física)

### Público-alvo:

Estudantes da 3ª série do Ensino Médio Integrado

O Quadro 1 apresenta uma descrição resumida das aulas que compõem a Sequência Didática.

Quadro 1 – Aulas da Sequência Didática

<b>AULAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Aula 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação diagnóstica com a aplicação de um questionário (Q1) com tempo previsto entre 20 a 30 minutos.</li> </ul>
<b>Aula 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação de imagens sobre as vias ao redor do colégio.</li> <li>• Discussão coletiva, em relação as imagens apresentadas.</li> <li>• Anotação no quadro das palavras ou termos relacionados a apresentação das imagens.</li> <li>• Seleção das palavras ou termos relacionados ao tema Mobilidade Urbana.</li> </ul>
<b>Aula 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da situação-problema.</li> <li>• Análise e interpretação da situação-problema.</li> <li>• Produção de um texto sobre a situação-problema.</li> </ul>
<b>Aula 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação de slides sobre trânsito e tráfego, conceitos básicos da Física, mobilidade, sustentabilidade, Mobilidade Urbana.</li> </ul>
<b>Aula 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação final com a aplicação de um questionário (Q2) com tempo previsto entre 20 a 30 minutos.</li> </ul>

Fonte: Autoria própria.

# AULA 1

## **SONDAGEM DE CONHECIMENTOS**

Olá, Professor(a)!

Bem-vindo(a)!

Leia, analise e aplique-a conforme o contexto da turma.

### **PLANO DE AULA**

**Objetivo:**

Verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre a Mobilidade Urbana.

**Tempo (duração):**

50 minutos.

**Conteúdos específicos:**

Conhecimentos prévios dos estudantes.

**Procedimento:**

- Condução dos estudantes ao Laboratório de Informática. Caso não haja um laboratório de informática, os estudantes poderão utilizar os aparelhos celulares em sala de aula.
- Aplicação de um questionário (Q1), com 21 questões, com tempo previsto de 20 a 30 minutos.

**Avaliação:**

Preenchimento, análise e interpretação das respostas realizadas nos questionários.

## AULA 2

### ANÁLISE DE IMAGENS

Olá, Professor(a)!

Leia, analise e aplique-a conforme o contexto da turma.

#### PLANO DE AULA

**Objetivos:**

- Apresentar imagens sobre as vias ao redor do colégio.
- Estimular a reflexão, análise e interpretação sobre as imagens apresentadas.
- Registrar no quadro as palavras ou termos mencionados durante a apresentação das imagens.
- Selecionar as palavras ou termos relacionados ao tema Mobilidade Urbana.

**Tempo (duração):**

50 minutos.

**Conteúdos específicos:**

Conhecimentos prévios dos estudantes.

**Procedimento:**

- Apresentação de imagens sobre as vias ao redor do colégio.
- Discussão coletiva, em relação as imagens apresentadas.
- Anotação no quadro das palavras ou termos mencionados pelos estudantes durante a apresentação das imagens.
- Seleção das palavras ou termos relacionados ao tema Mobilidade Urbana.

**Avaliação:**

Participação nas reflexões, questionamentos e comentários.

Você poderá utilizar as imagens indicadas abaixo ou registrar imagens, conforme a região da sua escola. Esse registro de imagens pode ser realizado pelo professor ou pelos estudantes, quando solicitado pelo professor.

A próxima etapa consiste em uma seleção das imagens. Elas devem ser significativas para a sua aula, que estimulem a reflexão e a análise para o tema da Mobilidade Urbana.

Durante a apresentação das imagens, estimule a discussão coletiva e anote no quadro as palavras ou termos que surgirão das observações e comentários dos estudantes.

Após a anotação das palavras, selecione as palavras ou termos que se relacionem ao tema Mobilidade Urbana.

Analisando a Figura 1, quais são os elementos integrantes da cena urbana?

Figura 1 - Canaleta da Avenida República Argentina



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 2, o que representa a imagem abaixo?

Figura 2 - Espaço compartilhado



Fonte: Autoria própria.

Observando a Figura 3, qual a relação existente entre os elementos da cena urbana e o estudo da Física?

Figura 3 - Avenida República Argentina



Fonte: Autoria própria.

A Figura 4 apresenta uma faixa de pedestre. Essa faixa apresenta alguma influência sobre o trânsito da região onde está situada?

Figura 4 - Faixa de pedestre



Fonte: Autoria própria.

## AULA 3

### PROBLEMATIZAÇÃO

Olá, Professor(a)!

Leia, analise e aplique-a conforme o contexto da turma.

#### PLANO DE AULA

**Objetivos:**

- Analisar e interpretar a situação-problema.
- Produzir um texto sobre a situação-problema.

**Tempo (duração):**

50 minutos.

**Conteúdos específicos:**

Apresentação da situação-problema.

**Procedimento:**

- A situação-problema será apresentada aos estudantes, para que reflitam e analisem sobre a mesma.
- Após a análise da situação-problema, os estudantes produzirão um texto, individual e manuscrito.

**Avaliação:**

Análise do texto elaborado pelo estudante.

Você apresentará uma situação-problema aos estudantes para que possam refletir e analisá-la. O objetivo da situação-problema é estimular o estudante a refletir, analisar, discutir com os colegas e propor sugestões diante dela.

Após a leitura e interpretação da situação-problema, oriente para que elaborem um texto sobre ela. O texto poderá ser livre. Estabeleça um número mínimo de linhas. Sugere-se 7 linhas como número mínimo para a elaboração do texto.

Figura 5 – Trânsito na Rua Antônio Gasparin



Fonte: Autoria própria

**Situação – Problema:**

**Todos os dias, em determinados horários, verifica-se um movimento intenso de veículos e pedestres, ônibus lotados. Como a Física pode contribuir para a compreensão e a mudança dessas situações?**

## AULA 4

### MOBILIDADE URBANA

Olá, Professor(a)!

Leia, analise e aplique-a conforme o contexto da turma.

#### PLANO DE AULA

**Objetivo:**

Relacionar os conhecimentos de Física com as imagens e palavras geradoras.

**Tempo (duração):**

50 minutos.

**Conteúdos específicos:**

Trânsito e tráfego, conceitos básicos da Mecânica (Cinemática e Dinâmica), mobilidade, sustentabilidade, Mobilidade Urbana.

**Procedimento:**

- A apresentação dos conteúdos poderá ser realizada através de slides ou outro recurso didático.
- O professor deverá estimular os estudantes para que relacionem as imagens com as ideias e conceitos da Mecânica.

**Avaliação:**

Participação na apresentação dos conteúdos.

Trânsito e tráfego são dois termos que são utilizados em artigos científicos, livros, sites, leis. Mas, será que há uma diferença entre esses termos? Então, vamos analisar os conceitos?

#### A4.1 Trânsito e Tráfego

Quando o movimento de automóveis, caminhões e ônibus está lento nas vias públicas, costuma-se dizer que o trânsito está lento. Outras vezes, menciona-se o termo tráfego. Surge, então uma dúvida: Há diferença entre os termos trânsito e tráfego?

Figura 6 - Avenida Presidente Wenceslau Braz



Fonte: Autoria própria.

Então, vamos ler o Código de Trânsito Brasileiro (CTB)?

No Art. 1º, § 1º, considera **trânsito** “a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”.

Há outras definições de trânsito. Uma delas considera que o trânsito

é feito por pessoas, dentro de uma dada sociedade, com grandes diferenças sociais e políticas, com interesses diversos, surgindo como elemento básico, inevitável, o conflito: o trânsito é uma disputa pelo espaço físico, que reflete uma disputa pelo tempo e pelo acesso aos equipamentos urbanos; é uma negociação permanente do espaço, coletiva e conflituosa. E essa negociação, dadas às características de nossa sociedade, não se dá entre pessoas “iguais”; a disputa pelo espaço tem uma base ideológica e política, depende de como as pessoas se vêem na sociedade e de seu acesso real ao poder (VASCONCELLOS, 1998, p.19).

O estudioso da Psicologia do Trânsito, Rozestraten (1998, p.4) menciona que o trânsito “é um conjunto de deslocamentos de pessoas e veículos nas vias públicas, dentro de um sistema convencional de normas, que tem por fim assegurar a integridade de seus participantes.”

Porém, o CTB (1997) não define tráfego, mas se refere à “Engenharia de Tráfego”.

Quanto aos estudos de tráfego, de acordo com o DNIT (2006, p.19), o objetivo “é obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego (motorista, pedestre, veículo, via e meio ambiente) e seu inter-relacionamento”.

Os estudos de tráfego permitem conhecer o número de veículos que circula por uma via em um determinado período, suas velocidades, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde os acidentes de trânsito são frequentes etc. Esses estudos contribuem para o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características do projeto da via.

A Engenharia de Tráfego utiliza os estudos de tráfego como instrumento para atender às suas finalidades, definidas como sendo o planejamento de vias e da circulação do trânsito nas mesmas, de maneira que o transporte de pessoas e mercadorias seja eficiente, econômico e seguro.

#### A4.2 Conceitos Básicos da Física

Após a apresentação das imagens aos estudantes, estimule os estudantes para que relacionem as imagens com as ideias e conceitos da Física: espaço, trajetória, deslocamento, distância percorrida, intervalo de tempo, velocidade, aceleração, inércia, força, energia potencial, energia cinética, energia mecânica, energia térmica.

Então, surge uma dúvida:

**O ônibus está lotado. O trânsito está congestionado. Cadê a Física?**

A partir das respostas dos estudantes, vários conceitos da Física serão abordados, com o objetivo de relacioná-los com o tema Mobilidade Urbana. Nesse instante, é importante destacar a Física conceitual, com menos formalismos e suas aplicações no dia a dia do estudante.

Dessa forma, é relevante que a Física contribua para uma compreensão ampla da realidade onde os estudantes vivem e que eles possam, através dos seus conhecimentos, exercitar sua cidadania da melhor maneira possível, seja como pedestre, ciclista, usuário do transporte coletivo público ou motorista.

A exposição dos conceitos físicos aos estudantes, de acordo com a sua opção, poderá ser realizada mediante o uso de um mapa mental ou mapa conceitual.

A Figura 7 apresenta alguns conceitos da Mecânica.

Figura 7 - Conceitos da Mecânica



Fonte: Autoria própria.

#### a) Espaço

Você poderá destacar a importância do espaço em uma cidade, sua ocupação, desenvolvimento e conservação.

Sob essa perspectiva, o tópico 1 (Trânsito e Tráfego) apresenta um conceito de trânsito proposto por Vasconcellos (1998, p.19), em que ele menciona o espaço físico, como fator de disputa, em que há uma negociação permanente, para que o trânsito ocorra.

Nesse momento, discute-se o espaço no trânsito como um exercício de cidadania. Todos têm a liberdade de ir e vir, como garante o Art. 5º da Constituição Federal de 1988, a lei máxima do Estado brasileiro.

Na abordagem sobre o transporte público, destaca-se a importância da “canaleta de ônibus”. De acordo com Czerwonka (2023), a expressão “canaleta de ônibus” é conhecida pelos moradores ou por quem já passou por Curitiba. São vias exclusivas para ônibus expressos circularem, geralmente situada entre vias destinadas a outros veículos, separadas por calçadas. No entanto, mesmo sendo exclusivas para os ônibus, muitos usuários utilizam essa via sem se dar conta dos riscos envolvidos.

## b) Trajetória

Trajetoária é o conjunto formado por todas as posições ocupadas por um móvel (pedestre, ciclista, ônibus) durante seu movimento, tendo em vista determinado referencial.

## c) Deslocamento e distância percorrida

O conceito de deslocamento verifica-se no conceito de trânsito proposto por Rozestraten (1998, p.4): “Trânsito é um conjunto de deslocamentos de pessoas e veículos nas vias públicas, dentro de um sistema convencional de normas, que tem por fim assegurar a integridade de seus participantes”.

A partir do conceito de trânsito, destaca-se a importância do conceito de **deslocamento** ao comentar que, localizar e descrever posições é muito importante e fazemos isto de várias maneiras em nosso dia a dia. Se o móvel modifica sua posição, o espaço varia. Nesse caso, dizemos que o móvel sofreu um deslocamento.

Portanto, deslocamento é uma variação da posição. É a mudança que se estabelece entre a posição inicial (saída) e a posição final (chegada).

Entretanto, **distância percorrida** é o espaço percorrido por um corpo durante o seu movimento.

## d) Intervalo de tempo

O intervalo de tempo é calculado pelo valor do instante final menos o instante inicial.

No dia a dia, utilizamos o termo **tempo de viagem**, ou seja, o tempo durante o qual o veículo percorre um determinado trecho de via, incluindo os tempos de parada.

## e) Velocidade

O que entendemos normalmente por rapidez (com que ocorre um certo deslocamento) aproxima-se da ideia de velocidade. O que denominamos de velocidade média de um objeto é definido como a razão entre o deslocamento efetuado e o intervalo de tempo necessário para realizá-lo.

No estudo da velocidade, utiliza-se também a **velocidade média de viagem**, isto é, a velocidade em um trecho de uma via, determinada pela razão do comprimento do trecho pelo tempo médio gasto em percorrê-lo, incluindo os tempos em que, eventualmente, os veículos estejam parados.

O professor poderá provocar questionamentos para que o estudante reflita e perceba a importância da velocidade na vida diária: salvamento de vidas; transporte de pessoas, animais, produtos e mercadorias, de forma segura. Quando ela é utilizada de maneira negligente, descuidada, causa acidentes e mortes.

#### f) Aceleração

Geralmente a velocidade de um objeto em movimento varia em intensidade, direção e sentido, uma vez que durante o trajeto de um lugar ao outro ele é acelerado, freado e faz curvas.

A aceleração indica a variação da velocidade em relação a um certo intervalo de tempo. Para tanto, tomamos como referência a velocidade em dois instantes diferentes e o intervalo de tempo transcorrido entre estes dois instantes.

A razão entre a variação da velocidade e o tempo necessário para que ela ocorra é definida como aceleração média.

#### g) Inércia

Inércia é a propriedade de todo e qualquer corpo que faz com que ele permaneça parado ou em movimento retilíneo e uniforme (MRU), exceto se alguma força atua sobre ele.

#### h) Força

Força é a ação de um corpo sobre o outro.

Quando há um aumento da velocidade do automóvel, quando é apertado o pedal do acelerador, quando o carro desce uma rampa ou é empurrado, a força atua no sentido do movimento. Se não existir esta força, não haverá acréscimo da velocidade.

#### i) Trabalho

Para a Física, trabalho é definido como o produto da ação de uma força ao longo de certo deslocamento.

#### j) Energia

Há várias formas de energia. O professor perguntará aos estudantes, quais são as formas de energia que eles conhecem. A partir das respostas, ele abordará sobre as seguintes formas de energia:

- Energia potencial ( $E_p$ )

Energia potencial é a energia armazenada, guardada, pronta para ser usada. É a energia dos corpos em repouso.

A energia potencial pode se apresentar nas formas gravitacional e elástica.

A energia potencial gravitacional está relacionada às grandezas físicas massa, aceleração da gravidade e altura (posição do corpo).

A energia potencial elástica está associada à capacidade dos corpos de retornar à sua forma original após sofrerem uma alongação ou compressão.

- Energia cinética ( $E_c$ )

Energia cinética é a energia dos corpos em movimento.

Por exemplo, um automóvel em movimento possui energia cinética; quando ele para, essa energia se transforma. Verifica-se que a força de atrito provoca esta variação de energia cinética, ou seja, sua dissipação em energia térmica e em desgaste mecânico.

Para um mesmo deslocamento, quanto maior a força, maior a variação de energia cinética de um carro.

- Energia mecânica ( $E_m$ )

Quando se estuda a energia mecânica, aborda-se o conceito de sistema, isto é, qualquer conjunto de corpos aos quais associamos grandezas e leis físicas.

Após delimitarmos a fronteira de um sistema mecânico, podemos classificá-lo como conservativo ou dissipativo.

Nos sistemas mecânicos conservativos (ou fechados) não há presença de forças externas ou, se elas existem, não realizam trabalho. Nesses sistemas, a energia se restringe a apenas três formas: cinética, potencial gravitacional e potencial elástica. Dessa maneira, a energia mecânica é definida como aquela composta das formas de energia que participam de um sistema puramente mecânico, ou seja, a energia mecânica é a soma das energias cinética, potencial gravitacional e potencial elástica.

Nos sistemas mecânicos dissipativos, a energia mecânica não se conserva, pois o trabalho de forças externas pode inserir ou retirar energia no sistema. No trânsito, o principal responsável pela “fuga” da energia é a força de atrito. O trabalho realizado por elas transforma a energia cinética em outras formas, como térmica e sonora.

Após a exposição dos conceitos físicos, chegou o momento de verificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes. Peça aos estudantes que realizem a Atividade 1.

## Atividade 1

### Refleta:

1) Você sabe o tempo utilizado no seu deslocamento diário residência – colégio e colégio – residência ou residência – colégio, colégio – trabalho, trabalho – residência?

- a) Sim
- b) Não

2) Quanto tempo você gasta nos seus deslocamentos diários?

- a) Abaixo de 10 minutos.
- b) Entre 10 minutos e 15 minutos.
- c) Entre 20 minutos e 25 minutos.
- d) Entre 30 minutos e 40 minutos.
- e) Entre 40 minutos e 50 minutos.
- f) Acima de uma hora.
- g) Não sei o tempo gasto.

3) Assinale o(s) fator(es) que influenciam no tempo gasto dos seus deslocamentos:

- a) Atraso do ônibus.
- b) Problemas mecânicos.
- c) Trânsito congestionado.
- d) Obras públicas.
- e) Outros. Quais são eles?

### Pesquise:

4) Qual é o valor da velocidade permitida para os veículos na Avenida República Argentina, em Curitiba?

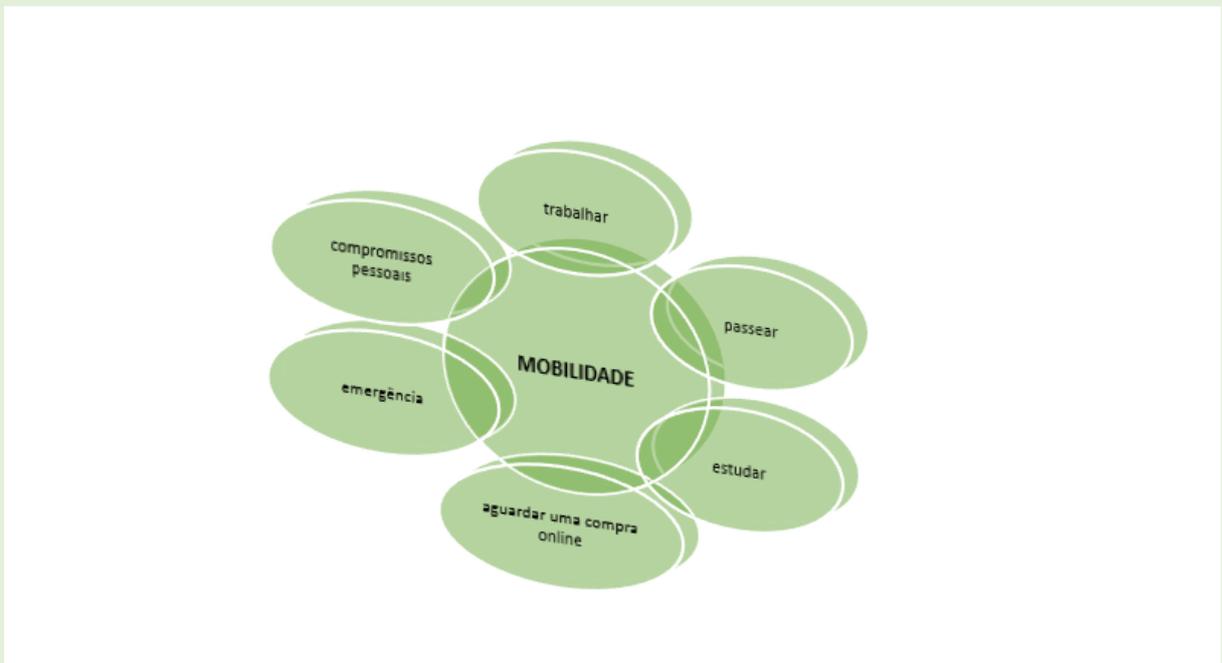
### A4.3 Mobilidade

Olá, Professor(a)!

Verifique com os estudantes o que eles entendem por mobilidade. Estabeleça uma relação entre o conceito de mobilidade e o cotidiano dos estudantes.

Nesse momento, pode-se revisar alguns conceitos básicos de Física, necessários para o estudo da mobilidade.

Figura 8 - Mobilidade



Fonte: Autoria própria.

## A4.4 Mobilidade Urbana

Muitas pessoas ouviram falar ou leram sobre ela, mas o que é MOBILIDADE URBANA?

A Mobilidade Urbana faz parte do dia a dia dos estudantes, por isso, é um tema que precisa ser discutido em sala de aula e praticado.

O conceito de Mobilidade Urbana está relacionado ao deslocamento, que por sua vez estabelece uma relação com a qualidade de vida, segurança e produtividade.

**Mobilidade Urbana** é definida como a capacidade de deslocamento de pessoas dentro do espaço urbano, por motivos econômicos, sociais e pessoais.

Nesse sentido, é possível entender a importância da Mobilidade Urbana para irem de um local a outro com qualidade e eficiência.

Sob esse contexto, o professor perguntará para a turma: no dia a dia, como vocês podem contribuir para a Mobilidade Urbana?

### ***COMO CONTRIBUIR COM A MOBILIDADE URBANA?***

Os estudantes participarão com seus conhecimentos prévios, com as experiências vividas, com os conhecimentos adquiridos no ambiente escolar.

Após a participação dos estudantes, o professor apresentará as maneiras que eles poderão contribuir para a Mobilidade Urbana: a caminhada, o uso da bicicleta, o uso do ônibus.

#### a) Caminhada

Uma caminhada se realiza em vários espaços: ruas, avenidas, parques, praças. Uma boa caminhada sugere um espaço adequado. Um dos espaços adequados e livre é a calçada.

Figura 9 - Pedestre



- Calçada

Calçada é definida, segundo o CTB (1997), “como parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins”.

No CTB (1997), o Art. 68 estabelece a possibilidade de que a calçada seja destinada para outros fins, como instalação de bancas de jornais, telefones públicos, coletores de lixo ou postes de sinalização, implantação de jardim etc., a critério da autoridade de trânsito, e desde que não haja prejuízo ao fluxo de pedestres.

A calçada é um espaço que permite a mobilidade de todos os cidadãos, independente de sua condição econômica, social, religiosa ou cultural.

Sobre os benefícios da calçada, Toricelli e Monteiro (2016, [tela 8]) mencionam que uma boa calçada

permite um caminhar confortável e agradável, ao mesmo tempo que comporta outros usos, como o descanso, a espera, os encontros, a apreciação da paisagem... Talvez um dos principais benefícios dos espaços caminháveis seja aquele relacionado às questões de saúde. A caminhada é hoje uma das principais atividades físicas praticadas na cidade. Bairros compactos e diversificados em uso estimulam a locomoção a pé, refletindo em uma redução no uso de automóveis e melhora na qualidade do ar.

Figura 10 - Avenida República Argentina



Fonte: Autoria própria.

- Faixa de pedestre

Durante uma caminhada, quando desejamos atravessar uma rua ou avenida movimentada surge, então, a necessidade de uma faixa de pedestre.

A faixa de trânsito, conhecida como faixa de pedestre, de acordo com o CTB (1997), apresenta a seguinte definição: “qualquer uma das áreas longitudinais em que a pista pode ser subdividida, sinalizada ou não por marcas viárias longitudinais, que tenham uma largura suficiente para permitir a circulação de veículos automotores”.

Figura 11 - Faixa de pedestre



Fonte: Autoria própria.

- Pirâmide invertida

O espaço público, preferencialmente, pertence aos pedestres, depois aos veículos cicláveis, ao transporte coletivo, aos táxis e veículos de carga, aos carros compartilhados e, por último, aos automóveis e às motocicletas. Essa é a ordem na pirâmide invertida do trânsito.

Figura 12 - Pirâmide invertida da mobilidade urbana



Fonte: Mobilize (2018).

## b) Bicicleta

Bicicleta é um veículo de propulsão humana, dotado de duas rodas, não sendo, para efeito do CTB (1997), similar à motocicleta, motoneta e ciclomotor.

No estudo da Mobilidade Urbana, a bicicleta, de acordo com o Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (ITDP), é a solução de transporte ideal para distâncias curtas, de até 8 km, e o método mais eficiente de transporte com propulsão humana. Segundo o ITDP (2021), cidades com maior número de deslocamentos por bicicleta tendem a ter cidadãos mais felizes e prósperos, que desfrutam de uma economia robusta e em crescimento, incluindo os efeitos positivos para a mitigação das mudanças climáticas.

Ela traz benefícios à saúde, diminui a incidência de doenças relacionadas ao sedentarismo e ajuda a melhorar as condições gerais de vida da população. Contribui para a qualidade ambiental, reduzindo emissões de gases de efeito estufa e poluentes locais. Ajuda, também, a promover laços de solidariedade e cidadania ao facilitar o contato dos cidadãos com o território e com os demais habitantes.

Observe a Figura 13. O que você vê?

Figura 13 - Canaleta da Avenida República Argentina



Fonte: Autoria própria.

Bicicletas são frágeis e vulneráveis e têm a preferência sobre os demais veículos automotores.

Cabe ao professor destacar os espaços sinalizados utilizados pelos ciclistas. Esses espaços devem ser respeitados e têm denominação distinta, conforme definido pelo CTB: ciclovia, ciclofaixa e espaço compartilhado.

- **Ciclovia**

A ciclovia é um espaço destinado apenas ao fluxo de bicicletas e ciclistas. Ela conta com uma separação física que isola os ciclistas dos demais veículos e pedestres. A separação pode ser feita de várias maneiras como com grade, mureta, meio fio, blocos de concreto etc. Em geral, a ciclovia também tem uma cor diferente.

O uso da ciclovia está mais presente em vias expressas e avenidas, protegendo o ciclista do tráfego intenso e rápido e evitando que os motoristas adentrem nessa via exclusiva.

Outra possibilidade é a ciclovia operacional – uma faixa instalada temporariamente e operada por agentes de trânsito durante eventos. A separação é feita por cones, fitas e outros elementos, isolando os ciclistas.

- **Ciclofaixa**

A ciclofaixa, diferentemente da ciclovia, não tem separação física. É apenas uma faixa pintada no chão. Podem existir “olhos de gato” ou tartarugas para separar a ciclofaixa das faixas de ônibus, por exemplo.

Em geral, o uso da ciclofaixa é mais indicado em locais nos quais o trânsito de veículos é menos veloz. Além disso, implementar uma ciclofaixa é bem mais barato do que uma ciclovia, pois utiliza a estrutura viária existente, por isso ela costuma aparecer mais frequentemente em diferentes cidades.

- **Espaço Compartilhado**

Quando uma via não é nem uma ciclofaixa, nem uma ciclovia, por lei, ela é entendida como espaço compartilhado. Ou seja, um local que deve ser compartilhado por todos que participam do trânsito, como veículos motorizados, bicicletas e pedestres.

Figura 14 - Espaço compartilhado



Fonte: Autoria própria.

Em um espaço compartilhado, os veículos motorizados devem prezar pela segurança dos menores, mantendo distância mínima de 1,5 m ao ultrapassar bicicletas, sempre reduzindo a velocidade.

O Art. 58 do CTB (1997) explica que quando não houver ciclovia ou ciclofaixa, os ciclistas devem trafegar em vias compartilhadas, tendo as bicicletas prioridade sobre os demais veículos. Isso significa que, os ciclistas têm direito e devem ocupar as mesmas vias dos veículos motorizados.

Figura 15 - Espaço compartilhado



Fonte: Autoria própria.

### c) Ônibus

Convém lembrar que o ônibus, de acordo com o CTB (1997), é um veículo automotor de transporte coletivo com capacidade para mais de vinte passageiros, ainda que, em virtude de adaptações com vista à maior comodidade destes, transporte número menor.

Neste tópico, o ônibus será contextualizado no Sistema de Transporte Coletivo da cidade de Curitiba.

Figura 16 - Praça Rui Barbosa



Fonte: Autoria própria.

Muitos estudantes, professores e funcionários utilizam o transporte público coletivo no deslocamento residência-colégio-residência e no deslocamento residência-colégio-trabalho-residência. O professor realizará um questionamento sobre a importância e a necessidade de um transporte público coletivo de qualidade.

O professor poderá refletir com os estudantes sobre as tarifas técnica e social, sobre uma tarifa condizente ao serviço prestado pela empresa responsável pela gestão do transporte público. Nesse momento, o professor apresentará a diferença entre a tarifa técnica e a tarifa social.

A tarifa técnica é a base de remuneração dos prestadores de serviço, cujo valor é definido para um período anual, calculando o custo médio do sistema e dividido pela projeção de passageiros pagantes equivalentes realizado do período anterior. A tarifa social paga pelo usuário, cujo valor é definido pelo Poder Executivo Municipal, onde é utilizada tarifa técnica como base para definir o valor.

## **Você sabia?**

**Todos os veículos devem apresentar a sua identificação/prefixo na linguagem Braille, inscritas em plaquetas afixadas defronte ou lateralmente aos bancos reservados, conforme anexo.**

**Para definição do leiaute interno dos veículos, deve-se considerar 06 (seis) passageiros em pé por m<sup>2</sup> (metro quadrado) e atender à capacidade de passageiros**

- **Estações-tubo**

O que são estações-tubo?

De acordo com a Prefeitura Municipal de Curitiba, as estações-tubo foram criadas em 1991. São pontos de parada de ônibus em forma de tubo, revestidas em vidro, da Rede Integrada de Transporte (RIT) de Curitiba.

Figura 17 - Estação-tubo



Fonte: Autoria própria.

Os estudantes lerão o texto abaixo. Depois, discutirão com os colegas e o professor a relação desse texto com o tema da Mobilidade Urbana.

## TEXTO

### **Entenda por que a mobilidade urbana de Curitiba é exemplo!**

Transporte público da capital paranaense é destaque no Brasil e no mundo

Por Mobilidade Curitiba - 12 de agosto de 2022

Figura 18 - Canaleta da Avenida João Gualberto



Fonte: Lucília Guimarães/Secretaria Municipal de Comunicação Social

Desde quando os veículos começaram a se popularizar como meio de transporte no Brasil, uma das maiores preocupações das prefeituras é ter uma boa a mobilidade urbana.

Evitar engarrafamentos em horários de pico e atrasos com o transporte público sempre foram grandes problemas que geram tempo e planejamento para serem resolvidos.

Porém, apesar de alguns poucos problemas, Curitiba é uma referência em todo mundo quando o assunto é mobilidade urbana devido às suas linhas de ônibus.

Mesmo com um transporte público exemplar, a cidade ainda é ótima para andar de carro ou moto.

Por isso, se você procura por carros à venda em Curitiba, não fique com o pé atrás, a capital paranaense ainda é ótima em conforto e comodidade para você dirigir o seu veículo.

Acompanhe a gente nesse artigo, e veja como Curitiba se tornou um exemplo de mobilidade urbana para diversas cidades no mundo.

## **TRANSPORTE PÚBLICO**

A famosa rede integrada de transporte público de Curitiba foi criada na década de 1970, e sem dúvida, foi totalmente inovadora.

Esta forma de transporte é conhecida como ônibus de trânsito rápido, ou BRT (abreviação do inglês Bus Rapid Transit).

Apesar de não ter sido a pioneira, a capital paranaense sem dúvidas foi a cidade que melhor implementou os BRTs em sua rede integrada de transporte.

Jaime Lerner (1937-2021), prefeito da cidade na época, implementou na cidade uma frota de ônibus que levariam seus passageiros para diversos pontos da cidade por um preço baixo.

O projeto consistia em adquirir ônibus biarticulados e criar faixas exclusivas para eles em certos pontos da cidade.

Seu objetivo era criar uma rede integrada, onde um passageiro poderia ir para diversos pontos da cidade gastando pouco.

A ideia foi posta em prática em setembro de 1974, com as linhas expresso, que existem até hoje, porém, foram expandidas com o passar dos anos.

O projeto também visou a eficiência e a economia, tendo em vista que os gastos para a construção de uma linha de metrô na cidade seriam exorbitantes.

As linhas possuem vias próprias para os ônibus, e existem diversas estações tubo dispersas por toda ela, que servem para o embarque e desembarque de pessoas dos ônibus.

As canaletas, como são conhecidas estas vias, são exclusivas do transporte público curitibano e agilizam o caminho dos ônibus.

Mesmo se existir um congestionamento na cidade, as linhas de ônibus não serão afetadas.

A tarifa do ônibus é paga previamente, por isso, desta forma, acelera o processo de embarque e gera mais empregos, tendo em vista que cada estação-tubo tem um cobrador.

Este modelo de transporte atende as regiões Norte/Sul e Leste/Oeste da cidade.

Os expressos possuem vermelha e são popularmente conhecidos como “vermelhões”.

Este tipo de BRT diminui muito o número de carros usados nos horários de pico, tendo em vista que são opções rápidas de transporte por possuírem vias exclusivas para transporte.

Desta forma, o número de congestionamentos na cidade é muito baixo em comparação com outras capitais do Brasil.

O projeto contribui muito para a mobilidade urbana da cidade.

Em 2011, foi implementado o “Ligeirão Azul”, que consistem em um biarticulado maior que o convencional.

Sua diferença é que ele para apenas em tubos grandes, onde o embarque e desembarque podem ser feitos pelas 5 portas do ônibus.

Algumas outras linhas de ligeirões também foram adicionadas a frota da cidade com o passar do tempo, como por exemplo, a linha Santa Cândida/Praça do Japão, Fagundes Varela/Pinheirinho, entre outras.

Além de contribuir com a mobilidade urbana, estas linhas novas aumentam o conforto dentro dos próprios ônibus, tendo em vista que distribuem os passageiros que muitas vezes buscam opções mais rápidas para os terminais.

Com esta distribuição, a superlotação dentro dos ônibus expressos vem diminuindo com o tempo.

## Alternativas além do expresso

Além das linhas expresso, o transporte público de Curitiba ainda conta com:

- Linhas diretas: popularmente conhecidos como “ligeirinhos”, foram criadas na década de 1990, e tem este apelido pois fazem poucas paradas. Sua criação também foi uma grande inovação na mobilidade urbana da cidade. Estes tipos de ônibus tem a cor cinza.
- Alimentadores: existem mais de 200 tipos de ônibus alimentadores em Curitiba e sua capacidade é de até 80 passageiros. Sua cor é laranja e seu principal objetivo é conduzir os passageiros de uma determinada região para o terminal desta mesma área.
- Interbairros: conhecidos pela sua cor verde, estes tipos de ônibus possuem as rotas mais longas da cidade, pois, geralmente seu trajeto passa por diversos pontos da cidade sem passar pela região central.

Com todos estes ônibus disponíveis na cidade, o número de carros certamente diminuiu na cidade, sendo assim, o transporte público de Curitiba tende a distribuir melhor a quantidade de pessoas que estão indo para uma mesma região.

Além dos ônibus, a Prefeitura local incentiva o uso das bicicletas como meio de transporte na cidade.

Curitiba conta com diversas ciclofaixas e bicicletários espalhados pela cidade, tornando a vida dos ciclistas mais fácil.

Apesar de não possuir um modelo perfeito, a cidade ainda está muito à frente de outras capitais do Brasil e até mesmo do mundo.

Diversas pessoas já apresentaram projetos para melhoria da mobilidade urbana em suas cidades, e grande parte delas usam o projeto de Curitiba como exemplo de eficiência e sucesso!

Fonte: <https://mobilidadecuritiba.com.br/mobilidade-urbana-de-curitiba-exemplo/>

Após a leitura, análise e reflexões sobre o texto, os estudantes realizarão a Atividade 2.

## Atividade 2

### Responda:

- 1) Após a leitura do texto, você concorda com o título do texto? Justifique sua resposta.
- 2) De acordo com o texto, “Curitiba é uma referência em todo mundo quando o assunto é mobilidade urbana devido às suas linhas de ônibus”. Reflita sobre as linhas de ônibus que você utiliza, ou caso contrário, converse com um colega que seja usuário de transporte coletivo público e troque ideias. Após a reflexão, escreva sobre os aspectos positivos e os aspectos negativos das linhas utilizadas e compare-os com os aspectos mencionados no texto.

## A4.5 Sustentabilidade

Sustentabilidade, de acordo com o Greenpeace (2020), “é a utilização de recursos naturais de forma mais sustentável, buscando o equilíbrio entre o suprimento de nossas necessidades e a conservação desses recursos”.

Existem ações sustentáveis que podem ser feitas individualmente ou em conjunto, por exemplo:

- Economizar água;
- Preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- Reciclagem;
- Utilização de materiais biodegradáveis;
- Economia de energia;
- Diminuição de gases poluentes;
- Descarte correto do lixo.

Após as reflexões e discussões sobre as ações sustentáveis, peça aos estudantes que apliquem os conhecimentos adquiridos na Atividade 3.

### Atividade 3

#### Refleta:

- 1) O que significa “sustentabilidade”?
- 2) No seu dia a dia, você aplica ou utiliza algumas das ações sustentáveis relacionadas abaixo? Se a sua resposta for sim, assinale a(s) opção(ões):
  - a) Aquecimento solar
  - b) Captação e uso de água da chuva
  - c) Sistema fotovoltaico
  - d) Separação do lixo
  - e) Uso consciente de água potável
  - f) Uso consciente de energia elétrica
- 3) Quais são as dificuldades que você enfrenta para usar a(s) ação(s) sustentáveis escolhida(s)?
- 4) Como o conceito de sustentabilidade pode ser aplicada ao trânsito ou tráfego?

## A4.6 Mobilidade Urbana Sustentável

Olá, Professor!

Oriente os estudantes para que leiam com atenção o texto “Mobilidade urbana sustentável: qual o significado deste conceito?” Após a leitura, peça aos estudantes que sentem em duplas para uma troca de ideias sobre o texto e realizem a Atividade 4.

### TEXTO

#### **Mobilidade urbana sustentável: qual o significado deste conceito?**

Se, por um lado, muitas cidades têm conseguido encontrar soluções para a infraestrutura e urbanização, por outro ainda existem diversos problemas que prejudicam a vida da população. Um deles é o transporte urbano. Por isso, o conceito de mobilidade urbana sustentável tem se destacado, tornando-se fundamental para enfrentar essa situação.

Um dos maiores problemas das grandes cidades é o trânsito caótico. Isso porque muita gente precisa se deslocar por meio de um transporte que, muitas vezes, é particular. Isso gera poluição, perda de tempo, entre outras consequências. Por isso, o transporte urbano precisa ser aprimorado com base na mobilidade urbana sustentável, sempre com o objetivo de atender às necessidades da população.

Quanto mais funcional, menos poluente e mais eficaz é o transporte público de uma cidade ou região, maior é a qualidade de vida das pessoas. Neste artigo, falaremos da sua implementação e das suas principais barreiras de adesão. Confira!

#### **O que é mobilidade urbana sustentável?**

O conceito de mobilidade urbana sustentável busca apresentar mudanças e soluções ao transporte tradicional, envolvendo veículos particulares, transportes coletivos, e também veículos não motorizados, como a bicicleta. Tudo isso sem se esquecer do pedestre. Afinal, nossos próprios pés são um ótimo meio de transporte para distâncias curtas.

Transportes em massa estão buscando novas tecnologias para reduzir significativamente o consumo de energia, especialmente aquela mais poluente produzida por combustíveis fósseis.

O incentivo ao uso de bicicletas compartilhadas, por exemplo, é outra proposta que entra na noção de mobilidade urbana sustentável.

### **Quais as suas vantagens para a população?**

Este conceito é uma solução inteligente e vantajosa frente a diversos problemas decorrentes do trânsito caótico das cidades, como, por exemplo, a perda de tempo devido a engarrafamentos, o estresse, e também acidentes.

Portanto, a mobilidade urbana sustentável combate tudo isso, oferecendo uma viagem mais tranquila, econômica e eficiente por meio de ciclovias, calçadas mais bem pavimentadas para uma boa caminhada e, conseqüentemente, a geração de menos poluentes.

### **Como funciona o sistema de mobilidade sustentável?**

Essa estruturação abrange vários setores, como, por exemplo, o ambiental, o de infraestrutura e o legal. Por isso, um esforço conjunto deverá integrar as políticas de mobilidade, desenvolvimento, saneamento básico, planejamento e gestão urbana. O funcionamento também envolve:

- incentivo de energias renováveis;
- controle de circulação;
- carona corporativa;
- controle de emissão de gases;
- priorização de transportes coletivos;
- construção de esteiras rolantes;
- aumento de capacidade de elevadores;
- uso de teleféricos;
- calçadas mais amigáveis ao uso de cadeiras de rodas;
- menor poluição sonora por conta de motores barulhentos;
- desenvolvimento urbano integrado etc.

## **Qual o futuro da mobilidade urbana sustentável?**

Problemas ambientais, congestionamentos, altos custos com fontes de energias e combustíveis. Todos esses problemas impulsionam a gestão de cidades a buscar meios cada vez mais sustentáveis.

Espera-se que, em um espaço curto de tempo, um esforço conjunto contribua para que essa prática domine de forma progressiva o sistema de transporte urbano. Carros elétricos e autônomos, transportes coletivos menos poluentes e mais econômicos, infraestrutura de ciclovias e calçadas, dentre outras medidas, tendem a acelerar essa adesão.

O aspecto econômico é um dos principais fatores de transição do modelo tradicional para essa infraestrutura mais sustentável. O aumento populacional também contribuirá para que os governantes aceitem melhor essa ideia e busquem formas de implementá-la.

Uma ação governamental ou da iniciativa privada simples e que, comprovadamente, traz muitos benefícios, é, por exemplo, a implementação de um sistema de bicicletas compartilhadas. A iniciativa já acontece em algumas capitais brasileiras e, aos poucos, vem se tornando cada vez mais popular. Apesar de existir uma taxa para se utilizar as bicicletas compartilhadas, o preço ainda é baixo quando comparado a outros tipos de transporte. Por isso, essa opção tem conquistado cada vez mais usuários tanto para locomoção quanto para a prática de atividades físicas.

Apesar de ainda serem um grande desafio, as mudanças no transporte têm mostrado resultados positivos. Com isso, novas soluções sustentáveis de mobilidade urbana podem ser implantadas, estimulando as boas práticas em comunidade, que são capazes de diminuir a poluição e desafogar o trânsito intenso das capitais.

Fonte: <https://greensaopaulo.com.br/mobilidade-urbana-sustentavel-o-que-e-2/> Acesso em: 12 out. 2022.

### **Sugestão de leitura complementar:**

Texto para discussão – Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, tendências e reflexões.

Autor: Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho

IPEA – Brasília, maio de 2016.

O Capítulo 4 trata sobre a Mobilidade Urbana Sustentável: Principais conceitos e políticas públicas associadas.

Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6637/1/td\\_2194.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6637/1/td_2194.pdf)

## Atividade 4

Sobre a Mobilidade Urbana Sustentável, responda:

- 1) O que é?
- 2) Qual é a importância dela para a sociedade contemporânea?
- 3) Como realizá-la na prática, no dia a dia das pessoas?
- 4) Qual meio de transporte você considera ideal, para que haja uma Mobilidade Urbana Sustentável? Justifique sua resposta.

### A4.7 Direitos e Deveres

#### a) Ciclista

O CTB (1997) define a prioridade entre pedestres, veículos automotores e ciclistas, tendo como parâmetro a proteção dos mais frágeis pelos veículos de maior porte.

Assim, fica definido que o ciclista tem prioridade no trânsito frente aos automóveis, como carros, motos e caminhões, por exemplo. Entretanto, perde a prioridade em relação ao pedestre. Portanto, tanto ciclistas, quanto motoristas são igualmente responsáveis pela segurança do pedestre.

Alguns artigos são importantes para entender a relação dos participantes do trânsito. São eles:

- Art. 170 – é proibido dirigir ameaçando pedestres que estejam atravessando a via pública ou os outros veículos.
- Art. 201 – veículos devem guardar a distância lateral mínima de 1,5 metros ao passar ou ultrapassar bicicleta;
- Art. 220 – Os motoristas devem reduzir a velocidade do veículo para um nível compatível com a segurança do trânsito ao ultrapassar o ciclista.

Em locais onde não houver ciclovia, ciclofaixa ou acostamento, o Art. 58 diz que o ciclista pode transitar nos bordos da pista de rolamento, seguindo no mesmo sentido do fluxo de veículos automotores da via. A circulação em sentido oposto, ou contramão, é permitida somente quando ocorre em ciclofaixa.

Com isso, fica claro que o ciclista tem todo direito de pedalar na rua, quando não houver uma estrutura viária ideal para a utilização da bicicleta. Além disso, o

ciclista não precisa ficar espremido na lateral da via. Na verdade, é até mais seguro ocupar a faixa, como se fosse um veículo motorizado.

Em regra, é proibido o trânsito de bicicleta na calçada, só podendo acontecer quando houver autorização do órgão de trânsito e sinalização adequada, como expresso no artigo 59.

De acordo com o Art. 68, § 1º do CTB (1997), “o ciclista desmontado empurrando a bicicleta equipara-se ao pedestre em direitos e deveres”. Dessa forma, poderá utilizar o passeio e outras áreas de passagem exclusivas daquele que está a pé.

## b) Usuário do transporte coletivo público

O espaço escolar contribui para o exercício da cidadania, quando se apresenta os direitos e deveres aos estudantes. Sob essa perspectiva, o estudante enquanto usuário do transporte coletivo público, poderá exercitar sua cidadania conhecendo os direitos e deveres, proposta pela lei apresentada abaixo.

### **LEI Nº 12.597, DE 24 DE MARÇO DE 2008.**

"DISPÕE SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO DA CIDADE DE CURITIBA, AUTORIZA O PODER PÚBLICO A DELEGAR A SUA EXECUÇÃO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS”.

## **CAPÍTULO IX**

### **DOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS**

Art. 32. São direitos do usuário do transporte coletivo:

I – receber o serviço adequado;

II – ser conduzido com segurança e urbanidade;

III – ser tratado com respeito pelas contratadas, através de seus prepostos e funcionários, bem como pelos funcionários da URBS.

IV - ter o preço das tarifas compatíveis com a qualidade dos serviços;

V - ser transportado em ônibus ou outro modal em boas condições de manutenção e limpeza;

VI - utilizar o transporte coletivo dentro dos horários fixados pela URBS;

VII - ter prioridade por ocasião do planejamento do sistema de tráfego nas vias públicas sobre o transporte individual, por meio de canaletas ou faixas exclusivas aos ônibus;

VIII - ter serviço à sua disposição no mínimo, em média, a 500 metros do respectivo local de origem.

Art. 33. São deveres do usuário:

I - contribuir para manter em boas condições os equipamentos urbanos e o ônibus através dos quais lhes são prestados os serviços;

II - portar-se de modo adequado, respeitando os demais usuários, fiscais e operadores;

III - pagar a tarifa devida corretamente;

IV - identificar-se quando usuário isento, conforme legislação vigente;

V - contribuir, informando à URBS e ou órgão de segurança quaisquer atos dos operadores que venham em prejuízo à sustentabilidade do Sistema, bem como quaisquer atos de vandalismo que possam causar prejuízos ao Sistema de Transporte;

VI - apresentar o cartão transporte ou outro comprovante de passagem à fiscalização da URBS, quando solicitado.

VII - Não consumir bebidas alcoólicas no interior das estações tubo, terminais de ônibus e no interior dos veículos. (Redação acrescida pela Lei nº 14.693/2015)

Art. 34. Para garantir o conforto e a segurança do Sistema, as linhas do transporte coletivo serão dimensionadas, admitindo-se passageiros em pé, até o limite de 6 (seis) por metro quadrado.

Art. 35. O Município manterá serviço de atendimento aos usuários para reclamações, sugestões e informações, objetivando a melhoria e o aperfeiçoamento do Sistema de Transporte.

### **Atividade 5**

Leia a Lei nº 12.597/2008 e responda as questões relacionadas abaixo:

1) Selecione um direito e um dever que despertaram sua atenção, em relação ao:

- a) ciclista;
- b) usuário do transporte público.

Justifique sua escolha.

2) De acordo com o Art. 34, responda:

- a) Admitindo-se passageiros em pé, qual o limite de passageiros por metro quadrado?
- b) Simule com os colegas, em um metro quadrado, o limite de passageiros em pé que foi observado?
- c) Considere um passageiro, em um ônibus lotado de passageiros, usando uma mochila nas costas. Quais são os efeitos que essa atitude poderá provocar?
- d) Qual sua sugestão para evitar a situação do item anterior?

## AULA 5

### **AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Olá, Professor (a)!

Chegou o momento de verificar os conhecimentos dos estudantes na aplicação da Sequência Didática.

Leia, analise e aplique-a conforme o contexto da turma.

#### **PLANO DE AULA**

**Objetivo:**

Verificar os conhecimentos adquiridos na aplicação da sequência didática.

**Tempo (duração):**

50 minutos.

**Conteúdos específicos:**

Trânsito e tráfego, conceitos básicos da Física (Cinemática e Dinâmica), mobilidade, sustentabilidade, transporte sustentável, Mobilidade Urbana.

**Procedimento:**

- Condução dos estudantes ao Laboratório de Informática. Caso não haja um laboratório de informática, os estudantes poderão utilizar os aparelhos celulares em sala de aula.
- Aplicação de um questionário (Q2), com 15 questões, com tempo previsto de 20 a 30 minutos.

**Avaliação:**

Preenchimento, análise e interpretação das respostas realizadas nos questionários.

## REFERÊNCIAS

BIKE REGISTRADA. **O que São Ciclovia, Ciclofaixa, Ciclorrota e Espaço Compartilhado?** Postado em: 18 nov. 2020 [blog]. Disponível em: <https://blog.bikeregistrada.com.br/o-que-sao-ciclovia-ciclofaixa-ciclorrota-e-espaco-compartilhado/>. Acesso em: 23 out. 2022.

BRASIL. [Código de trânsito brasileiro (1997)]. **Código de Trânsito Brasileiro**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas. [2009]. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/70315>. Acesso em: 30 maio 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas. [2016]. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 30 maio 2023.

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, [2006]. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/723\\_manual\\_estudos\\_trafego.pdf](https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/723_manual_estudos_trafego.pdf). Acesso em: 30 maio 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CURITIBA (PR). Câmara Municipal de Curitiba. **Lei nº 12.597, de 17 de janeiro de 2008**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2008/1260/12597/lei-ordinaria-n-12597-2008-dispoe-sobre-a-organizacao-do-sistema-de-transporte-coletivo-da-cidade-de-curitiba-autoriza-o-poder-publico-a-delegar-a-sua-execucao-e-da-outras-providencias-2019-09-26-versao-consolidada>. Acesso em: 23 out. 2022.

CURITIBA (PR). URBS. **Urbs testa novos materiais nas estações-tubo para aumentar conforto**. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/urbs-testa-novos-materiais-nas-estacoes-tubo-para-aumentar-conforto/34433>. Acesso em: 30 maio 2023.

CZERWONKA, Mariana. **É permitido circular nas canaletas de ônibus? Veja informações importantes!** Postado em: 15 fev. 2023. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/seguranca/e-permitido-circular-nas-canaletas-de-onibus-veja-informacoes-importantes/>. Acesso em: 23 maio 2023.

GREENPEACE. **Mobilidade urbana sustentável: qual o significado deste conceito?** Disponível em: <https://greensaopaulo.com.br/mobilidade-urbana-sustentavel-o-que-e-2/>. Acesso em: 12 out. 2022.

REF, **Física 1: Mecânica**. 7. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

GUIMARÃES, Osvaldo.; PIQUEIRA, José Roberto.; CARRON, Wilson. **Física**. v.1 2. ed. -- São Paulo: Ática, 2016.

LEAL, Cristianni Antunes. **Sequência Didática**, 2011, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências PROPEC Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2011. Disponível em: [http://www.ifrj.edu.br/webfm\\_send/5416](http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416). Acesso em: 05 set. 2019.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. 1.ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

PIETROCOLA, Maurício et al. **Física em contextos**. Manual do Professor. v.2, 1. ed, São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

ROZESTRATEN, Reinier Johannes Antonius. **Psicologia do trânsito: conceitos e processos básicos**. São Paulo: EPU, 1988. 154p.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. A Educação Científica sob a Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento C.T.S. no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/TKjrc7wZ7bCSnC8HHbMt46s/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 23 maio 2023.

TORICELLI, Renan Cavalcanti; MONTEIRO, Evandro Ziggiatti. Passagens e Permanências: A calçada ontem, hoje e amanhã. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 7., 2016, Maceió. **Anais do 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável: Pluris: contrastes, contradições, complexidades: desafios urbanos no Século XXI**. Maceió: Viva Editora, 2016.

URBANIZAÇÃO DE CURITIBA. **Legislação do Transporte**. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte/31#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012597%20DE%202024,%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.%22>. Acesso em: 30 maio 2023.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **O que é trânsito**. São Paulo? Brasiliense, 1998 (Coleção primeiros passos; 162).

YAMAMOTO, Kazuhito; FUKU, Luiz Felipe. **Física para o Ensino Médio**. v.1 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

# APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO 1

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

## Questionário 1 - TA

Prezado (a) estudante!

Observam-se várias

transformações que vêm ocorrendo na sociedade, como: avanços científicos e tecnológicos, problemas de mobilidade urbana e trânsito, mudanças no processo de trabalho e crises ambientais. Sob essa perspectiva, serão analisadas as possíveis contribuições do ensino de Física na formação humana e integral dos estudantes.

Leia as questões com atenção e responda conforme seus conhecimentos.

Desde já agradecemos pela sua participação!

**\*Obrigatório**

1. E-mail \*

---

2. Nome (opcional)

---

3. Curso Técnico \*

*Marcar apenas uma oval.*

Administração

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

1/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

4. Data \*

---

5. 1) Cidade onde você mora \*

*Marcar apenas uma oval.*

A) Araucária

B) Colombo

C) Curitiba

D) Fazenda Rio Grande

E) São José dos Pinhais

F) Outros

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

2/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

6. 2) Qual bairro você mora? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- A) Água Verde  
 B) Capão Raso  
 C) Cidade Industrial (CIC)  
 D) Fazendinha  
 E) Novo Mundo  
 F) Portão  
 G) Sítio Cercado  
 H) Xaxim  
 I) Outros

7. 3) Qual meio de transporte você utiliza para ir ao colégio/trabalho? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- A) A pé  
 B) Automóvel  
 C) Bicicleta  
 D) Motocicleta  
 E) Ônibus  
 F) Van escolar  
 G) Outros

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

3/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

8. 4) Você utiliza o transporte coletivo público? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- A) Sim, às vezes.  
 B) Sim, frequentemente.  
 C) Não.

9. 5) Caso sua resposta seja sim, assinale os problemas que você percebe no transporte público. \*

*Marque todas que se aplicam.*

- A) Preço da passagem (tarifa).  
 B) Lotação excessiva de passageiros.  
 C) Estado precário das ruas e avenidas.  
 D) Tempo de viagem da linha.  
 E) Modo de direção do motorista.  
 F) Insegurança nas estações tubo e pontos de ônibus.  
 G) Insegurança durante o percurso do ônibus.  
 H) Quantidade insuficiente de ônibus.  
 I) Tamanho das estações tubo.  
 J) Tamanho dos terminais de ônibus.  
 K) Nada a assinalar.

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

4/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

10. 6) Você conhece seus direitos e deveres como usuário do transporte coletivo público? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

11. 7) Você usa bicicleta? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim, às vezes.  
 B) Sim, frequentemente.  
 C) Não.

12. 8) Há segurança para o uso de bicicleta na região onde você mora, estuda ou trabalha? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

5/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

13. 9) As calçadas próximas ao colégio são adequadas para o movimento dos pedestres? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

14. 10) As calçadas durante o seu trajeto para o colégio, para sua casa ou seu trabalho são adequadas para a circulação de pedestres? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

15. 11) As calçadas durante o seu trajeto para o colégio, para sua casa ou seu trabalho são adequadas para as pessoas idosas ou pessoas com deficiência? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

6/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

16. 12) Você considera segura a circulação dos estudantes, nas vias públicas, ao redor do colégio? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

17. 13) Se a sua resposta for não, o que deve ser realizado para que a circulação dos estudantes seja segura? \*

---

---

---

---

---

18. 14) No trânsito, qual é a sua opinião sobre o comportamento do pedestre? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Desatento.  
 B) Cuidadoso.  
 C) Geralmente, não utiliza as faixas de pedestres, não respeita os semáforos, circula nas canaletas e se movimenta em vias públicas utilizando o celular.

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

7/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

19. 15) Você utiliza a faixa de pedestre? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim, às vezes.  
 B) Sim, frequentemente.  
 C) Não.

20. 16) Você considera correta a atitude do pedestre e do ciclista em utilizar as canaletas do ônibus para se deslocar? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

21. 17) Você sabe a diferença entre trânsito e tráfego? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim.  
 B) Não.

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RiiGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

8/11

07/03/2023, 15:14

Questionário 1 - TA

22. 18) O que você sugere para melhorar o movimento de automóveis, bicicletas, ônibus e pedestres, na região próxima ao colégio? \*

Marque todas que se aplicam.

- A) Agente de trânsito.
- B) Campanhas educativas.
- C) Mais lombadas.
- D) Palestras.
- E) Semáforo
- F) Outros

23. 19) Dos termos relacionados abaixo, assinale qual (is) termo (s) você conhece? \*

Marque todas que se aplicam.

- A) Desenvolvimento sustentável.
- B) Mobilidade Urbana.
- C) Mobilidade Urbana Sustentável.
- D) Modais de transporte.
- E) Pirâmide inversa.
- F) Sustentabilidade
- G) Via calma

[https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit)

9/11

---

<sup>1</sup> Link do Formulário Google Forms – [https://docs.google.com/forms/d/1MywQ\\_ksosnCADOaK\\_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit?pli=1](https://docs.google.com/forms/d/1MywQ_ksosnCADOaK_q-RliGwapOofemLun9T-RSHjBE/edit?pli=1)

## APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO 2

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

### Questionário 2 - TA

Prezado (a) estudante!

Observam-se várias transformações que vêm ocorrendo na sociedade, como: avanços científicos e tecnológicos, problemas de mobilidade urbana e trânsito, mudanças no processo de trabalho e crises ambientais. Sob essa perspectiva, serão analisadas as possíveis contribuições do ensino de Física na formação humana e integral dos estudantes.

Leia as questões com atenção e responda, conforme seus conhecimentos adquiridos na aplicação da sequência didática.

Desde já agradecemos pela sua participação!

\*Obrigatório

1. E-mail \*

---

2. Curso Técnico \*

Marcar apenas uma oval.

Administração

3. Nome (opcional) \*

---

<https://docs.google.com/forms/d/1TxERuIN9DkC0C0IsUUEj5a2VxUAeKq1RNGTpJsbQ4/edit>

1/10

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

4. Data \*

---

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

5. 1) Quais são os aspectos positivos da aplicação da sequência didática? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) A proposta estimulou e desencadeou novas ideias.
- B) As ideias principais foram retomadas, resumidas, esclarecidas, quando necessário.
- C) Os exemplos utilizados foram ilustrativos, simples, relevantes e ajustados aos conceitos principais.
- D) O vocabulário utilizado na apresentação foi adequado ao tema do projeto.
- E) Houve sequência no desenvolvimento do assunto de modo que facilitasse o entendimento.

6. 2) Quais são os aspectos que podem ser melhorados para uma futura aplicação da sequência didática? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) A proposta deve estimular e desencadear novas ideias.
- B) As ideias principais devem ser retomadas, resumidas, esclarecidas, quando necessário.
- C) Os exemplos utilizados devem ser ilustrativos, simples, relevantes e ajustados aos conceitos principais.
- D) O vocabulário utilizado na apresentação deve ser adequado ao tema do projeto.
- E) A sequência deve ser melhorada no desenvolvimento do assunto de modo que facilite o entendimento.

<https://docs.google.com/forms/d/1TxERuIN9DkC0C0IsUUEj5a2VxUAeKq1RNGTpJsbQ4/edit>

2/10

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

7.

\*

3) A aplicação da sequência didática contribuiu para sua formação humana integral, científica e tecnológica?

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim  
 B) Não  
 C) Não sei responder.

8. 4) De acordo com a alternativa assinalada, justifique sua resposta. \*

---

---

---

---

---

9. 5) Você sabe o tempo utilizado no seu deslocamento diário residência – colégio e colégio – residência ou residência – colégio, colégio – trabalho, trabalho – residência? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim  
 B) Não

<https://docs.google.com/forms/d/1TxaERuIN9DKCOC0sUUEJ5a2VxUAeKq1RNGTpJsbQ4/edit>

3/10

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

10. 6) Quanto tempo você gasta nos seus deslocamentos diários? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Abaixo de 10 minutos.  
 B) Entre 10 minutos e 20 minutos.  
 C) Entre 20 minutos e 30 minutos.  
 D) Entre 30 minutos e 40 minutos.  
 E) Entre 40 minutos e 50 minutos.  
 F) Acima de uma hora.  
 G) Não sei o tempo gasto.

11. 7) Quais são os fatores que podem influenciar no tempo gasto dos seus deslocamentos? \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Atraso do ônibus.  
 B) Problemas mecânicos.  
 C) Trânsito congestionado.  
 D) Obras públicas.  
 E) Outros.

<https://docs.google.com/forms/d/1TxaERuIN9DKCOC0sUUEJ5a2VxUAeKq1RNGTpJsbQ4/edit>

4/10

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

12. **8) Qual é o valor da velocidade permitida para os veículos na Avenida República Argentina (avenida do colégio)?** \*

Marcar apenas uma oval.

- A) 20 km/h  
 B) 30 km/h  
 C) 40 km/h  
 D) 50 km/h  
 E) 60 km/h

13. **9) Os ônibus estão lotados. O trânsito está congestionado. O estudo da Física pode ser utilizado na compreensão e na análise dessas situações?** \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Sim  
 B) Não

<https://docs.google.com/forms/d/1TxaERuI9DKkCOC0sUUEj5a2VxUAeKq1RNGTpJsbQ4/edit>

5/10

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

14. **10) Quando você anda a pé, utiliza uma bicicleta ou transporte coletivo público, observa o trânsito congestionado, quais são os conceitos da Física que podem ser utilizados para a compreensão dessas situações?** \*

---

---

---

---

---

15. **11) A Mobilidade Urbana é a capacidade de deslocamento de pessoas dentro do espaço urbano, por motivos econômicos, sociais e pessoais. Ela faz parte do dia a dia de todo cidadão, é um tema que precisa sempre ser discutido e praticado. Como você pode contribuir para a mobilidade urbana?** \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Caminhadas, em trajetos menores.  
 B) Carona solidária.  
 C) Preferência pelo transporte coletivo público.  
 D) Uso de automóvel.  
 E) Uso de bicicleta.  
 F) Uso de patinete.  
 G) Uso de skate.

<https://docs.google.com/forms/d/1TxaERuI9DKkCOC0sUUEj5a2VxUAeKq1RNGTpJsbQ4/edit>

6/10

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

16. **12) A Lei nº 12.597, de 24 de março de 2008, dispõe sobre a organização do Sistema de Transporte Coletivo da cidade de Curitiba, autoriza o Poder Público a delegar a sua execução, e dá outras providências.** \*

**No Art. 34, para garantir o conforto e a segurança do Sistema, as linhas do transporte coletivo serão dimensionadas, admitindo-se passageiros em pé. Qual é o limite de passageiros em pé por metro quadrado?**

Marcar apenas uma oval.

- A) 2  
 B) 3  
 C) 4  
 D) 5  
 E) 6

17. **13) O que você sugere para melhorar o trânsito, quanto a segurança e qualidade de vida, na região próxima ao colégio?** \*

Marcar apenas uma oval.

- A) Agente de trânsito.  
 B) Campanhas educativas.  
 C) Mais lombadas.  
 D) Palestras.  
 E) Semáforo.  
 F) Outros.

<https://docs.google.com/forms/d/1TxaERuIN9DkC0C0lsUUEj5a2VxUAeKqg1RNGTpJsbQ4/edit>

7/10

07/03/2023, 15:20

Questionário 2 - TA

18. **14) Qual é o meio de transporte mais eficiente para seu deslocamento no horário de pico em um grande centro urbano, considerando os seguintes itens de avaliação: tempo de deslocamento, custos para o usuário e emissão de poluentes?** \*

Marcar apenas uma oval.

- A) a pé  
 B) automóvel  
 C) bicicleta  
 D) ônibus  
 E) patinete  
 F) skate

19. **15) Justifique sua escolha sobre a alternativa assinalada na questão anterior.** \*

---

---

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

<https://docs.google.com/forms/d/1TxaERuIN9DkC0C0lsUUEj5a2VxUAeKqg1RNGTpJsbQ4/edit>

8/10

<sup>1</sup> Link do Formulário Google Forms –  
<https://docs.google.com/forms/d/1TxaERuIN9DkC0C0lsUUEj5a2VxUAeKqg1RNGTpJsbQ4/edit>

## AUTORIA



### **Mauro César Rufino**

Professor da Rede Estadual de Educação Básica do Paraná, lotado no Colégio Estadual Presidente Lamenha Lins, em Curitiba. Leciona a disciplina de Física, desde 2003. Atuou na Educação de Jovens e Adultos (EJA), em cursos técnicos (Administração, Formação de Docentes, Informática, Logística, Química, Recursos Humanos, Secretariado, Segurança do Trabalho/PROEJA). Mestre em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) no IFPR – Campus Curitiba.



### **Cíntia de Souza Batista Tortato (orientadora)**

Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Paraná - Campus Paranaguá no Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade - PPGCTS/ IFPR e no Campus Curitiba no curso de Licenciatura em Pedagogia e no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT. Também atuou no PROEJA e no Ensino Médio. Possui Graduação em Pedagogia pela

Universidade Federal do Paraná (1994), Especialização em Psicopedagogia pela PUC-PR (1995), Especialização em Educação, Tecnologia e Sociedade (2005) pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Mestrado (2008) e Doutorado em Tecnologia e Sociedade pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2014). Foi editora da Revista Mundi - Sociais e Humanidades (2017-2021) e é membra da Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias - ESOCITE/BR. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Formação Docente, Tecnologia, Sociedade, Relações de Gênero e Violência contra a Mulher. Foi pesquisadora visitante na Università degli Studi di Ferrara - Itália (2022).