

## O DESENVOLVIMENTO DE PLANEJAMENTOS A PARTIR DA ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA: UM OLHAR PARA O PIBID FÍSICA-UFSM

Maria Eduarda Thomazi Ruviano <sup>1</sup>  
Taís Mello de Mattos <sup>2</sup>  
Daniele Javarez de Oliveira <sup>3</sup>  
Cristiane Muenchen <sup>4</sup>

### RESUMO

Este trabalho relata o desenvolvimento e implementação do projeto desenvolvido pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de licenciatura em física pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) em uma escola estadual em Santa Maria/RS. Este projeto visa reformular o currículo de acordo com a Abordagem Temática Freireana, utilizando a perspectiva dos Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos e também como dinâmica para estruturar os planos de ensino em unidades temáticas que abordam questões socioambientais e a construção de conceitos físicos. A metodologia prioriza a participação ativa dos educandos enquanto sujeitos da aprendizagem e transformação social, alinhando-se com os objetivos da educação libertadora de Paulo Freire.

**Palavras-chave:** Pibid, Tema Gerador, Projeto de Ensino Aprendizagem, Três Momentos Pedagógicos, Abordagem Temática Freireana.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência do curso de Física (PIBID Física), responsável pela iniciação à docência no âmbito acadêmico para as licenciaturas. A Escola Estadual de Educação Básica Augusto Ruschi é um dos núcleos de desenvolvimento dos trabalhos do PIBID Física, que está localizada no bairro Juscelino Kubitschek, região oeste do município de Santa Maria/RS.

A sede atual foi construída em 1986 e seguiu o projeto americano NORIE usado para presídios, caracterizado por prédios afastados e sem comunicação, com a parte administrativa centralizada e distante das salas de aula. As paredes são de filas duplas de tijolos, o que impossibilita alterações na parte estrutural.

---

<sup>1</sup> Graduanda pelo Curso de Física - Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria -UFSM, [eduarda.ruviano@acad.ufsm.br](mailto:eduarda.ruviano@acad.ufsm.br)

<sup>2</sup> Graduanda pelo Curso de Física - Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria -UFSM, [tais.mattos@acad.ufsm.br](mailto:tais.mattos@acad.ufsm.br)

<sup>3</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, [dani.javarez@gmail.com](mailto:dani.javarez@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutora em Educação em Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina Curso de - UFSC, [crismuenchen@yahoo.com.br](mailto:crismuenchen@yahoo.com.br);

A escola ainda conta com: Sala de Audiovisual, sala utilizada como Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de Ciências (atualmente desativado e utilizado como sala de aula), Sala de Recursos Multifuncional (destinada aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação), Laboratório das Artes, Expressão e Linguagem, Sala da Rádio Escola (Educomunicação), Ginásio de Esportes, Sala de Esportes, Salão de Eventos, Pracinha Infantil.

Apresenta projeto e programa destinado a comunidade escolar e local, sendo um deles o Projeto da Rádio Escola que tem como objetivo estimular a criatividade, autonomia, autogestão e socialização dos alunos. Funciona como uma web rádio que na prática é desenvolvida por um professor da escola e que ocasionalmente conta com o apoio de outros professores.

E o projeto Escola Aberta que tem como objetivo o desenvolvimento de uma cultura de paz e de garantia dos direitos humanos para o exercício pleno da cidadania, voltado para pessoas em situação de vulnerabilidade. O programa acontece todo final de semana aos sábados na escola, é realizado por meio de oficinas de música, basquete, artes marciais, brechó, feira de produtos artesanais e alimentícios produzidos por pessoas da comunidade como alunos, pais de alunos, professores, funcionários e voluntários no geral. Tais informações encontram-se no Dossiê (2023) construído pelos pibidianos e no PPP (2018) da escola parceira.

A proposta de atividade, nesta edição do Pibid, é fazer com que os pibidianos, professores regentes e os educandos da escola parceira experienciem a vivência de uma reestruturação curricular considerando a realidade da comunidade. Dentre as atividades previstas está o desenvolvimento de Projetos de Ensino Aprendizagem que considerem a realidade da comunidade local. Assim, esse trabalho tem por objetivo relatar a estruturação do Projeto de Ensino Aprendizagem baseado na Abordagem Temática Freireana.

Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) a Abordagem Temática (AT) é uma perspectiva curricular estruturada com base em temas, em que os conhecimentos científicos estão subordinados a esses. Existem distintas possibilidades de estruturação curricular a partir da AT, tais como a AT na perspectiva da Educação CTS (AT CTS), AT Freireana (ATF) e a junção entre ambas, a AT Freire-CTS (AULER; DELIZOICOV, 2006).

No que diz respeito a ATF, essa é fundamentada em uma educação libertadora, tendo em vista o desenvolvimento da criticidade, através da prática de problematizações, de projetos interdisciplinares, dando possibilidades de gerar a transformação da realidade e superar os problemas que existem nela. Freire (1987) descreve a educação libertadora como uma prática

em que os sujeitos oprimidos tomam consciência dos problemas que vivenciam e buscam transformar a sua realidade.

Esse reconhecimento, participação e transformação da realidade ocorre em todo o desenvolvimento da ATF, ou seja, desde o momento de encontrar o Tema Gerador (TG). Quanto a esse, pode ser encontrado a partir do processo de Investigação Temática (FREIRE, 1987) ou a partir dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturantes de currículos (MUENCHEN, 2010).

No Pibid/Física está sendo utilizada a perspectiva dos 3MP como estruturantes de currículos. Conforme Muenchen (2010) e Delizoicov (2012), no Estudo da Realidade (ER), obtém-se informações sobre a comunidade na qual está inserida a escola, na Organização do Conhecimento (OC) são definidas as questões geradoras e realizada a seleção e planejamento dos conhecimentos, e na Aplicação do Conhecimento (AC) ocorre a implementação dos planejamentos realizados pelo coletivo de professores, bem como a avaliação de todo o processo.

A investigação do ER ocorreu a partir de entrevistas, questionários, conversas informais, análise do Projeto Político Pedagógico, reportagens, informações do IBGE, entre outras informações que dizem respeito a comunidade em torno do bairro, todos compuseram o dossiê. Ao realizar o Estudo de Realidade chegou-se ao Tema Gerador (TG): “‘Por onde passa tem lixo’: Protagonismo e implicações em minha comunidade.”, o qual foi central para os planejamentos.

A partir do TG, deu início a OC, momento em que os pibidianos começaram a estruturar os Planos de Ensino Aprendizagem, os quais também estão estruturados com base nos 3MP como dinâmica didático-pedagógica - que tem como pressupostos a dialogicidade e a problematização - e contemplam as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Referencial Curricular Gaúcho (RCG). As aulas foram organizadas em três unidades temáticas.

Na Unidade 1, intitulada Física e meio ambiente: Explorando as conexões entre consumismo, lixo e sustentabilidade, serão abordados os seguintes conhecimentos: diferença entre lixo e resíduos, conservação da energia, sustentabilidade, consumismo, uso de recursos naturais, fontes de energia renováveis e não renováveis. Na unidade 2, nomeada Consequências do lixo relacionadas a rede de esgoto e a pavimentação, onde-foram abordados os conteúdos de vazão e escoamento; pressão hidrostática; densidade; tipos e resistência de materiais; variáveis de estado. Por fim, na Unidade 3, intitulada A transformação através do lixo: explorando as

possibilidades sustentáveis que contempla os conhecimentos de geração de energia, circuitos elétricos, leis de Ohm, potência elétrica, fontes alternativas de energia e magnetismo.

Na sequência será descrito sobre a metodologia utilizada na estruturação dos planejamentos, seguido das discussões dos resultados obtidos e das considerações.

## **METODOLOGIA**

As informações obtidas com o Estudo da Realidade foram analisadas com o auxílio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2016) para encontrar o TG, a partir disso os planos de aula são desenvolvidos com base nos 3MP.

Utiliza-se dos 3MP como dinâmica didática-pedagógica, que Delizoicov e Angotti (1994) descrevem como a Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Para melhor entender os autores supracitados explicam as características desses momentos, sendo na PI apresentadas problematizações que gerem discussões com os educandos, a função deste momento é “mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam” (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1994, p.54). Para a OC os conhecimentos científicos são para compreender o tema, ou seja,

O conteúdo programado é preparado em termos instrucionais para que o aluno o aprenda de forma a, de um lado perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados, e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, para usá-lo para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações (p.55).

Já na AC, os autores mostram que é o momento de abordar, sistematicamente, o conhecimento possibilitando analisar e interpretar as situações iniciais, colocadas no PI, como outras que não precisam estar diretamente ligadas à aquelas problematizações, mas que podem ser explicadas pelos mesmos conhecimentos desenvolvidos durante todo esse processo.

Assim, a estrutura dos planos de aula foi separada em 3 unidades, cada unidade está dividida em tópicos temáticos que devem ser desenvolvidos em um conjunto de aulas. Cada tópico temático inicia pela PI, que é feita com base em elementos retirados do ER e trazidos em forma de diálogo em sala de aula, após isso é realizada a OC, em que conhecimentos científicos são construídos para auxiliar na compreensão e resolução das questões problematizadas inicialmente. Por fim, na AC, as PI são retomadas, possibilitando ao educador verificar se os educandos adquiriram conhecimentos e consciência crítica dos problemas.

A seguir apresentam-se os resultados obtidos na construção dos Planos de Ensino Aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do TG “Por onde passa tem lixo”: Protagonismo e implicações em minha comunidade.” foi estruturado um planejamento dividido em 3 Unidades Temáticas, expostas no quadro 1.

**Quadro 1:** Descrição dos Tópicos Temáticos e Conhecimentos Científicos abordados em cada Unidade Temática

Unidades Temáticas <sup>5</sup>	Tópicos Temáticos	Conhecimentos científicos
<b>Unidade 1-</b> Física e meio ambiente: Explorando as conexões entre consumismo, lixo e sustentabilidade	Lixo e Consumismo.	Diferença entre lixo e resíduos, conservação da energia, sustentabilidade, consumo, consumismo, uso de recursos naturais, fontes de energia renováveis e não renováveis.
	Impactos ambientais do consumismo e do acúmulo de lixo.	
	Sustentabilidade e uso de recursos naturais: um consumo consciente.	
<b>Unidade 2-</b> Consequências do lixo relacionadas a rede de esgoto e a pavimentação	Tubulação de água e esgoto: a relação entre o descarte de lixo nas ruas com problemas de alagamentos.	Resistência dos materiais, pressão, temperatura, volume, densidade, vazão, escoamento, força, impermeabilidade, dureza e tensão.
	Tubulação de água e esgoto: a relação entre a pressão da água e a localização das caixas de água.	
	Pavimentação e a Resistência dos materiais.	
<b>Unidade 3-</b> A transformação através do lixo: explorando as possibilidades sustentáveis	Lixo e energia: explorando possibilidades.	Geração de Energia, circuitos elétricos, potência, fontes alternativas de energia e Magnetismo
	Usinas de energia: Comparação entre hidrelétricas e termelétricas de biogás sob uma perspectiva ambiental, social e energética.	
	Usina de Biogás: Potência elétrica e Soluções Sustentáveis para Atender a Alta Demanda de Energia Elétrica na Cidade.	
	Explorando Circuitos Elétricos e a Sustentabilidade: Usina de Biogás e Consumo Consciente de Energia.	
	Separação do lixo: O magnetismo como alternativa para reutilização e reaproveitamento de resíduos ferrosos.	

<sup>5</sup> Exemplo de plano de aula, construído a partir de uma das Unidades Temáticas, está disponível no Apêndice I.

Fonte: Autoral

Na Unidade 1, intitulada “Física e meio ambiente: Explorando as conexões entre consumismo, lixo e sustentabilidade”, parte do tópico temático “Lixo e Consumismo”, em que se propõe problematizar o lixo na comunidade e busca explicitar as relações entre o consumismo e a geração de lixo, abordando os seguintes conhecimentos: diferença entre lixo e resíduos, sustentabilidade, consumismo e a obsolescência programada.

Após isso, o tópico temático “Impactos ambientais do consumismo e do acúmulo de lixo” vem trazendo consigo o objetivo de explorar os efeitos negativos do consumismo e do acúmulo de lixo sobre o meio ambiente, problematizando os impactos que o descarte irregular do lixo causa na comunidade onde a escola está situada. Neste tópico temático será trabalhado a interpretação de gráficos por meio da análise sobre a produção de lixo em diferentes países (tais diferidos por países ricos e pobres e/ou desenvolvidos e subdesenvolvidos). Também será explorado neste mesmo tópico temático a diferenciação de fontes de energia renováveis e não renováveis, quais são, vantagens e desvantagens.

O último tópico temático da unidade 1 se chama “Sustentabilidade e uso de recursos naturais: um consumo consciente” e busca compreender o conceito de sustentabilidade e sua importância no contexto do consumo consciente, relacionando-os aos princípios da Física e promovendo uma reflexão crítica sobre os hábitos de consumo. Este tópico temático irá tratar da promoção de mudança de hábitos e comportamentos na comunidade escolar para adotar práticas de consumo consciente e contribuir para a sustentabilidade ambiental, considerando os desafios atuais relacionados ao desperdício de recursos, poluição e obsolescência programada.

A unidade 2, nomeada “Consequências do lixo relacionadas a rede de esgoto e a pavimentação”, inicia-se pelo tópico temático nomeado “Tubulação de água e esgoto: a relação entre o descarte de lixo nas ruas com problemas de alagamentos”. Este tópico temático vem com o intuito de problematizar o alagamento nas ruas, em que regiões é mais comum isto acontecer, quais são os danos ambientais e sociais (dando destaque para a saúde e infraestrutura) que esses alagamentos causam. Serão construídos os conceitos físicos de vazão e escoamento, relacionando com as “boca de lobo” e seus entupimentos. Neste tópico temático também será desenvolvido o conceito de densidade e a relação massa/volume para entender o que o lixo causa na tubulação.

O próximo tópico temático chamado “Tubulação de água e esgoto: a relação entre a pressão da água e a localização das caixas de água” vem para tratar a questão da pressão da água nas residências, tal qual a disposição da caixa de água que abastece a comunidade, para

explicitar essas relações será construído o conceito físico de pressão hidrostática e a identificação de suas variáveis.

Para finalizar a unidade 2, o tópico temático “Pavimentação e a Resistência dos materiais” vem trazendo problematizações acerca dos diferentes tipos de materiais que são usados para a pavimentação, e que impactos esse material sofre, tais como nos alagamentos que foram tratados anteriormente. Esse tópico temático vem com o objetivo de desenvolver, com o auxílio da física, a capacidade de identificação e caracterização de materiais e também a observação da física aplicada trabalhando os aspectos físicos das resistências dos materiais (exemplo: impermeabilidade, dureza, tensão) e relacionar com as variáveis de estado (massa, pressão, volume, densidade e temperatura), para então explicar qualitativamente como as variáveis de estado irão influenciar no Coeficiente de dilatação térmica e no coeficiente de deformação elástica (modulo de Young). Também a importância dos órgãos públicos em avaliar a ductilidade das vias.

Por fim, a Unidade 3 intitulada “A transformação através do lixo: explorando as possibilidades sustentáveis” inicia com o tópico temático “Lixo e energia: explorando possibilidades.”, traz uma conscientização sobre a importância da energia elétrica e mostra a sua produção a partir do lixo como uma alternativa sustentável e viável, por meio da exploração dos conceitos físicos relacionados ao funcionamento de uma termelétrica de biogás, elencando também discussões sobre os impactos e possibilidades do lixo e análise da geração de energia elétrica no Brasil.

O segundo tópico temático, chamado “Usinas de energia: Comparação entre hidrelétricas e termelétricas de biogás sob uma perspectiva ambiental, social e energética.” vem para além de apresentar o conceito de Conservação de Energia Mecânica e elementos relacionados, mas sim debater sobre crise hídrica e conscientizar sobre os impactos causados pelas usinas hidrelétricas ao meio ambiente e então fazer um comparativo com as usinas de biogás. Já o tópico temático “Usina de Biogás: Potência elétrica e Soluções Sustentáveis para atender a Alta Demanda de Energia Elétrica na Cidade”, busca proporcionar a conscientização sobre a alta demanda de produção de energia elétrica para abastecer as grandes cidades e pôr em pauta a eficiência energética associada à geração de energia a partir do biogás de resíduos orgânicos do lixo, por meio da abordagem do conceito de potência elétrica.

O tópico temático “Explorando Circuitos Elétricos e a Sustentabilidade: Usina de Biogás e Consumo Consciente de Energia” irá cumprir a função de trazer os fundamentos dos circuitos elétricos e dialogar sobre uso consciente de energia elétrica, com ênfase na

conscientização dos alunos sobre a importância da preservação ambiental. Para finalizar a unidade, o tópico temático “Separação do lixo: O magnetismo como alternativa para reutilização e reaproveitamento de resíduos ferrosos” promove um diálogo sobre o papel da separação magnética no processo de gestão de resíduos sólidos, explorando a sua relevância nas discussões ambientais e no reaproveitamento de materiais com o intuito de conscientizar os alunos sobre a importância do descarte correto de resíduos, evidenciando o potencial da separação magnética, na qual os materiais ferrosos são reaproveitados.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O planejamento foi pensado para 20 horas de aula em turmas de primeiro e terceiro anos do Ensino Médio, entretanto, pode e deve ser adaptado, tendo em vista as necessidades dos alunos e imprevistos escolares.

O principal desafio encontrado durante o processo foi estruturar os planos de aula de forma a não fugir das discussões relacionadas ao Tema Gerador, ou seja, pensar em quais conhecimentos científicos são necessários para a compreensão dos problemas locais e encontrar possíveis soluções e não usar os problemas locais como uma espécie de contexto para desenvolver os conteúdos tradicionais da física. Uma das limitações encontradas no desenvolvimento do trabalho foi a parceria com outras disciplinas, trabalhar com outras áreas do conhecimento, tendo em vista que a interdisciplinaridade potencializa o desenvolvimento de mais elementos na abordagem do Tema Gerador.

Apesar dos desafios, esse planejamento mostrou que existe um enorme número de possíveis temas que podem ser utilizados para propor a compreensão e superação dos problemas locais, não apenas dentro da disciplina de física, mas em diversas outras disciplinas que se mostraram fundamentais. Como o ER está disponível para a escola e poderá contribuir para seu novo Projeto Político Pedagógico, ficou o convite ao restante do corpo docente desenvolver atividades com essas questões e na perspectiva da ATF.

As atividades descritas anteriormente estão em fase de implementação em sala de aula. Posteriormente, serão realizadas análises críticas sobre todo o processo vivenciado e, então, melhorias no planejamento. Até o presente momento observou-se que os educandos naturalizaram o problema do lixo na comunidade e, além da naturalização, foi notado que eles não se veem como agentes ativos de mudança e que essa passividade por vezes se transcreve em culpa.

### **REFERÊNCIAS**

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica**, v. 4, p. 1-7, 2006

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DOSSIÊ. **Estudo da Realidade na Escola Estadual de Educação Básica Augusto Ruschi**. 2023. disponível em: <https://classroom.google.com/g/tg/NDkxMDUzMTAzNDc2/NTU0MjMzNTQ3OTA1#u=MTA3MDQzOTM3MTU5&t=f>. Acesso 31 ago. 2023.

Escola Estadual de Educação Básica Augusto Ruschi. **Projeto Político Pedagógico**. Santa Maria, 2018.

MUENCHEN, C. A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre as práticas docentes na região de Santa Maria/RS. 2010. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A CONSTRUÇÃO DE UM PROCESSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO DIALÓGICO: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 14, p. 199-215, 2012.

MORAES R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí; 2016.

PAULO, Freire. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Gaúcho: Ensino Médio**, v. 2. Secretaria de Estado da Educação: Porto Alegre, 2021

## APÊNDICE I

**UNIDADE 2:** Consequências do lixo relacionadas a rede de esgoto e a pavimentação

**Tópico Temático:** Pavimentação e a Resistência dos materiais.

**Objetivos específicos:**

- Desenvolver a habilidade de identificação e caracterização de diferentes materiais;
- Promover a visão crítica, auxiliada pela física, sobre a resistência dos materiais;
- Observar a aplicabilidade dos conceitos físicos (exemplo: a relação de pressão e tensão de cisalhamento).
- Conscientizar sobre a importância da escolha adequada dos materiais e do dimensionamento correto para garantir a segurança e durabilidade das vias pavimentadas;
- Problematicar a escolha de materiais feita por órgãos públicos.

**Habilidades da BNCC e do Referencial Curricular Gaúcho:**

- (EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
- (EM13CNT307RS02) Analisar e discutir como a estrutura atômica da matéria interfere nas propriedades macroscópicas observadas nos diferentes tipos de materiais, por meio da interpretação de modelos explicativos e de textos científicos a fim de promover debates acerca da importância de escolher o material adequadamente para cada fim, de acordo com sua dureza, durabilidade, maleabilidade, entre outras propriedades, quando para fins médicos (próteses), de sustentação (na construção civil) ou na agricultura (adubação), por exemplo.

**Conteúdos:** Tipos e resistência de materiais; variáveis de estado.

**Números de aula estimadas:** 2 horas-aulas (1 aula)

**Problematizações:**

1- Em que situação se encontram as ruas da região em que vocês vivem? E como é o caminho de casa até a escola?

2- Vocês já observaram que uma rua asfaltada pode voltar a ser estrada de chão? O que vocês acham que faz isso acontecer? Se sim, o que faz isso acontecer, se não, por quê?

Reportagem: [Chuva torrencial alaga ruas e abre crateras em Santa Maria](#)

## **Chuva torrencial alaga ruas e abre crateras em Santa Maria**

Diversos transtornos foram registrados na cidade

16/01/2020 | 13:08  
Renato Oliveira



Cratera abriu na rua Silva Jardim, no Centro de Santa Maria | Foto: Renato Oliveira / Especial / CP

A chuva torrencial que atingiu Santa Maria, no final da tarde de quarta-feira, provocou diversos transtornos na cidade. Na região Oeste do município, o principal acesso à Cohab Tancredo Neves teve problemas de alagamentos na rua Maranhão. No local, recentemente ocorreu um trabalho de obstrução de bueiros, que voltaram a alagar e casas comerciais foram invadidas pelo grande volume de chuva. “A água acumula em virtude, principalmente, das bocas de lobo que estão entupidas de lixo e material de construção, e não dá evasão”, lamentou o coordenador da Defesa Civil, Adão Lemos. Na manhã desta quinta-feira, a Secretaria de Obras e Infraestrutura reiniciou o trabalho de limpeza.

3-Como vimos na reportagem, a água pode causar um grande estrago no asfalto, em que outras situações a água pode ficar acumulada na rua? Vocês veem alguma relação disso com esgoto a céu aberto e canos de água que “estouram”?

4-Vocês já perceberam que tem ruas que o asfalto não se deteriora com facilidade já outras sim?

5-Quais são os problemas ocasionados pela falta de pavimentação? O acúmulo de lixo tem relação com esses problemas? Se sim, de que forma?

6-Se houvesse coleta de lixo regularmente vocês acham que ia ter menos alagamentos e recortes no asfalto?

7-Como a infraestrutura de pavimentação do bairro pode ser melhorada para lidar com os problemas de alagamento e lixo?

### **Organização do conhecimento:**

**1º Momento:** Discutir quais são os principais tipos de desgaste que os materiais de pavimentação podem sofrer ao longo do tempo e como isso afeta a resistência da via e como o lixo afeta a durabilidade da pavimentação, (por que existem ruas de ladrilhos centenárias enquanto em outros lugares o asfalto novo não dura nem 1 ano). Explicar que o asfalto é impermeável (isso não quer dizer que não sofra infiltrações, que com o tempo gera desgaste), então deve existir um sistema de drenagem eficiente para que o solo por baixo do asfalto não sofra erosão e também que o asfalto é um material que fica mais rígido ao longo do tempo (o que torna mais o material mais suscetível a fraturas - ductilidade), por isso deve haver manutenção regularmente.

**2º Momento:** Trabalhar os aspectos físicos das resistências dos materiais (exemplo: Impermeabilidade, dureza, tensão) e relacionar com as variáveis de estado (massa, pressão, volume, densidade e temperatura), para isso explicar como as variáveis de estado irão influenciar no Coeficiente de dilatação térmica e no coeficiente de deformação elástica (modulo de Young).

**3º Momento:** Identificação das características dos materiais usados para pavimentação e que constituem o lixo; como o asfalto é uma mistura de substâncias betuminosas solidas ou semissólidas, não usamos o modulo de Young (N/m<sup>2</sup>) para falar em coeficiente de elasticidade, usamos a ductilidade (a capacidade que um corpo tem de sofrer deformação sem que se rompa), a testagem da ductilidade é feita pelos órgãos responsáveis.

**4º Momento:** Identificação das relações de forças que atuam sobre a pavimentação e sobre o lixo;

### **Aplicação do conhecimento:**

#### Atividade experimental:

Objetivo geral:

- Desenvolver a habilidade de identificação e caracterização de diferentes materiais;

Será solicitado previamente que os alunos tragam alguns materiais/resíduos, podendo ser desde rochas, minerais, pedaços de asfalto, cimento, plástico, papéis; amostras de diferentes tipos de materiais da preferência deles.

A turma será dividida em grupos, onde eles terão o objetivo de coletar informações de forma qualitativa, como resistência à água, a pressão, a tensão, -a temperatura e a dureza de maneira controlada pelo professor-, nesta mesma atividade será pedido para eles traçarem relações de densidade, massa e volume, por fim será solicitado que cada aluno entregue uma ficha de algum material com as informações/características que ele conseguiu obter sobre determinado material, mesmo que tenham sido somente relações, também poderão expressar a sua “opinião” sobre o material, como sua utilidade, pontos fortes e fracos, elencando qual função aquele material cumpre ou pode cumprir.

**Materiais necessários:** Amostras de materiais trazidas pelos alunos, mas sugere-se que o professor traga também amostras de materiais, régua, copo medidor, água, balança, folha de papel, (martelo e água quente na posse do professor responsável)

**Coleta de dados:** A coleta de dados será qualitativa, os alunos terão a função de elencar os materiais mais apropriados para cada situação (pavimentação, calçadas, casas) com base nos testes feitos e nas variáveis de estado discutidas anteriormente em sala de aula.

**Diálogo:** Após isso cada grupo irá compartilhar as informações obtidas com o restante da turma onde irá ocorrer um diálogo sobre os materiais escolhidos e utilizados pelos órgãos responsáveis tal qual se estão presentes no dimensionamento correto.

Questionar se algum dos materiais trazidos pelos alunos poderia ser empregado na melhoria da infraestrutura das ruas.