

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
LICENCIATURA EM QUÍMICA  
**RAPHAEL FREITAS CORREIA LOPES**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL:**

Ensino de Química para formação de um pensamento crítico quanto  
ao descarte incorreto de resíduos residenciais

Rio de Janeiro

2024

Raphael Freitas Correia Lopes

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL:**

**Ensino de Química para formação de um pensamento crítico quanto  
ao descarte incorreto de resíduos residenciais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, na modalidade semipresencial, do Instituto de Química (IQ), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientadores: Dra. Priscila Tamiasso Martinhon

Me. Fábio Marques de Oliveira

Rio de Janeiro

2024

## CIP - Catalogação na Publicação

Fe FREITAS CORREIA LOPES, RAPHAEL  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: Ensino de Química para  
formação de um pensamento crítico quanto ao descarte  
incorreto de resíduos residenciais / RAPHAEL FREITAS  
CORREIA LOPES. -- Rio de Janeiro, 2024.  
56 f.

Orientadora: Priscila Tamiasso-Martinhon,  
Coorientadora: Fábio Marques de Oliveira.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto  
de Química, Licenciado em Química, 2024.

1. aprendizagem significativa. 2. educação  
ambiental. 3. ensino de química. I. Tamiasso  
Martinhon, Priscila, orient. II. Marques de  
Oliveira, Fábio, coorient. III. Título.

Raphael Freitas Correia Lopes

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL:**  
ensino de química para formação de um pensamento crítico quanto ao  
descarte incorreto de resíduos residenciais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, na modalidade semipresencial, do Instituto de Química (IQ), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Química.

Aprovado em 04 de janeiro de 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. D.Sc. Priscila Tamiasso-Martinhon (Orientadora)  
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. M.Sc. Fábio Marques de Oliveira (Orientador)  
CEDERJ, Fundação CECIERJ

Profa. D.Sc. Grazieli Simões  
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. M.Sc. Adriane Elise Maia  
CEDERJ, Fundação CECIERJ

Rio de Janeiro  
2024

Dedico esse trabalho...

à minha mãe, a professora Jane Freitas Lopes, que sempre me incentivou e motivou a continuar estudando e persistindo, me ensinou pelo exemplo que as dificuldades da vida estão aí para serem domadas e vencidas, e que todo caminho que passa pela educação e conhecimento nos leva ao crescimento pessoal e social, sempre com palavras doces ou duras, mas sempre corretas a cada momento.

ao meu pai e ao meu irmão Gabriel por sempre terem acreditado na minha capacidade de vencer. Ao meu irmão Daniel, meu espelho, é a pessoa com quem vivenciei e rivalizei meus melhores momentos, como dizemos um para o outro: “meu melhor inimigo e maior amigo”, sempre segui teus passos pois neles encontrava a segurança de quem já trilhou aquele caminho e que estava com a mão estendida para me levar junto à você.

A minha amada esposa e companheira Roberta, pelo seu amor e que me acompanhou nessa jornada, que me ouvia por vezes sem entender do que eu estava falando, que me acalmava quando parecia que não eu ia mais conseguir ir em frente, que me viu bufar e xingar quando os cálculos e as físicas me desafiavam de maneiras novas e irritantes a cada página.

Aos amigos que fiz nessa jornada, em especial ao meu amigo Lucas Lial, que tal qual meu irmão me guiou, por quase todo o curso, me ouviu inúmeras vezes que talvez eu fosse desistir. E com toda a sua animação, conselhos e amizade me colocava de volta no jogo.

E a minha linda filha Clara, meu amor, que me faz tentar melhorar sempre, que você possa escolher seguir o caminho que a vovó me ensinou e que espero lhe mostrar, o caminho do conhecimento e da curiosidade, sempre com amor.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos os mestres que me conduziram pelo caminho do aprendizado em química, pedagógico e humano que vivenciei durante minha formação. Ao Professor Me. Fábio Marques de Oliveira quem me recebeu no pólo em Nova Iguaçu com fraternidade e entusiasmo inspiradores. A Professora Me. Alda Ernestina quem com respeito, paciência e simplicidade guiou-me pela primeira vez em um laboratório de química. A professora Dra. Priscila Tamiasso Martinhon que sempre se fez presente durante minha formação, com um entusiasmo pelo ensinar e aprender que me contagiaram. A Professora Dra. Adriana Lages quem me proporcionou participar do projeto de extensão Petro.Photos, onde pude aprender a ensinar a química com uma linguagem acessível e como uma ciência realmente presente no cotidiano de todos.

Agradeço também a UFRJ e todas as instituições que fazem parte do CECIERJ que proveram, mesmo com todas as dificuldades impostas pelo orçamento cada ano mais baixo destinado por nossos políticos, as condições para uma formação plena e firmada nos melhores conhecimentos científicos, técnicos e éticos.

Aos companheiros que estiveram comigo nos quatro meses na Ilha da Trindade, pela amizade, camaradagem e apoio profissional e pessoal em especial ao Capitão-de-Corveta Felipe Spranger, ao Primeiro-Sargento Sávio Sisquim, ao Terceiro-Sargento Mergulhador da Marinha do Brasil José Érick Santos Belém e ao Cabo Hidrógrafo da Marinha do Brasil Gabriel dos Santos e ao Fuzileiro Naval Ernan dos Santos, por me apoiarem e ajudarem nas coletas de lixo das praias.

À Marinha do Brasil, instituição da qual faço parte e que me proporciona e incentiva a busca pelo aperfeiçoamento profissional, expresso meus sinceros agradecimentos.

[...] Não é possível refazer este país, democratizá-lo, humanizá-lo, torná-lo sério, com adolescentes brincando de matar gente, ofendendo a vida, destruindo o sonho, inviabilizando o amor.

Se a educação sozinha não transforma a sociedade sem ela tampouco a sociedade muda.

Se a nossa opção é progressista, se estamos a favor da vida e não da morte, da equidade e não da injustiça, do direito e não do arbítrio, da convivência com o diferente e não de sua negação, não temos outro caminho senão viver plenamente a nossa opção. Encarná-la, diminuindo assim a distância entre o que dizemos e o que fazemos.

Desrespeitando os fracos, enganando os incautos, ofendendo a vida, explorando os outros, discriminando o índio, o negro, a mulher não estarei ajudando meus filhos a ser sérios, justos e amorosos da vida e dos outros. (Paulo Freire , 1997)

## **RESUMO**

Conhecer a si mesmo e o lugar em que vive, são conhecimentos basilares para uma aprendizagem significativa, uma vez que são subsunções bem enraizados na estrutura cognitiva de praticamente todo indivíduo. Ao trazer um material com o tema lixo, que imunda as ruas das cidades, para a sala de aula, pode-se traçar um perfil dos estudantes com relação ao comportamento em situações por eles vividas, e relacionar esse conhecimento prévio dos aprendizes e a experiência vivida pelo autor em um local afastado do continente, ao conhecimento curricular da química (constituição da matéria). No presente trabalho, os diálogos discente~docente~aprendente foram base para o início (coleta de lixo), construção, planejamento e o replanejamento de uma sequência didática, bem como sua aplicação em sala de aula, com alunos da educação básica. As atividades implementadas envolveram aplicação de questionários a fim de identificar suas impressões sobre o tema, aula dialógica, roda de conversa e nova aplicação de questionários. O tema gerador possibilitou um debate aberto ao diálogo com uma linguagem próxima aos estudantes onde as experiências vividas por alunos e professor puderam ser conectadas ao ensino da química com a formação de um pensamento ambiental crítico. Um ensino envolvente, que abrace as dimensões sociais que os estudantes vivenciam, puderam ser comprovados quanto a sua eficiência a partir das falas dos discentes durante os debates e respostas nos questionários sobre educação ambiental relacionada ao ensino de química ao estabelecer clara conexão entre os problemas vividos, no lugar onde se vive, e o conteúdo programático.

**Palavras-chave:** aprendizagem significativa; educação ambiental; ensino de química, lixo

## **ABSTRACT**

Knowing yourself and the place you live is basic knowledge for meaningful learning, as it is well-rooted in the cognitive structure of practically every individual. By bringing potentially significant material such as the topic of garbage, which litters city streets, into the classroom, it is possible to draw a profile of the students in relation to their behavior in situations they experience, and relate this prior knowledge of the learners and the experience lived by the author in a place far from the continent, to the curricular knowledge of chemistry (constitution of the subject). The student-teacher-learner dialogues were the basis for the beginning (garbage collection, construction, planning and replanning of a didactic sequence for its application in the classroom, which enabled a debate open to dialogue with a language close to the students where the experiences lived by students and teacher could be connected to the teaching of chemistry, the formation of critical environmental thinking. An engaging teaching, a teaching that embraces the social dimensions that students experience, could be proven as to its efficiency when talking about environmental education related to the teaching of chemistry by establishing a clear connection between the problems experienced, in the place where one lives, and the program content.

**Keywords:** meaningful learning; environmental education; chemistry teaching.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Ilustração da mediação ocorrida na zona de desenvolvimento proximal	21
Figura 2: Lixo coletado na Ilha da Trindade	22
Figura 3: Slide utilizado em aula, laranjas e moléculas.	27
Figura 4: Slide utilizado em aula, laranjas, limão e substância.	28
Figura 5: Mapa Conceitual Educação Ambiental	29
Figura 6: Garrafa PET recolhida na praia dos Portugueses	30
Figura 7: Isqueiro encontrado na Praia do Príncipe	31
Figura 8: Pesagem de lixo recolhido	31
Figura 9: Lixo coletado na Ilha da Trindade	33
Figura 10: Gráfico sobre percepção do lixo encontrado nas ruas.	34
Figura 11: Gráfico – Que tipo de problemas o lixo descartado incorretamente afeta a qualidade de vida das pessoas?	35
Figura 12: Gráfico - Você joga lixo na rua?	35
Figura 13: Gráfico - Gráfico - Percepção dos impactos do lixo descartado incorretamente	36
Figura 14: Gráfico - Charge sobre a dificuldade da linguagem utilizada	37

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Sequência didática planejada	24
Tabela 2: Sequência didática utilizada	26
Tabela 3: Relatório de Lixo Coletado	33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Objetivos</b>	<b>12</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Aprendizagem significativa: Ausubel e Freire</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1 Educação Ambiental: locais versus lugares</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Química Ambiental: Resíduos domésticos</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Importância da linguagem</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Aproximações entre Ausubel e Vigotsky</b>	<b>20</b>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Ilha da Trindade: lugar de descoberta</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Sequência Didática</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Mapa Conceitual</b>	<b>28</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Coleta de Lixo</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Análise das percepções dos Estudantes</b>	<b>33</b>
<b>4.3 Importância da linguagem</b>	<b>36</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>38</b>
<b>6 PERSPECTIVAS</b>	<b>39</b>
<b>Referências</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: Percepções dos alunos sobre o descarte impróprio do lixo nos lugares em que vivem</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: LINGUAGEM QUÍMICA</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE C – Planejamento de Aula</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE D – APRESENTAÇÃO PARA AULA</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Assumir e reconhecer a identidade cultural a que o indivíduo está inserido é tarefa, dentre tantas outras, de importância urgente na prática pedagógica, bem como fazer com que esses indivíduos se reconheçam e se assumam como partícipes do contexto social e histórico do meio social em que vivem (Freire, 1996). A constatação do professor Paulo Freire faz coro com as palavras de Mauro Grun (2013) que ao diferenciar lugar de local, é assertivo ao dizer que não se pode falar em uma educação ambiental sem reconectar as pessoas aos lugares em que vivem. Isso é fazer o indivíduo assumir e reconhecer seu espaço físico e social, para então entender que é importante preservá-lo, restaurá-lo.

A teoria Ausubeliana é descrita nos termos da aprendizagem significativa, que é entendida como uma aprendizagem onde um conhecimento que seja relevante ao aprendiz seja utilizado de forma coesa para que haja uma correlação com a nova informação apresentada (Moreira, 2011). Freire (1996) discorre sobre a importância de professores e professores respeitarem os saberes dos educandos e educandas, que são construídos na vivência social, relacionando essas vivências aos saberes disciplinares a serem construídos.

O conhecimento prévio do aluno/aluna é descrito por Ausubel como um subsunçor, que é o que os indivíduos trazem em sua estrutura cognitiva e que possibilita a significação da nova informação que lhe é apresentada (Moreira, 2011). Santana e Carlos (2013) destacam a importância do conhecimento prévio para que ocorra a aprendizagem significativa, uma vez que se o novo conhecimento for incorporado de maneira mecânica não haverá estabilidade cognitiva para um aprendizado eficaz.

Segundo Moreira (2011) às condições básicas para que ocorra aprendizagem significativa são a potencialidade significativa do material a ser utilizado e a predisposição do aprendiz para aprender. Quanto à primeira condição, o potencial do material a ser utilizado só será significativo se puder despertar nas alunas e alunos a atribuição de significado, pois o mesmo está nos indivíduos não no material (Moreira, 2011). Quanto a predisposição da pessoa para aprender Freire (1996) diz:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente

impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos. (FREIRE, 1996, p. 12)

Não é somente motivação para aprender que o aprendiz deve ter, é necessário buscar a relação entre o subsunçor dele mesmo e de modo dinâmico e interativo relacionar como o novo conhecimento apresentado. Relacionar problemas ambientais próximos às realidades em que se vive são preocupações mais importantes para o exercício da cidadania de maneira crítica visando melhoria em nossos lugares de convivência (Chassot, 2018).

Santos (2007) aponta para a falta de visibilidade do conhecimento vulgar, onde o conhecimento popular é desprezado pelo conhecimento científico, acadêmico, dentre outros. Ou seja, ao se ensinar ciência há um abismo a ser superado para aproximar o conhecimento leigo do científico. “O conhecimento científico pós-moderno só se realiza enquanto tal na medida em que se converte em senso comum.” (Santos, p. 57, 1995), é o conhecimento comum, que as pessoas usam em seus cotidianos pois é prático e construído nas vivências sociais. (Santos, 1995).

Nesse contexto esse trabalho foi pensado em unir o conhecimento científico ao conhecimento comum; em um primeiro momento para que os subsunções dos alunos relacionados ao lixo descartado incorretamente que é problema vivenciado em quase todas as cidades desse país se relate com o material potencialmente significativo proposto para o ensino do conhecimento curricular. O tema gerador para essa proposta de ensino passa pela experiência vivida pelo autor deste trabalho na Ilha da Trindade, buscando estabelecer a importância de se valorizar o lugar onde se vive como uma dimensão social das pessoas; bem como apresentar dados de como o lixo produzido e descartado de modo incorreto pode afetar não somente os lugares em que se vive, mas também todo o planeta. Uma educação ambiental crítica é tema central nessa discussão, uma vez que ela é base para todo o debate desse trabalho.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo da pesquisa é debater sobre a necessidade de uma educação ambiental crítica, e como uma aprendizagem significativa pode contribuir para o desenvolvimento de materiais potencialmente significativos para que os estudantes tenham autonomia de pensar e possam através do conhecimento científico, transformado em senso comum, melhorar seus lugares de vivência e convivência. Os objetivos específicos são:

- a) Apresentar as principais tendências de pensamento da educação ambiental (conservacionista, pragmática e crítica) traçando uma conexão entre autoconsumo e impactos de uma destinação incorreta dos resíduos domésticos, ao apresentar a importância dos espaços de vivências para a construção de um ser social.
- b) Discorrer sobre os três principais aspectos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, sendo esses aspectos: subsunçor, predisposição do aprendiz e potencialidade do material, vinculada à experenciação.
- c) Criar, aplicar e apresentar resultados de sequência didática unificando o tema composição da matéria ao pensamento ambiental crítico.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este trabalho é fundamentado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, em uma visão crítica. Há o debate com os textos de Paulo Freire, que em seus discursos trazem à tona a importância do fator social e das experiências vivenciadas pelas pessoas para um processo ensino-aprendizagem libertador, o debate é ampliado com Vigotsky e Chassot. A educação ambiental é tratada por diversos autores, que de sobremaneira contribuem para o entendimento e alocação no contexto do ensino a importância de um pensamento focado na criticidade de uma formação ambiental de alunas e alunos. Todos os aspectos teóricos abordados visaram a construção de uma sequência didática que pudesse ser potencialmente significativa para a aprendizagem tanto dos aspectos sociais, quanto curriculares no ensino da química. O que se apresenta a seguir é a construção, a partir do tema gerador, dessa sequência didática bem como os resultados obtidos.

### 2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: AUSUBEL E FREIRE

Moreira (2011) de maneira geral explica a Aprendizagem Significativa sendo como a aprendizagem em que o que o aprendiz já conhece (que lhe seja relevante), interage de modo não literal com novas ideias expressadas simbolicamente. O conceito de subsunçor apresentado por Ausubel é o conhecimento que é relevante à pessoa em processo de aprendizagem, ou seja, na estrutura cognitiva da pessoa existe um conhecimento específico que irá permitir atribuir um significado quando da ocasião da apresentação de um novo conhecimento (Moreira, 2011).

Paulo Freire apresenta concordância com os preceitos da teoria Ausubeliana em seu texto, Pedagogia da Autonomia; ao citar o seguinte exemplo:

O ato de cozinhar, por exemplo, supõe alguns saberes concernentes ao uso do fogão, como acendê-lo, como equilibrar para mais, para menos, a chama, como lidar com riscos mesmo remotos de incêndio, como harmonizar os diferentes temperos numa síntese gostosa e atraente. A prática de cozinhar vai preparando o novato, ratificando alguns daqueles saberes, retificando outros, e vai possibilitando que ele vire cozinheiro. (FREIRE, 1996, p. 12)

Esse exemplo sobre o aprendiz de cozinheiro, é bastante claro sobre a aprendizagem significativa, uma vez que ele descreve os saberes prévios (subsunçores) e como o aprendizado de novos conhecimentos dependem desses subsunçores. É um processo dinâmico

onde o subsunçor adquire maior estabilidade, e esses conhecimentos crescem em significados na estrutura cognitiva do aprendiz. (Moreira, 2011)

Segundo Souza (2021), em um processo de aprendizagem significativa, o professor/professora não deve ser protagonista no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que ao colocar-se como personagem principal o ensino acontecerá de maneira mecânica, as vivências e conhecimentos do aluno devem ser voz ativa nesse processo. Ainda de acordo com Souza (2021) ao permitir os estudantes expressarem-se livremente seus conhecimentos e saberes, educadores e educadoras estarão permitindo o desenvolvimento de habilidades de linguagem, comunicação e socialização. “quanto mais criticamente se exerce a capacidade de aprender tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando “curiosidade epistemológica”, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto.” (FREIRE, 1996, p. 13). Ao discorrer sobre as condições para que ocorra a aprendizagem significativa, Moreira (2011) fala sobre a predisposição do aprendiz para aprender, onde não é meramente motivação, é uma predisposição em relacionar os subsunçores em sua estrutura cognitiva aos novos conhecimentos apresentados. Então, quando Freire diz sobre a construção e desenvolvimento de uma “curiosidade epistemológica” relaciona-se com a capacidade do aprendiz em predispor-se a diferenciar e integrar os novos conhecimentos significando de maneira crítica.

E Moreira (2011), ao discorrer sobre as condições para a ocorrência de uma aprendizagem significativa há ainda a potencialidade do material de aprendizagem.

Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível a pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito nesse processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é aprendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos. (Freire, 1996, p. 13)

De acordo com Moreira (2011), o significado de um material, aula, ou qualquer outro recurso didático utilizado, está nos aprendizes, não nos materiais ou recursos utilizados. Para Chassot (2018), existe um desafio para professoras e professores que é exatamente sobre a capacidade de envolver os educandos e as educandas nos debates, principalmente àqueles que envolvem questões que lhe são próximas.

Para tanto ao se pensar em uma educação libertadora, crítica e que seja significativa é importante que educadores e educadoras enfrentem os desafios de desenvolver materiais potencialmente significativos, que estejam conectados aos saberes de educandas e educandos, para que os conhecimentos já existentes em suas estruturas cognitivas possam relacionar-se de maneira significativa aos novos conceitos e conhecimentos apresentados.

### **2.1.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: LOCAIS VERSUS LUGARES**

A educação ambiental segundo Layrargues e Lima (2011), é descrita por três tendências principais no Brasil, a conservacionista, é entendida como a corrente da educação ambiental é afastada das questões sociais, essa tendência almeja a mudança de comportamentos individuais no enfrentamento aos problemas do meio ambiente, tendência pragmática é uma corrente adaptativa ao mercado sendo uma derivação da corrente conservadora, temas tais como desenvolvimento sustentável e consumo sustentável são modus operandi para o mercado e suas ambições. Para Layrargues e Lima (2011), a educação ambiental crítica é aquela que volta-se para a emancipação do ser humano ao interligar o meio-ambiente às questões sociais e culturais.

Atualmente a sociedade tem uma grande necessidade de bens de consumo, isso implica em maior utilização de recursos naturais e maior quantidade de energia para a transformação desses recursos em bens de consumo, evidenciando os problemas causados ao meio-ambiente por essa interferência humana. (Chassot, 2018). Por isso, dentre outros motivos, a necessidade de um pensamento crítico em relação à questão ambiental.

Mauro Grun (2013) ao diferenciar local, sendo apenas um ponto em um mapa, de lugar, como aquele em que as pessoas vivem suas experiências sociais e culturais, traz à tona do debate da educação ambiental a importância de uma criticidade ao se falar de meio-ambiente. Segundo Chassot (2018), trazer para o ensino temas que são próximos aos alunos são de suficiente relevância para a formação de cidadãos e cidadãs responsáveis para uma sociedade futura com menor desigualdade. É portanto claro que não basta somente pensar em ensinar química associada a algum contexto da comunidade em que os alunos estão inseridos, é necessário antes de tudo estabelecer a ligação social e sensorial dessas alunas e alunos com o lugar em que vivenciam suas experiências.

Sendo a educação ambiental percebida comumente pela população como o entendimento público sobre como portar-se para o não desgaste do meio ambiente, é necessária uma nova consideração sobre quais caminhos deve-se seguir para que a prática pedagógica alcance uma educação ambiental crítica (Layrargues, 2012). “Todo conhecimento

científico visa constituir-se num novo senso comum” (Santos, 1995, p. 55), a comunicação entre o conhecimento científico e o conhecimento ordinário deve ser perscrutado a fim de unir a praticidade do senso-comum, que é dinâmico, prático e utilizado no cotidiano das pessoas ao conhecimento das ciências (Santos, 1995). Garcia (2020) estabelece que não deve-se atar-se a educação ambiental ao indivíduo e suas ações e pensamentos, é também o convívio social, afirmação dos direitos fundamentais e qualidade de vida. Todo conhecimento social e cultural das pessoas aprendentes deve ser aproveitado para o ato de ensinar química, correlacionar esses conhecimentos, o comum e o conhecimento apresentado pela ciência, transforma a educação química, a educação ambiental e as experiências sociais em ferramentas a serem utilizadas para a transformação das realidades dos estudantes (Basso e Maldaner, 2011).

Jeovanio-Silva et. al. (2019), ao questionarem-se sobre o papel do educador expressam-se sobre a praticidade de uma educação ambiental crítica. A atual sociedade de consumo carrega consigo os problemas de grande geração de lixo, pela alta produção de produtos e embalagens, desperdício de água acarretando no extenuação de recursos naturais, sendo um ataque à natureza; educadores precisam atentar-se para tais fatos a fim de traçar planos para uma educação ambiental eficaz, onde as experiências vivenciadas pelos estudantes sejam utilizadas para atender objetivos compatíveis às realidades dos aprendentes. (Jeovanio-Silva, 2019). Tavares (2022) afirma que o propósito do ensino de ciências é a construção de conceitos científicos para que a compreensão e observação do mundo possa desenvolver pessoas com autonomia de pensamento e reflexivos sobre suas realidades. “Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.” (Brasil, 2017, p. 9)

Na formação de um cidadão crítico faz-se necessário que o debate político-pedagógico esteja presente, contextualizado à um processo de ensino-aprendizagem onde a temática ambiental seja utilizada de maneira estruturante, de modo a buscar que aprendentes obtenham a compreensão de como o mundo em que vivem funciona. (Bomfim & Piccolo, 2013).

O compromisso da Educação Química implica que a construção curricular inclua aspectos formativos para o desenvolvimento de uma cidadania planetária. No ensino de Ciências, isso exige uma base de conteúdos articulada com questões relativas a aspectos científicos, tecnológicos, sociais, econômicos e políticos. (SANTOS, et.al., p.131-132, 2011)

Para que tais objetivos possam ser alcançados tem-se as leis e documentos oficiais para servir de orientação à professoras e professores como: a lei nº 9.795/1999 fundamentada nos artigos 205 e 225 da Constituição Federal do Brasil, estabelece a educação ambiental como essencial e permanente na educação do país; juntamente à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fundamentada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) definido pelo artigo 1º da Lei nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LBD), preceituados no Plano Nacional de Educação (PNE).

Contudo Bauman (2001) versa sobre os “Não-lugares”, característica bem comum na modernidade líquida, onde os lugares perdem seus significados de pertencimento, substituindo o lugar, onde as pessoas vivem suas histórias e convívio social, por locais físicos que não geram interesse social, locais sem identidade. “É a partir desse saber fundamental: mudar é difícil mas é possível, que vamos programar nossa ação político-pedagógica” Freire (1996, p.31). Chassot (2018) diz que aprender sobre questões que podem ser utilizadas para melhorar a vida da comunidade em que as pessoas vivem é exercer uma cidadania crítica, talvez até maior que envolver-se em temas que estão distantes da realidades comunitárias.

## **2.2 QUÍMICA AMBIENTAL: RESÍDUOS DOMÉSTICOS**

Baird (2002) descreve a química como fundamental nos dias atuais para o ambiente da Terra, e destaca como é de praxe a população culpar os químicos (tanto os produtos utilizados quanto profissionais químicos que sintetizaram tais produtos) pelos problemas observados com relação à poluição.

Segundo Prado (2003), é fato que os resíduos químicos industriais têm grande colaboração para a contaminação do meio-ambiente, porém a indústria química também fornece desde combustíveis à medicações que estão presentes na sociedade atual.

Baird (2002, p. 24) afirma que, “A química ambiental envolve o estudo de um grande número de diferentes agentes químicos, processos e procedimentos de remediação.” Concordando, porém expandindo esse conceito, Prado (2003) acrescenta a essas preocupações, às questões sociais; apresentando o conceito de química verde. A química verde foi conhecida em 1998, quando da apresentação de seus conceitos e ideais por seus criadores, Anastas e Warner (Sandri; Filho, 2019).

Sandri e Filho (2019) relacionam vertentes de pensamento dentro da Química Verde com a educação ambiental, onde há uma corrente que defende que somente o conhecimento técnico pode suprir as necessidades para a redução de impactos ao meio-ambiente; e prosseguem apresentando uma vertente de pensamento que se alinha ao pensamento de uma

educação ambiental crítica, onde o foco é a prevenção (redução de resíduos), lembrando ainda que aspectos como custo, alto consumo de energia, dentre outros ainda fazem parte dos mandamentos da Química Verde, que de acordo com Prado (2003) são eles: prevenção, economia de átomos, síntese de compostos com menor toxicidade, desenvolvimento de compostos que sejam mais seguros, redução na utilização de solventes, eficiência energética, uso de substâncias recicladas, redução de derivativos, catálise, desenvolvimento de compostos para degradação, análise em tempo real para diminuição da poluição e química segura para prevenção de acidentes.

No ensino da química, a química verde colabora ao não engessar as questões ambientais às atividades experimentais, proporcionando um debate mais próximo às realidades vividas pelos alunos e alunas, professoras e professores; vinculando tecnologia, ciência e as questões socioambientais. (Sandri; Filho, 2019). Baird (2002) asserta que o lixo doméstico produzido em residências particulares é o terceiro maior, em volume, gerador de resíduos sólidos, perdendo somente para a construção (com entulhos) e comércio e indústria.

No Brasil nos anos de 2020 e 2021, foram produzidas cerca de 82,5 milhões de toneladas por ano de lixo residencial, onde 33,6% são de materiais recicláveis e apenas 4% são destinados efetivamente para a reciclagem (Agência Brasil, 2022). Vale ressaltar que esses números são os que são coletados pela coleta de lixo nas cidades, há ainda o problema dos materiais que não tem nem a destinação que não culmina nos aterros sanitários nem nos processos de coleta seletiva, e acabam por gerar poluição tanto nos lugares em que são descartados bem como chegam a outros locais. Baird (2002) apresenta a filosofia para o gerenciamento de resíduos, os “quatro Rs”, reduzir, reutilizar, reciclar, recuperar; onde o R de reduzir reflete de maneira direta a atual sociedade de alto consumo. Porém, ouso aqui, sugerir a adoção da letra D, para acompanhar essa filosofia de gerenciamento, DESTINAR, como parte de uma visão de descarte apropriado dos resíduos doméstico e comercial, para que não ocorra os “lixos soltos por aí” (resíduos que vão ao chão das ruas, em terrenos baldios, lançados em rios e mares,...).

### **2.3 IMPORTÂNCIA DA LINGUAGEM**

A importância da linguagem é tal, que para Bauman (2001) não há consistência em uma linguagem que seja individual, pois há na linguagem, nomeação das coisas, somente congruência na linguagem se for de domínio público, se há compartilhamento, comunicação. Sendo então a linguagem parcela significativa para a construção de conhecimento, interação e significação de novas estruturas cognitivas das pessoas, é necessário então ao ensinar química

o ensinar e apresentar a linguagem utilizada nessa ciência. Justi (2011) discorre sobre o significado de modelo, onde até professores de química tem certa dificuldade em significar o que é modelo, exemplificando a importância da linguagem na aprendizagem. Ainda sobre a dificuldade de se utilizar uma linguagem adequada ao ensino da química. Chassot (2018) aponta para a necessidade de se traduzir a linguagem química para que o professor seja um facilitador na aprendizagem e construção do conhecimento por suas alunas e alunos.

“O uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura” (VIGOTSKI, p. 34, 2007). O ser humano em seu processo de construção cognitiva reconstrói internamente, aproximasse daquilo que já é conhecido e contribui ao criar/reconstruir novos signos (Moreira, 2011). Conectar a linguagem e signos a uma proposta ambiental crítica no ensino da química é para Chassot (2018) sair do lugar comum, midiático, de que o homem está devastando meio ambiente causando desequilíbrio ao meio natural, o fato do que está acontecendo para o que está causando, e passar a debater que a sociedade de consumo atual tem a necessidade cada vez maior por recursos a serem extraídos e por maior necessidade de energia para transformar esses recursos em produtos nas prateleiras. É esse consumo, de acordo com Bauman (2001), um vício pela necessidade de comprar, que começa no indivíduo como querer ser pertencente a um grupo, tão logo ele se canse do grupo escolhido, há sempre outro pronto para atender suas necessidades de compra; pois “não se compra apenas comida, sapatos, automóveis ou itens de mobiliário. A busca ávida e sem fim por novos exemplos aperfeiçoados e por receitas de vida é também uma variedade do comprar, e uma variedade da máxima importância, seguramente, à luz das lições gêmeas de que nossa felicidade depende apenas de nossa competência pessoal” (BAUMAN, p. 98 e 99, 2001)

Refletindo sobre essa necessidade de compra, pelo aspecto da compra de receitas de vida (como descreve Bauman), e o aumento no número de influenciadores digitais nos últimos anos, há de se notar em como esses influenciadores incentivam em seus seguidores a busca por um smartphone, roupas, eletrônicos, carros, ... é uma nova forma de se manter o vício em um consumo alto, que demanda de mais recursos naturais e mais energia para se transformar esses recursos em bens de consumo para a sociedade .

## **2.4 APROXIMAÇÕES ENTRE AUSUBEL E VIGOTSKY**

A leitura da Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel, bem como aos textos de Lev Semenovich Vigotsky nota-se alguns pontos de convergência, como:

para Vigotsky há o nível de desenvolvimento real, “o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já contemplados.” (VIGOTSKI, p. 95 - 96, 2007). O nível de desenvolvimento real pode ser relacionado com os subsunçores apresentados na teoria da Aprendizagem Significativa, conforme descreve Moreira (2011) que os subsunçores são os aprendizados prévios que tenham relevância na estrutura cognitiva para relacionar-se com novos conhecimentos.

Para se obter ferramentas necessárias para a compreensão das capacidades cognitivas dos alunos é essencial observar a zona de desenvolvimento proximal Vigotsky (2007), a utilização desse instrumento é de grande importância para a criação de materiais potencialmente significativos. Moreira (2011) esclarece que o significado está nas pessoas e não no material, porém é este que irá relacionar-se com os subsunçores dos educandos.

Figura 1: Ilustração da mediação ocorrida na zona de desenvolvimento proximal



Fonte: Priscila Romero

Para Vigotsky (2007) a mediação entre o saber atual da pessoa aprendiz e o saber a ser alcançado é obtido por meio das interações de troca de conhecimentos que ocorre pela mediação ocorrida na zona de desenvolvimento proximal, por intermédio de signos e linguagem.

Há na proposta de Vigotsky (2007) a zona de desenvolvimento potencial, a qual ele define como aquela em que a solução de problemas está relacionada à ajuda externa. Ausubel, de acordo com Moreira (2011) apresenta a predisposição do aprendiz para aprender, que não deve ser tratada como simplesmente motivação ou gosto pelo assunto. Talvez esse seja o ponto na qual não há aparente convergência nas teorias, contudo como afirma Moreira (2007),

ao relacionar os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos adquiridos com os instrumentos e estratégias facilitadores apresenta a necessidade de posturas, pelos docentes, que auxiliem os aprendizes a alcançar seu desenvolvimento proximal almejando a zona de desenvolvimento potencial dessas alunas e alunos.

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho foi construído ao longo de alguns anos, por meio de “diálogos discente~docente~aprendente” (Padilha, *et. al.*, 2021). Alguns marcos desses diálogos foram a aprendizagem com os integrantes do Posto Oceanográfico da Ilha de Trindade, a participação como extensionista no HCTE-UFRJ e Petro.Photos-UFRJ, reuniões com a orientadora.

#### **3.1 ILHA DA TRINDADE: LUGAR DE DESCOBERTA**

Ilha oceânica, a Ilha da Trindade, encontra-se à 1.200 km da costa capixaba (ES), no oceano Atlântico-Sul sentido à costa africana, a Marinha do Brasil é quem ocupa e preserva este território brasileiro (BRASIL, 2017). De beleza natural exuberante, também tem em sua história fatos marcados por grandes feitos, como servir de parada para a expedição de Edmond Halley em 1700, bem como feitos que marcam negativamente nossa história como servir de apoio para os navios negreiros (BRASIL, 2017).

Figura 2: Ilha da Trindade vista aérea



Fonte: Marinha do Brasil

A Ilha da Trindade, também de grande importância econômica e estratégica para o Brasil, uma vez que ao manter posse e pesquisas nesse território, o país amplia sua Zona Econômica Exclusiva, permitindo assim uma área maior onde pesquisas, conservação e

exploração de recursos podem ser geridos pelo Brasil, no que é chamado de Amazônia Azul. Sendo identificadas, na Ilha da Trindade, dezesseis praias, onde a maior parte é de formação rochosa (16,7 km) dos 21,8 km de extensão dessas praias. Fauna e flora de características ímpares, e potenciais biológicos e químicos encontrados nessa remota ilha são relatados por diversos estudos realizados (Brasil, 2017, p. 13).

De acordo com Brasil (2017), parte dessa riqueza biotecnológica pode ser exemplificada pelo zoantídeo *P. Caribaeorum* que foi coletado por pesquisadores nas águas da Ilha da Trindade, onde pode-se isolar moléculas de actinomicetos que mostraram-se promissoras no combate à células cancerígenas que ocorrem no colo retal. “a identificação de novas moléculas com propriedades biotecnológicas, prestam-se a valoração dos recursos que subsidiam argumentos quanto à importância da conservação da biodiversidade e dos ecossistemas marinhos.” (BRASIL, p.170, 2017)

Perceber-se e sentir-se pertencente a um local, é entendê-lo como um lugar, deixando de lado a ideia de “não-lugar” de Bauman, ao entender e sentir-se parte da Ilha da Trindade, pude entender aquele local como meu lugar de vivência e perceber o problema que o lixo advindo do mar chegando às praias da Ilha. Sendo as praias: Cabritos, Portugueses, Calheta, Andrada, Tartarugas, Parcel, Túnel, Ponta do Túnel, Príncipe, Lixo, Farrilhões, Cachoeira, EME, Noroeste, Grelhas e Norte. A quantidade de lixo advindo do mar não pode deixar de ser notada, ainda mais em um lugar tão afastado da costa continental, então iniciei a coleta para limpeza dessas praias, sendo que devido ao terreno e dificuldades de transporte de grandes massas pelos desfiladeiros algumas dessas partes da ilha não puderam ter a atenção devida.

### **3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Após a coleta e retorno ao continente iniciou-se o processo de transformar essa experiência em um material potencialmente significativo para ser utilizado em sala de aula, uma sequência didática e sua aplicação foram realizados.

A sequência didática proposta e a sequência didática que foi possível desenvolver durante a realização do Estágio Supervisionado na Escola Estadual Dom Adriano Hipólito. A Escola Estadual Dom Adriano Hipólito encontra-se situada na rua Comendador Soares, 67, Centro de Nova Iguaçu. É uma escola de localização urbana que tem disponível a etapa de ensino médio, nas modalidades regular e EJA. O prédio é um antigo casarão que foi adaptado para servir como local de ensino. Por estar localizada em um centro urbano de uma grande cidade, alunos de diferentes realidades sociais, e localidades do município frequentam a escola, tornando a escola um interessante encontro cultural e social.

A sequência didática planejada foi dividida em quatro aulas para alunos do primeiro ano do Ensino Médio, onde o debate sobre os impactos ambientais foram relacionados com o conteúdo curricular, Composição da Matéria, constantes no Currículo Mínimo de Química do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 1: Sequência didática planejada

Momento da Sequência Didática	Atividade Proposta	Objetivos	Tempo para Realização
1	a. Aula de apresentação “O lixo na Ilha da Trindade” b. Questionário sobre o impacto socioambiental do descarte incorreto do lixo (APÊNDICE A) c. Exibição do Documentário “Greta Thunberg: O Futuro é Hoje”	a. Apresentar e discutir sobre os problemas causados pelo descarte impróprio de lixo. b. Debater sobre as implicações sociais do problema do lixo.	1h 40 m
2	a. Aula expositiva: “Papel da Química na construção da sociedade” b. Aula expositiva: “Linguagem Química: modelos para representar a realidade” c. Coleta de dados pelos alunos	a. Apresentar a Química como ciência/atividade humana e como ela pode ajudar na solução dos problemas da sociedade. b. Apresentar as representações utilizadas na Química, para alicerçar o conhecimento para as futuras etapas do ensino em Química. c. Incentivar os alunos a olharem criticamente para os lugares onde vivem	1h 40 m
3	a. Aula: “Reciclar: ajuda, mas não é tudo” b. “Mãos à Obra”: Construir um painel de colagem com as fotografias	a. Através do debate e separação dos diferentes tipos de lixo encontrado na escola,	1h 40 m

	feitas pelos alunos do lixo em seus lugares de vivência.	<p>caracterizar elemento, substância e mistura.</p> <p>b. Incentivar os alunos a separação, descarte e destinação correta do lixo em suas residências, bem como incentivar a cobrar dos gestores da cidade um serviço de coleta e destinação final de lixo adequado.</p> <p>c. Debater sobre alto consumo e impacto na sociedade e meio ambiente.</p>	
4	<p>a. Exercícios sobre o conteúdo curricular utilizado (APÊNDICE B)</p> <p>b. Roda de Conversa</p> <p>c. Fixar o painel de colagem na Escola, Prefeitura, Associação de moradores,... local a ser definido pelo debate na roda de conversa.</p>	<p>a. Avaliar a construção do conhecimento curricular.</p> <p>Avaliar a percepção dos alunos sobre os impactos sociais decorrentes de uma melhor destinação ou redução de consumo para o lixo</p>	1h 40 m

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Nessas quatro aulas propõe-se abordar as questões sociais, a participação da química na sociedade e buscar novos horizontes para a construção do pensamento e postura dos alunos diante da sociedade em que vivem. O planejamento de aula encontra-se no Apêndice C e apresentação no Apêndice D. E como aponta Cabral (2017) em muitas situações o início de uma boa sequência didática é a “Exploração Potencial”, que segundo ele é apresentar uma situação problema que pode desencadear diversas possibilidades, por meio da interação dos alunos, para a construção do conhecimento e percepção de como se estruturam os modelos conceituais utilizados na ciência.

Antes da realização da sequência didática, em reunião com o Regente Tutor foi verificada a dificuldade das alunas e alunos em compreender o tema constituição da matéria.

Ou seja, mesmo que alguns não tivessem compreendido como a matéria é formada, eles já haviam tido um primeiro contato com o tema, tendo assim algum conhecimento prévio, mesmo que em desacordo com o que dizem as ciências.

Diante do pouco tempo disponível para a aplicação da sequência didática planejada, houve replanejamento da sequência didática estruturada na primeira, apresentada da seguinte forma:

Tabela 2: Sequência didática utilizada

Etapa da Sequência Didática	Atividade Proposta	Objetivos	Tempo para Realização
1	a. Aplicação de questionário: Percepções dos alunos sobre o descarte impróprio do lixo nos lugares em que vivem  b. Apresentação: Química e o lixo	a. Apresentar e discutir sobre os problemas causados pelo descarte impróprio de lixo; b. Debater sobre as implicações sociais do problema do lixo.	1h 40 m
2	a. Aplicação de questionário: Linguagem química, constituição da matéria  b. Debate sobre os problemas enfrentados pelos alunos com o lixo em suas comunidades	a. Apresentar as representações utilizadas na Química para a matéria; b. Incentivar os alunos a olharem criticamente para os lugares onde vivem	1h 40 m

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

A sequência didática foi aplicada a 47 alunos do Ensino Médio (19 estudantes do primeiro ano e 28 estudantes do segundo segmento da Educação de Jovens e Adultos) no

Colégio Estadual Dom Adriano Hipólito, localizado no Município de Nova Iguaçu, RJ, enquanto realizava o Estágio Supervisionado IV.

Para a primeira aula, a apresentação “química e o lixo”, no APÊNDICE D encontram-se os slides utilizados na apresentação, foi utilizado como tema gerador a experiência vivida pelo autor desse trabalho na Ilha da Trindade, apresentando aos alunos os impactos causados pelo descarte incorreto de lixo, e apresentando a visão de lugar, para que superem os “não-lugares” impostos pela modernidade líquida, que desperte neles a fagulha da curiosidade pelo mundo que os cerca e que sintam-se capazes de atuar de modo crítico e ativo nas mudanças sociais necessárias para uma sociedade mais próspera e com equidade. Assim como foi debatido a composição da matéria utilizando os materiais utilizados em seus cotidianos, e que são encontrados nos lixos espalhados pelas ruas das cidades.

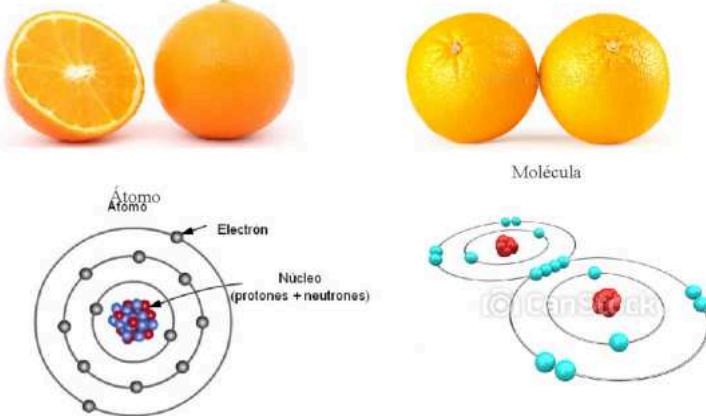
Os questionários utilizados encontram-se no APÊNDICE A - percepções dos alunos nos lugares em que vivem) e APÊNDICE B (linguagem química, constituição da matéria). No questionário do apêndice A buscou-se verificar como os alunos e alunas enxergam os problemas socioambientais relacionados ao lixo descartado de maneira incorreta nas ruas da cidade e bairros onde vivenciam suas experiências sociais. No questionário do apêndice B, verificou-se a compreensão do tema curricular constituição da matéria, após a abordagem didática do material potencialmente significativo. O planejamento da aula pode ser encontrado no APÊNDICE C.

Para a aula foram utilizadas laranjas, limão, latas de refrigerante e sucos de caixa. As laranjas foram utilizadas como metáfora para ilustrar um átomo onde o centro dela foi comparado ao núcleo atômico e a casca como um nível energético da eletrosfera, os gomos foram retratados como o espaço existente entre núcleo e eletrosfera. Ao dispor uma laranja ao lado da outra criou-se a noção de molécula e substância simples, ou seja moléculas formadas por um mesmo tipo de átomo.

Figura 3: Slide utilizado em aula, laranjas e moléculas.

## Linguagem Química

---



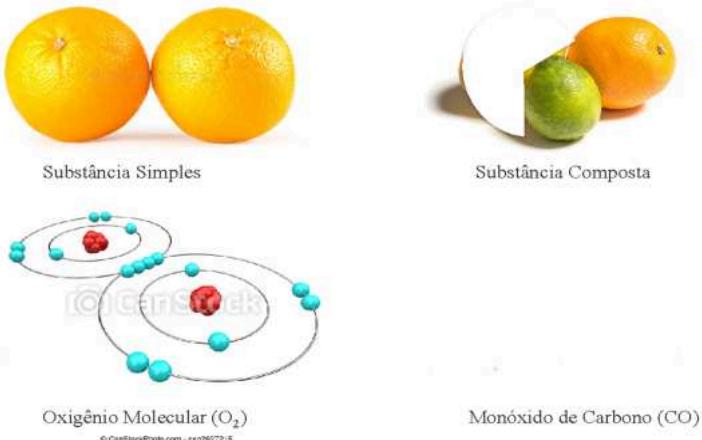
Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Ao dispor um limão ao lado de uma laranja foi apresentado o conceito de substância composta, moléculas formadas por átomos diferentes. Foi debatido a ideia de nuvem eletrônica, onde os elétrons poderiam ocupar qualquer lugar na “casca da laranja” desde que permanecessem no seu nível de energia, que para sair para outro nível seria necessário fornecer energia.

Figura 4: Slide utilizado em aula, laranjas, limão e substância.

## Linguagem Química

---



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

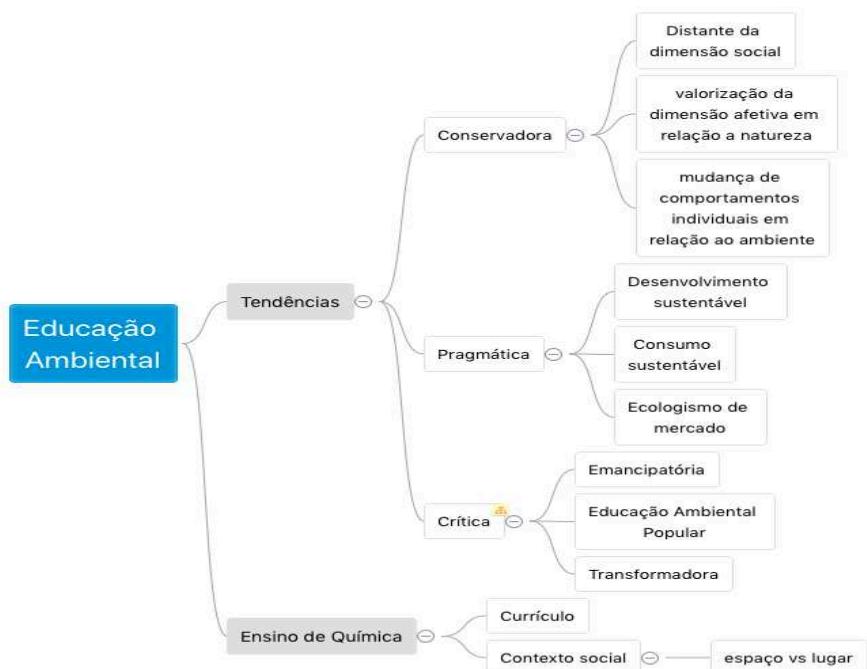
A metodologia utilizada e aplicada, nessa sequência didática foi baseada na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel, na aproximação da realidade vivenciada pelos aprendizes e busca pelo despertar da curiosidade descritas por Freire; bem como

fundamentada em um educação ambiental crítica, onde as pessoas devem perceber-se como integrantes dos lugares em que vivem para que o conhecimento científico aprendido seja utilizado para melhoria de suas vidas e das comunidades em que vivenciam suas interações socioculturais.

### 3.3 MAPA CONCEITUAL

Uma ferramenta que pode ser utilizada para alcançar o entendimento tanto dos subsunções quanto da linguagem utilizada pelos alunos é a confecção de mapas conceituais (MC) que é descrito por Moreira (2007) como diagramas de relações entre palavras e conceitos, onde os significados e a relação entre eles não necessitam, ou estão comprometidos, de tempo, sequência ou direção. Ao sugerir às alunas e alunos a construção de mapas conceituais o educador pode analisar as relações e hierarquias que as pessoas aprendizes fazem sobre o tema proposto, sendo um recurso de aprendizagem muito útil (Moreira, 2007).

Figura 5: Mapa Conceitual Educação Ambiental



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Mapa Conceitual utilizado durante a elaboração desse trabalho. A utilização desse instrumento, o MC, é de grande utilidade uma vez que dentro da teoria da aprendizagem significativa, a interação entre diferentes conceitos, e significação e ressignificação dos conhecimentos novos e anteriores é parte fundamental para esse tipo de aprendizagem. Moreira (2007) apresenta as implicações da utilização de mapas conceituais no processo de ensino aprendizagem como: identificação da estrutura de significados na matéria curricular, identificação de subsunções, organização do conteúdo a ser aprendido, relacionar conhecimentos prévios com novos conhecimentos a serem aprendidos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho ocorreram em momentos distintos, no primeiro momento construiu-se registro fotográfico e registro da pesagem do lixo recolhido na Ilha da Trindade. O segundo momento foram os resultados da utilização da sequência didática. E o terceiro momento foi a análise da importância da linguagem utilizada para se obter a interação social com os alunos que permitiu o sucesso deste trabalho.

### 4.1 COLETA DE LIXO

Na coleta realizada, foram retirados do meio-ambiente em nove dias de coleta 126,1 kg de lixo. Dentre os materiais recolhidos nas praias da Ilha da Trindade observou-se grande quantidade de plásticos e de diferentes partes do planeta, garrafas PET e escovas de dentes foram objetos que sempre apareciam dentre esses materiais.

Figura 6: Garrafa PET recolhida na praia dos Portugueses



Fonte: Arquivo pessoal

Todo tipo de lixo foi encontrado e recolhido, contudo foi observado que as garrafas PET foram grande parte do montante do total de material retirado das praias, assim como alguns inusitados, como o isqueiro da figura seguinte.

Figura 7: Isqueiro encontrado na Praia do Príncipe



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 8: Pesagem de lixo recolhido



Fonte: Arquivo pessoal

A imagem traz registro de pesagem do material coletado na praia do Príncipe, o local de maior dificuldade para carregar o lixo recolhido, uma vez que há a necessidade de realizar uma trilha com duração de aproximadamente 30 minutos de ida mais 30 minutos para a volta, com subida de morros.

Tabela 3: Relatório de Lixo Coletado

<b>Relatório de lixo coletado</b>				
DATA	Período de coleta (h)	Local	Extensão percorrida (m)	Massa coletada (kg)
09/11/21	08:00 às 10:30	Praia dos Andradas	750	13,4
09/11/21	14:00 às 16:00	Praia dos Portugueses	500	11,8
10/11/21	08:00 às 10:30	Praia da Calheta	30	9,6

16/11/21	08:00 às 11:00	Praia dos Andradadas	750	14,3
21/11/21	08:30 às 10:30	Praia dos Portugueses	500	15,1
23/11/21	14:00 às 16:00	Praia da Calheta	30	9,8
30/11/21	14:00 às 16:00	Praia dos Portugueses	500	17,1
01/12/21	08:00 às 10:30	Praia do Príncipe	300	12,6
04/12/21	08:00 às 11:00	Praia dos Cabritos	700	22,4
<b>total:</b>				<b>126,1</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A tabela 3 foi construída a partir dos dados coletados com a finalidade de manter registro do trabalho de coleta de lixo realizado na Ilha da Trindade.

Figura 9: Lixo coletado na Ilha da Trindade



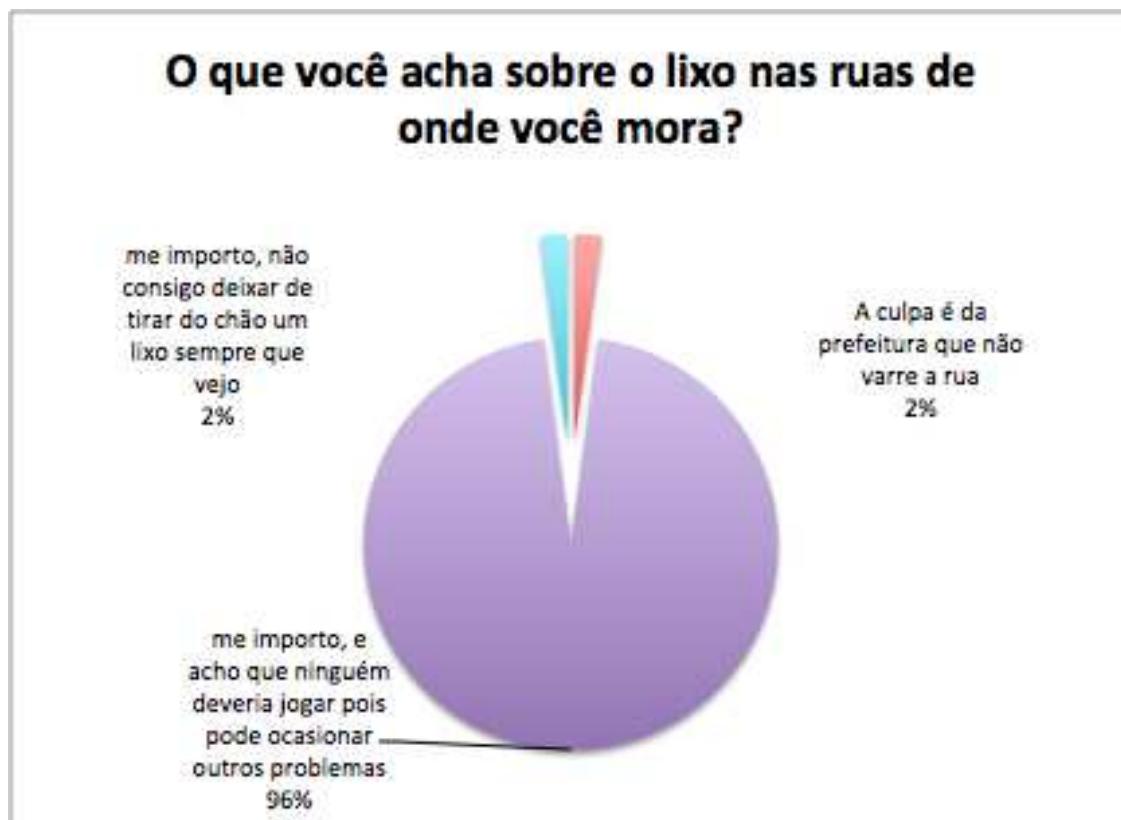
Fonte: Arquivo pessoal

O lixo solto espalhado pelos lugares pode não parecer muita coisa, mas como demonstra a fotografia ao ser recolhido e colocados juntos o volume impressiona.

#### 4.2 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

Da análise das respostas dos alunos pode-se entender que apesar de se importarem e entenderem os problemas decorrentes do lixo descartado de maneira incorreta, uma parcela significativa desses alunos e alunas ainda descartam lixo na rua.

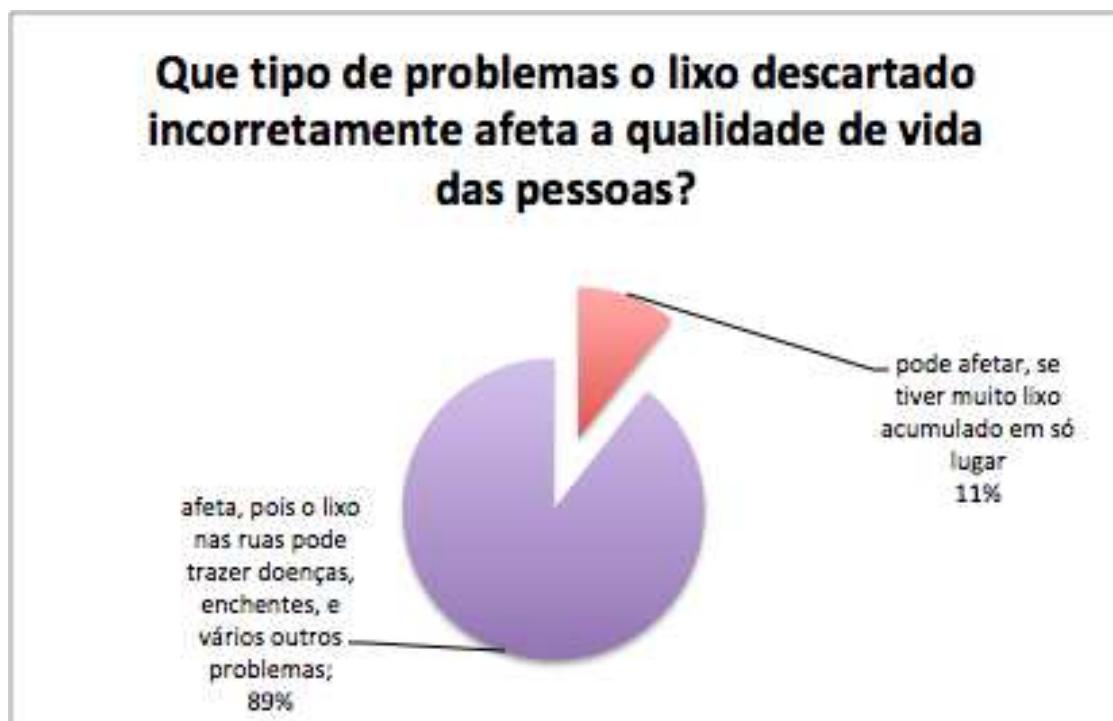
Figura 10: Gráfico sobre percepção do lixo encontrado nas ruas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Mesmo que 96% tenham afirmado se importar e achar crível que ninguém deveria descartar lixo nas ruas, pois acreditam que ocasionará diversos tipos de problemas, 11% dos alunos responderam que somente se o lixo estiver acumulado afetará negativamente a vida das pessoas. Ou seja, quando perguntado sobre o lixo nas ruas onde moram 96% se importam, mas desses 96%, 11% ainda não relacionam diretamente a qualidade de vida, ao descarte correto do lixo, para eles somente quando há lixo acumulado é que afeta a qualidade de vida das pessoas.

Figura 11: Gráfico – Que tipo de problemas o lixo descartado incorretamente afeta a qualidade de vida das pessoas?



Elaborado pelo autor (2022)

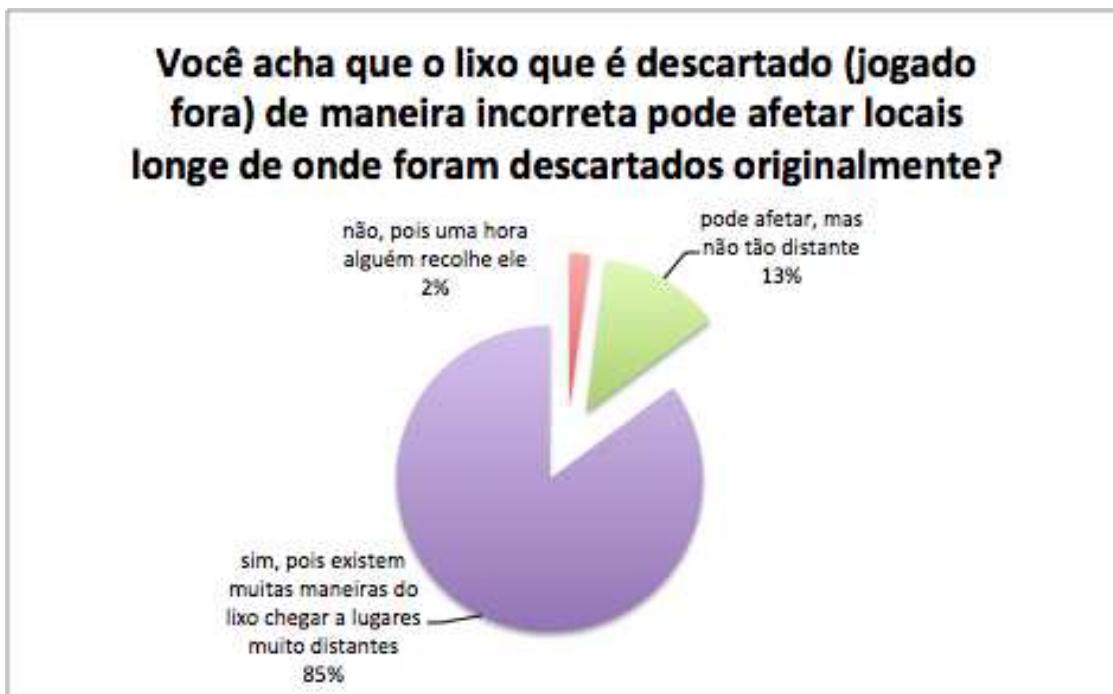
Figura 12: Gráfico - Você joga lixo na rua?



Elaborado pelo autor (2022)

Questionados se lixo descartado incorretamente pode afetar locais distantes de onde foram originalmente descartados, no grupo de estudantes entrevistados, 13% não conseguem relacionar o impacto desse descarte impróprio à poluição em locais distantes.

Figura 13: Gráfico - Percepção dos impactos do lixo descartado incorretamente



Elaborado pelo autor (2022)

Quanto ao questionário contendo perguntas acerca da composição da matéria, os alunos obtiveram resultados muito bons, onde ao serem perguntados sobre embalagens utilizadas nos seus cotidianos, a maioria citou latas de refrigerante e sacolas plásticas, conseguindo distinguir entre substância pura e substância composta, e obtendo um conceito mais amplo de átomos e moléculas. Ao serem questionados sobre reciclagem versus consumo, boa parte compreendeu, após a aula, que faz-se necessário a redução de consumo.

#### **4.3 IMPORTÂNCIA DA LINGUAGEM**

De acordo Moreira (2011) a linguagem implícita presente na aprendizagem significativa é parte fundamental para que ocorra a relação entre significado, interação e conhecimento no processo de ensino aprendizagem. Sendo o significado presente nas pessoas aprendizes, não nos objetos, palavras, estando a linguagem implícita nesse processo é a partir dela que há compartilhamento de significados para que ocorra a interação entre os significados anteriores e posteriores à interação de conhecimento e por fim o conhecimento em si, sendo esse

construído por diferentes linguagens. De acordo com Freire (1996) a própria percepção de existência tem a linguagem e a comunicação como fundamento, é a partir desses fundamentos que constrói-se a capacidade de intervenção no mundo.

Figura 14: Charge sobre a dificuldade da linguagem utilizada



Fonte: Google Imagens (2024).

A charge expõe a dificuldade de comunicação que pode existir, pela diferença na linguagem utilizada para a troca de experiências entre diferentes contextos sociais, nesse caso a diferença de idade implica em vivências diferentes. De acordo com Freire (1996), a capacidade de intervir nos processos sociais advém da linguagem e comunicação, no qual, Vigotsky (2007) afirma sobre a construção do pensamento que o uso de símbolos (como ocorre na linguagem) é fator para o desenvolvimento de processos psicológicos e cultural do ser humano. A utilização de linguagem adequada para o ensino em geral e especificamente o ensino da química, é importante para não parecer às alunas e aos alunos algo esotérico (Chassot, 2016).

Durante a experiência vivida na sala de aula pode-se perceber que ao aproximar a linguagem utilizada, os estudantes foram mais participativos e receptivos ao novo conhecimento apresentado. Um relato dentre os que os estudantes trouxeram para o debate foi de que em sua rua um vizinho jogou um sofá velho na esquina de casa e que estava aparecendo ratos no sofá, então continuou relatando que após a aula “Química e o lixo” ele questionou o pai sobre quais medidas poderiam adotar a fim de evitar propagação de doenças em sua rua (lugar de vivência) além de deixar a rua feia.

Além dos resultados apresentados pelos questionários esse relato demonstrou que parte dos objetivos foram alcançados, ao perceber esses estudantes ressignificando seus lugares de experiência bem como um olhar crítico sobre os impactos decorrentes do descarte incorreto de lixo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mauro Grun (2013) diz acerca de conectar as pessoas aos lugares onde vivem é parte fundamental para uma educação ambiental, o estudo revela que uma parcela dos estudantes ainda não percebe que qualquer lixo pode gerar impacto em suas comunidades e qualidade de vida; os não-lugares da modernidade líquida de Bauman ainda tem grande influência, sendo grande barreira impeditiva para restabelecer a conexão proposta pelo autor . Quanto ao ensino de química, com a utilização do tema gerador lixo descartado incorretamente, foi satisfatório, uma vez que o tema curricular composição da matéria já havia sido apresentado pelo professor dessas alunas e alunos, também o tema reciclagem fazer parte de suas vidas por meio de propagandas e campanhas, assim como o lixo que suja as ruas da cidade onde vivem criando espaço para uma aprendizagem significativa, conforme explica Pelizzari, et. al. (2002) sobre a teoria de Ausubel.

O ensino de química conectado a educação ambiental, passa pelo desafiante processo de unificar as realidades vivenciadas pelos estudantes em seus lugares de vivência, transmutando o saber científico ao senso comum através de uma aprendizagem significativa com liberdade de expressão, gerando assim um pensamento prático para ser utilizado em seus cotidianos transformando as interações sociais e seus indivíduos, em pessoas autônomas e conscientes de seu papel na sociedade, melhorando a efetividade das ações para a melhoria do contexto social em que vive-se.

A aprendizagem significativa deve estar fundamentada nos conhecimentos prévios dos aprendentes, em materiais potencialmente significativos para a melhor correlação entre subsunções e novos aprendizados. A utilização de mapas conceituais, e vivências dos estudantes para uma abordagem mais efetiva a respeito dos conhecimentos anteriores dos alunos, para desenvolver materiais potencialmente significativos, com o intuito de atingir-se o desenvolvimento potencial dos educandos é um recurso de grande valia nas opções que o educador pode utilizar. Há também de desfazer-se os não lugares da modernidade líquida, um desafio a ser combatido para que haja uma educação ambiental crítica, tendo a linguagem tanto a química quanto a utilizada em sala de aula como facilitadores para uma aprendizagem significativa, e estando o educador sempre a buscar métodos potencialmente significativos para o desenvolvimento de aptidões e capacidade de desenvolver essas habilidades dos educandos.

A busca por uma educação, integrada e integradora, fundamentada nos conhecimentos prévios das pessoas, são essenciais para que haja uma aprendizagem significativa, e que a utilização de elementos comuns ao cotidiano desses aprendentes são estimuladores ao despertar de uma curiosidade pragmática, fazendo-se assim uma educação crítica, libertadora e transformadora.

## 6 PERSPECTIVAS

Espera-se que a partir desse trabalho haja desdobramentos como a utilização para o ensino de outros tópicos da ciência química e que o mesmo seja utilizado para dar início a outros projetos que busquem uma educação ambiental crítica.

Espera-se também que esse tipo de aprendizagem não seja estruturada, mas que a busca da aproximação entre o saber prático e científico possa ser objeto de estudo para pessoas com superdotação/altas habilidades, uma vez que o ensino tradicional é enfadonho para pessoas com essa característica.

## REFERÊNCIAS

- Agência Brasil. **Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, diz Abrelpe.** 05 jun 2022. Disponível em:  
<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>. Acesso em: JUL 2022.
- BAIRD, C. **Química ambiental.** Tradução: Maria Angeles Lobo Recio; Luiz Carlos Marques Carrera. ed. 2. Bookman, 2002. Porto Alegre.
- BASSO, L.Z., MALDANER, O.A. A Química Escolar na Inter-Relação com Outros Campos do Saber. In: **Ensino de química em foco.** Santos, Luiz Pereira dos, Maldaner, Otavio Aloisio. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.
- BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida.** Schwarcz – Companhia das Letras. 2001.
- BOMFIM, A. M. do, & Piccolo, F. D. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: A QUESTÃO AMBIENTAL ENTRE OS CONCEITOS DE CULTURA E TRABALHO.** REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental, 27, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v27i0.3236> Acesso: MAR 2022.
- BRASIL, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Mínimo, 2012 – Química**
- BRASIL. Marinha do Brasil. Comissão Interministerial para Recursos do Mar. Plano Setorial para os Recursos do Mar. Programa de Pesquisas Científicas na Ilha da Trindade. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/secirm/psrm/protrindade> Acesso FEV 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acesso: MAR 2022.
- BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. Subchefia para assuntos Jurídicos. Lei 9795/1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm) Acesso: MAR 2022
- BRASIL. Secretaria da Comissão Interministerial para Recursos do Mar. **Protrindade: programa de pesquisas científicas na Ilha da Trindade. 10 anos de pesquisas.** SECIRM. Brasília, 2017.
- CABRAL, N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração.** Belém: SBEM – PA. 2017. Disponível em: [http://www.sbmbrasil.org.br/files/sequencias\\_didaticas.pdf](http://www.sbmbrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf) Acesso: ABR 2022.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Injuí. Ed. Unijuí. ed. 8. 2018.
- CHASSOT, Attico. **Das disciplinas à indisciplina.** Curitiba Ed. Appris. ed 1, 2016.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, M. D. L. **Consciência Ambiental e Social:** Novas Demandas Educacionais da Sociedade do Conhecimento. In: Aprendizagem significativa. Almeida, Adriano Silva de; et. al. São Paulo. SL Editora. ed. 1. 2020.

**GRÜN, M. A IMPORTÂNCIA DOS LUGARES NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.** REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v0i0.3384> Acesso: FEV 2022.

JEOVANIO-SILVA, V. R. M.; JEOVANIO-SILVA, A. L.; CARDOSO, S. P. **Guia prático em educação ambiental:** sensibilizando de forma crítica, transversal e lúdica. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 9, n. 2, 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4919> Acesso: MAR 2022.

JUSTI, R. A. **Modelos e Modelagem no Ensino de Química:** Um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: Ensino de química em foco. Santos, Luiz Pereira dos; Maldaner, Otavio Aloisio. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

**LAYRARGUES, P.P; LIMA, G. F. D. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil.** Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, v. 6, p. 1-15, 2011. Disponível em: <http://www.epea.tmp.br/viepea/files.epea2011.webnode.com.br/200000132-64f2b65ec6/epea2011-0127-1.pdf> Acesso: MAR 2022-04-04

**LAYRARGUES, P. P. PARA ONDE VAI A EDUCAÇÃO AMBIENTAL? O CENÁRIO POLÍTICO-IDEOLÓGICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA E OS DESAFIOS DE UMA AGENDA POLÍTICA CRÍTICA CONTRA-HEGEMÃ”** NICA. Revista contemporânea de Educação, v. 7, n. 14, p. 388-411, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufsj.br/index.php/rce/article/view/1677/> Acesso MAR 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view). In: **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de.** sn, 2006.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. Livraria da Física, 2011. São Paulo.

PADILHA, T.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUZA, R. M. DE; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. Diálogos Discente~Docente~Aprendente sobre o combate e a prevenção à Covid-19. Revista Scientiarum Historia, v. 1, p. 9, 28 set. 2021.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.D.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S.I. Teoria de aprendizagem significativa segundo Ausubel. Rev. PEC, Curitiba. v.2, n.1, p.37-42, jul. 2002. Disponível em: [https://gpecea-usp.webnode.com.br/\\_files/200000393-74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf](https://gpecea-usp.webnode.com.br/_files/200000393-74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf) Acesso: ABR 2022.

PERETTI, L.; TONIN DA COSTA, G. M. Sequência didática na matemática. Revista de Educação do IDEAU, v. 8, n. 17, p. 1-15, 2013. Disponível em: [https://www.caxias.ideau.com.br/wp-content/files\\_mf/8879e1ae8b4fdf5e694b9e6c23ec4d5d3](https://www.caxias.ideau.com.br/wp-content/files_mf/8879e1ae8b4fdf5e694b9e6c23ec4d5d3)

1\_1.pdf . Acesso em: AGO 2022.

PRADO, A.G.S. Química verde, os desafios da química do novo milênio. *Química Nova*, v. 26, p. 738-744, 2003. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/qn/a/Lr7DQT8pwNDfDPYJ53DwH6J/> . Acesso: JUL 2022.

SANDRI, M. C. M.; FILHO, O. S. Os Modelos de Abordagem da Química Verde no Ensino da Química. *Educación Química*, v. 30(4), p. 34-46, 2019. Disponível em:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v30n4/0187-893X-eq-30-04-34.pdf> . Acesso em 21/04/2021.

SANTANA, M. D. F.; CARLOS, E.J. REGULARIDADES E DISPERSÕES NO DISCURSO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM DAVID AUSUBEL E PAULO FREIRE. *Aprendizagem Significativa em Revista*. v. 3(1), p. 12-22. 2013. Disponível em [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID40/v3\\_n1\\_a2013.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID40/v3_n1_a2013.pdf) . Acesso: JUL 2022.

SANTOS, B. D. S. Um discurso sobre as ciências. *Afrontamento*, 1995. Disponível em: [https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/87143/1/Um%20Discurso%20Sobre%20as%20Ciencias\\_7%20ed\\_1995.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/87143/1/Um%20Discurso%20Sobre%20as%20Ciencias_7%20ed_1995.pdf) Acesso: MAR 2022.

SANTOS, B. D. S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Revista crítica de ciências sociais*, n. 78, p. 3-46, 2007. Disponível em: <https://journals.openedition.org/rccs/753>. Acesso: Maio 2021.

SANTOS, W.L.P.D.; GALIAZZI,M.D.C.; JUNIOR, E.M.P.; SOUZA, M.L.D.; PORTUGAL, S. Química Escolar na Inter-Relação com Outros Campos do Saber. In: *Ensino de química em foco*. Santos, Luiz Pereira dos, Maldaner, Otavio Aloisio. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

SOUZA, J.S.S. Modelagem Matemática e Aprendizagem Significativa: uma relação subjacente. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 2, p. 241-247, 2021.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 1, p.94-100, 2008. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/687>. Acesso em JUL 2022.

VIGOTSKY, L. S., A formação Social da Mente. Tradução: José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afache. ed.7, Martins Fontes, 2007. São Paulo.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE O DESCARTE IMPRÓPRIO  
DO LIXO NOS LUGARES EM QUE VIVEM**

Nome:

1. Escola onde estuda:
2. Cidade/Bairro onde reside:
3. Idade:
4. Ano Escolar:
  
5. Você joga lixo na rua?
  - a. sim, tem quem limpe
  - b. sim, pois nem sempre tem lixeira por perto
  - c. às vezes, quando não tem lixeira por perto
  - d. não, sempre carrego meu lixo até encontrar uma lixeira
  
6. O que você acha sobre o lixo nas ruas de onde você mora?
  - a. não me importa, não fui eu quem joguei
  - b. A culpa é da prefeitura que não varre a rua
  - c. me importo, mas acho que não faz mal, só a rua que fica feia
  - d. me importo, e acho que ninguém deveria jogar pois pode ocasionar outros problemas
  - e. me importo, não consigo deixar de tirar do chão um lixo sempre que vejo
  
7. Que tipo de problemas o lixo descartado incorretamente afeta a qualidade de vida das pessoas?
  - a. não afeta, um papelzinho no chão não faz mal a ninguém
  - b. pode afetar, se tiver muito lixo acumulado em só lugar
  - c. afeta, pois a rua fica feia
  - d. afeta, pois o lixo nas ruas pode trazer doenças, enchentes, e vários outros problemas;

8. Você acha que o lixo que é descartado (jogado fora) de maneira incorreta pode afetar locais longe de onde foram descartados originalmente?
  - a. não, lixo não tem pernas para andar sozinho
  - b. não, pois uma hora alguém recolhe ele
  - c. pode afetar, mas não tão distante
  - d. sim, pois existem muitas maneiras do lixo chegar a lugares muito distantes
9. Quais os problemas que você já viveu por conta da poluição e do lixo?
10. Que outros problemas você acha que a poluição do ar, água e solo podem ocasionar?
11. E quais soluções você pode sugerir para que não aconteçam?

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: LINGUAGEM QUÍMICA

1. Dentre as embalagens que utilizamos no dia-a-dia, por exemplo: latas de refrigerante, sacolas, entre outras. Indique a substância de que essas embalagens são feitas e diga se são misturas, substâncias puras ou substâncias compostas.
  
2. Um caminhão com o cano de descarga mal regulado que passa ao seu lado jogando fumaça preta, está liberando na atmosfera e na sua cara principalmente CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), diga se o CO<sub>2</sub> é uma substância simples ou composta e utilizando a tabela periódica escreva o nome dos elementos presentes nessa substância.
  
3. Ao entrar em contato com o ar atmosférico o CO<sub>2</sub> passa a fazer parte de uma mistura homogênea com alguns dos seguintes gases, Nitrogênio (N<sub>2</sub>), Oxigênio (O<sub>2</sub>) e Argônio (Ar). Classifique esses gases em substância simples ou composta:

CO<sub>2</sub>:

N<sub>2</sub>:

O<sub>2</sub>:

Ar:

4. Escreva, utilizando a tabela periódica qual o nome dos elementos presentes em cada uma das seguintes substâncias: CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O. E diga se são simples ou compostas.

CO<sub>2</sub>:

O<sub>2</sub>:

N<sub>2</sub>:

H<sub>2</sub>O:

5. Ao observar um rio, riacho, lagoa,... próximo a sua casa onde verifica-se grande quantidade de lixo boiando, onde tem muitas garrafas PET. o sistema observado é um sistema homogêneo ou heterogêneo?

6. Um cubo de gelo (feito de água destilada) em um copo com água destilada ( $H_2O$ ) é um sistema heterogêneo de uma substância composta em estados físicos diferentes. Após algum tempo o gelo irá derreter, e no copo restará somente  $H_2O$ , esse sistema será considerado heterogêneo ou homogêneo?
  
7. A reciclagem consiste na separação, coleta e destinação final do lixo para reaproveitamento, mesmo sendo uma realidade distante em muitas cidades brasileiras, a coleta seletiva pode ajudar a reduzir o desgaste no meio ambiente. Mas porque ela não pode ser entendida como a única solução, qual o impacto negativo de se pensar somente em reciclagem? Que impacto pode gerar ao meio ambiente, ou a atual sociedade de alto consumo?

## APÊNDICE C – PLANEJAMENTO DE AULA



### Estágio Supervisionado IV

#### **Planejamento de Aula**

Título da Aula: Química, Meio-Ambiente e Você

Tempo de Duração: 4 aulas de 1hora cada

Etapa do Ensino: Ensino Médio

Ano ou série: 1º ano

#### **Objetivos da Aula:**

- Aula 1: Apresentar o problema do lixo / Incentivar um olhar crítico para com os lugares.
- Aula 2: Apresentar o papel da Química na construção da sociedade/ Representações utilizadas na Química.
- Aula 3: Aplicar exercícios sobre aula 2 / Expor painel de colagem
- Aula 4: Debater sobre os impactos sociais do lixo e como a Química contribui para a melhoria e/ou agravamento da situação atual.

#### **Estratégias de Ensino ou Procedimentos Didáticos:**

- Aula 1:
  - Enviar o vídeo “O lixo nosso de cada dia” (<https://youtu.be/KWIEntOXJU>) para que os alunos assistam em casa antes dessa aula;
  - Aplicar questionário: **Percepções dos alunos sobre o descarte impróprio do lixo nos lugares em que vivem**
  - Relatar sobre a experiência na Ilha da Trindade, e demonstrar como o lixo mal descartado pode chegar a locais remotos, afetando biomas selvagens...
- Aula 2:

- Aula expositiva sobre Constituição da matéria, representações utilizadas na química para elementos, substância e misturas.
- Propor aos alunos fotografar os problemas que o lixo causa nos lugares em que vivem, e que relatem de maneira escrita esses problemas vivenciados. Montar e expor de maneira física e digital um painel de colagem com as fotografias e relatos dos alunos
- Aula 3: Exercícios sobre constituição da matéria.
- Aula 4: Roda de conversa sobre as atividades desenvolvidas nas aulas 1, 2 e 3.

Recursos/ Materiais Didáticos a serem utilizados:

- Quadro para aula expositiva do conteúdo curricular.
- Materiais de papelaria (cartolina, cola, etc) se possível reaproveitáveis do descarte da secretaria da escola ou do descarte das casas dos/das estudantes a serem utilizados na construção do painel de colagem com as fotografias retiradas pelos alunos.

Resumo do conteúdo curricular a ser debatido:

A química é uma ciência que estuda as transformações da matéria. Sendo a matéria tudo o que ocupa lugar no espaço em nosso universo. Essa matéria é composta de átomos, moléculas, substâncias, misturas,... esses são alguns nomes que são utilizados para explicar de que é feito e como interagem todo tipo de matéria no universo.

O que são os átomos, que foram pensados na Grécia antiga quando começou-se a pensar de que eram feitas as coisas, então o filósofo Leucipo postulou que a matéria era composta de pequenas partículas indivisíveis então Demócrito chamou essas partículas de átomos. Com o passar do tempo diversos cientistas foram estudando e realizando experimentos e revelaram a natureza do átomo, sendo composto por sub-partículas, prótons, nêutrons e elétrons.

Conforme mais se entendia a composição da matéria, um número cada vez maior de informação foi se acumulando, então foram-se criando novas maneiras de se organizar os modelos e conceitos a respeito da matéria. Mendeleev organizou os elementos no que hoje conhecemos como tabela periódica dos elementos, ou seja, todo elemento que é conhecido encontra-se nessa tabela.

Por falar em elemento, o que seria? Elemento químico é a matéria que é formada por átomos que apresentam as mesmas características químicas (número atômico). Quando os átomos estão unidos em dois ou mais (na natureza sempre teremos substâncias e nunca elementos químicos), chamamos de substância.

Para diferenciar as diferentes substâncias que encontramos, adotou-se a seguinte convenção: para substâncias formadas SIMPLESmente por um único tipo de elemento químico é chamada de substâncias SIMPLES, e aquelas COMPOSTAS por mais de um tipo de elemento químico chamamos de substância COMPOSTA.

As misturas são chamadas assim porque MISTURAMOS duas ou mais substâncias, ou a mesma substância em diferentes estados físicos da matéria. As misturas podem ser homogêneas que apresentam uma (oma) única fase, e heterogêneas quando apresentam mais de uma fase.

## APÊNDICE D – APRESENTAÇÃO PARA AULA



Slide 1

## Meio Ambiente e o Lixo



Slide 2

## Lugares: Ilha da Trindade

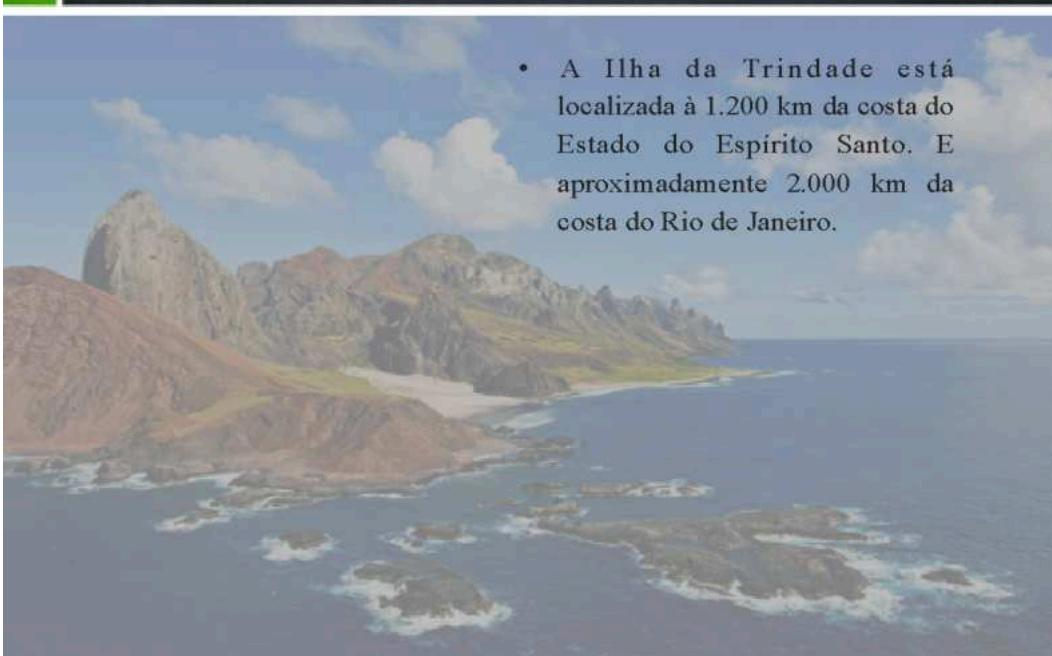


- Ilha da Trindade: localização e contextualização
- Onde você mora? Lugar vs Local.



Slide 3

## Educação Ambiental:

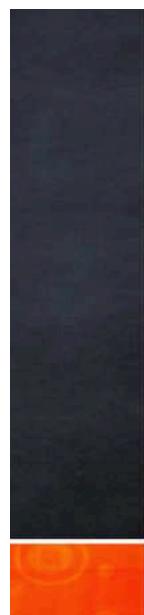
- 
- A Ilha da Trindade está localizada à 1.200 km da costa do Estado do Espírito Santo. E aproximadamente 2.000 km da costa do Rio de Janeiro.

Slide 4

## Educação Ambiental:



Slide 5



**Quando percebemos que o local onde moramos, estudamos, trabalhamos, vivemos... é muito mais que um ponto no mapa, passamos a nos importar com o lugar em que vivemos.**

**E o lugar em que vivemos é feito de pessoas, cores, cheiros, histórias, a nossa própria história.**

**Então quando cuidamos do nosso lugar, estamos cuidando da nossa história.**

**Uma parte desse cuidado é o descarte correto do lixo, diminuir o consumo, cobrar dos governantes a destinação final correta do nosso lixo; é evitar que os nossos lugares fiquem poluídos, sujos,... pois assim estaremos não sujando a nossa própria história.**

Slide 6

## Reciclagem vs Consumo

Reciclagem: É o processo de reaproveitamento de materiais descartados.

Consumo: É o ato de utilizar um produto ou serviço para satisfazer uma necessidade



Slide 7



Slide 8

## Linguagem Química

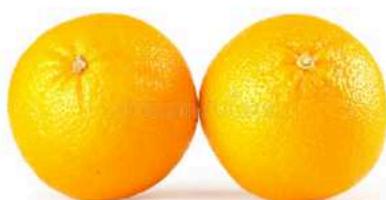
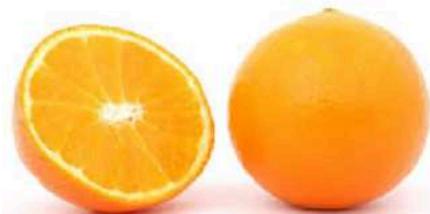


- Os produtos que consumimos são feitos de matéria.
- A matéria é feita de átomos e moléculas.
- Os átomos são representados, quando estão sozinhos e isolados, por elementos químicos.
- As moléculas são a união de dois ou mais átomos.
- Muitas moléculas juntas formam as substâncias.
- Essas substâncias são classificadas de diferentes formas para melhor entender suas interações umas com as outras.
- Essas interações formam misturas.

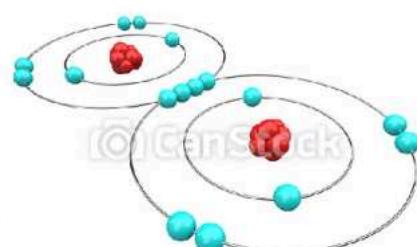
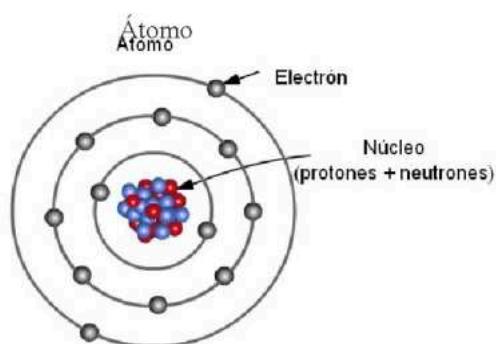


Slide 9

## Linguagem Química



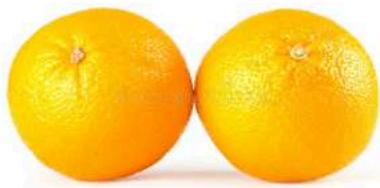
Molécula



Slide 10

## Linguagem Química

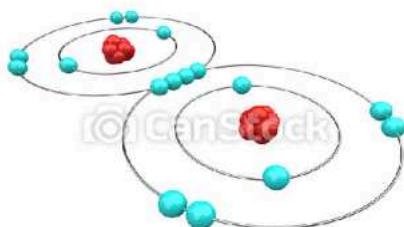
---



Substância Simples



Substância Composta

Oxigênio Molecular ( $O_2$ )© CanStockPhoto.com - csz2627215

Monóxido de Carbono (CO)

Slide 11

## Linguagem Química

---

Misturas: formadas por duas ou mais substâncias.

Mistura homogênea: apresenta uma fase.

Mistura heterogênea: apresenta mais de uma fase.

Fase: uma porção da mistura que apresenta visual homogêneo, não distingível.

Slide 12

# Linguagem Química

Agora, vamos destinar as frutas utilizadas e suas embalagens ao descarte correto.



E que tal, se registrarmos os problemas que o lixo causa na rua de suas casas, ou próximo a ela e montarmos um painel com essas imagens para divulgar o conhecimento adquirido para toda a escola? Vamos ajudar a melhorar os lugares em que vivemos e que as pessoas que conhecemos possam melhorar os lugares delas!

Slide 13