

ATIVIDADE INVESTIGATIVA STEAM SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

PRODUTO EDUCACIONAL

Angelita Nóbrega da Silva
Enia Maria Ferst



PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL

UERR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA



Copyright © 2023 by Angelita Nóbrega da Silva

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a fonte.

Universidade Estadual de Roraima – UERR - Coordenação do Sistema de Bibliotecas Multiteca Central

Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F - Bairro Canarinho. CEP: 69.306-530. Boa Vista - RR.

Telefone: (95) 2121.0945

E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S729d Reservado a Multiteca

SILVA, Angelita Nóbrega da; FERST, Enia Maria. **Atividade investigativa STEAM sobre Resíduos Sólidos**. Produto Educacional (Mestrado) – Universidade Estadual de Roraima (UERR), Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Em Ensino de Ciências (PPGEC), 2023.

FICHA TÉCNICA

Angelita Nóbrega da Silva
Autora

Enia Maria Ferst
Coautora

Atividade investigativa STEAM sobre Resíduos sólidos

**Universidade Estadual de Roraima (UERR)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
(PPGEC)**

Emanuel Nóbrega Aguiar
Anderlândia Nóbrega da Silva
Arthur Philipe Cândido de Magalhães
Colaboradores

Arthur Philipe Cândido de Magalhães
Projeto gráfico, capa e diagramação



Angelita Nóbrega da Silva

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Roraima - UERR - (2008). Especialização em Gestão do Trabalho Pedagógico: Administração, Orientação e Supervisão pela Faculdade Internacional de Curitiba (FACINTER, 2010) e Mestrado em Ensino de Ciências (UERR, 2023) Atualmente é efetiva como professora na Secretaria Estadual de Educação e Desporto (SEED) e atua na função de Orientação Educacional. É também professora estatutária pela Secretaria Municipal de Educação de Boa Vista (SMEC), membro e Vice Presidente do Conselho Municipal de Educação em Boa Vista-RR. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Infantil, Ensino Estruturado, Alfabetização e Letramento, Avaliação da Aprendizagem e Projeto Político Pedagógico. Mestranda no curso de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências na Universidade Estadual de Roraima-UERR - 2021-2022. Atualmente membro do Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundeb - quadriênio 2023-2027.



Enia Maria Ferst

Doutora em Educação em Ciências e Matemática do Programa da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC- Universidade Federal do Mato Grosso, Licenciada em Pedagogia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Especialização em Gestão de Sistemas Educacionais (Universidade Federal do Amazonas), e Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática-ULBRA/RS. Professora do quadro efetivo da Universidade Estadual de Roraima-UERR no Curso de Pedagogia, atua como docente permanente e pesquisadora nos programas de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Mestrado Acadêmico em Educação da UERR. Experiência na área docente nas disciplinas pedagógicas da Pedagogia. Desenvolve pesquisas na temática de ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, formação de professores e CTS. Possui experiência em gestão pública nas áreas de Coordenação pedagógica e Recursos Humanos tendo ocupado diversos cargos de direção e assessoramento. Atualmente é Coordenadora Institucional do PIBID/UERR..

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....06

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA (TASC).....08

A EDUCAÇÃO STEAM - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, ARTE E MATEMÁTICA.....11

FUNDAMENTOS DA MATÉRIA DE ENSINO E DA PROPOSTA DIDÁTICA.....13

PLANO DE ENSINO DA ATIVIDADE STEAM SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.....16

DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS: MAPA MENTAL E PROVA DE LÁPIS E PAPEL.....20

CARDENO DE ATIVIDADES DO ALUNO.....26

APRESENTAÇÃO

Olá, professores!

Este Produto Educacional intitulado “Atividade investigativa STEAM sobre Resíduos Sólidos” é resultado da pesquisa científica “o estudo de resíduos sólidos, fundamentado na perspectiva STEAM e na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica por estudantes do 4º ano de uma escola pública no município de Boa Vista-RR”.

O objeto de investigação da dissertação que deu origem a este produto emergiu da inquietação de entender como os alunos podem desenvolver uma nova postura frente a aprendizagem em Ciências da Natureza. Assim, averiguou-se a aplicação de uma sequência didática fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica e na Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática - STEAM - para a aquisição de conceitos, habilidades e atitudes científicas.

A opção pela perspectiva STEAM, faz-se pela necessidade de um ensino em que os conhecimentos da Ciência, Tecnologia, Engenharia, Matemática e Artes possam, de forma interdisciplinar, contribuir para que as crianças ampliem não somente sua capacidade de compreensão conceitual, mas desenvolvam as habilidades e atitudes científicas, necessárias para que, como cidadãos, possam compreender a Ciência, buscar a solução de problemas a partir dela e participar ativamente de suas discussões.

Quanto a escolha do tema resíduos sólidos deu-se por aspectos, como: (1) relevância da temática para a sociedade, (2) ser objeto de aprendizagem na Base Nacional Comum Curricular inserida dentro da Unidade Temática: Matéria e Energia, (3) fazer parte de uma Política Nacional do Meio Ambiente, (4) da Política Nacional de Educação Ambiental e (5) ter uma política própria para gestão de resíduos sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos) e (6) pelos problemas e impactos causados pela geração, acúmulo e descarte incorreto de resíduos sólidos. Ademais, numa perspectiva local, houve ao longo das últimas décadas um aumento populacional no município de Boa Vista e, conseqüentemente, aumento no consumo de recursos e produtos, além da existência de um aterro sanitário, para onde vai o lixo produzido, e que fica dentro do perímetro urbano, próximo a rios e igarapés e da própria cidade.

APRESENTAÇÃO

Como resultado da pesquisa desenvolvida percebeu-se quanto a aprendizagem significativa crítica que a sequência didática elaborada a partir das etapas da Teoria da Assimilação de Ausubel possibilitou condições para que os estudantes vivenciassem ativamente os princípios para uma aprendizagem significativa crítica, pois percebeu-se maior disposição dos participantes em mobilizar conhecimentos prévios, elaborar suas próprias perguntas sobre o que não compreenderam o que implica em uso do questionamento, maior interação entre os alunos e na relação aluno com o professor/pesquisador, negociação e reflexão de significados no coletivo mediados pelo professor, aprendessem a lidar com os erros e a incerteza do conhecimento, expressar significados pessoais aprendidos em aula evitando repetir conceitos decorados, além de lidar com diversas estratégias e recursos para aprender que foram discutidos durante as aulas.

É importante destacar que, o ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais nos anos iniciais devem possibilitar que os estudantes construam as primeiras noções da competência científica provendo a compreensão dos fenômenos do mundo natural, os avanços científicos e tecnológicos (MARTÍ, 2012; CAÑAL, GARCÍA-CARMONA e GUZMÁN, 2016). Para tanto, é necessário que desenvolvam a compreensão conceitual, habilidades e atitudes científicas, a partir de situações de ensino em que reflitam sobre fenômenos naturais (NRC, 2012; BRASIL, 2016).

Espera-se que professores por meio desse material didático oportunizem, aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o estudo de problemáticas do cotidiano em torno dos Resíduos Sólidos, afim de que dialoguem, interajam e coletivamente proponham soluções as situações. A expectativa é que os estudantes desenvolvam compreensão conceitual que esteja adequada quanto aos impactos que os resíduos produzidos na sociedade causam ao meio ambiente. A medida em que aprendam progressivamente os objetos do conhecimento e consigam relacionar os conceitos e poderão desenvolver novas habilidades e atitudes científicas no trato com os resíduos que são gerados no cotidiano deles.

Por fim, desejamos um excelente trabalho e que todos os envolvidos no processo possam ter e usufruir de oportunidades de construir conhecimento e intervir na realidade do qual estão inseridos.



Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC)

A Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica – TASC – surgiu a partir dos estudos realizados pelo professor Doutor Marco Antônio Moreira, docente aposentado do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no qual trabalhou de 1967 a 2012. Em sua trajetória profissional estudou no Departamento de Física da Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, em 1972. Em 1977, na mesma universidade concluiu seu Ph.D em Ensino de Ciências tendo como orientados J.D. Novak, D.B. Gowin e D.F. Holcomb. Nessa época já desenvolvia pesquisas relacionadas ao ensino de Física na perspectiva da Aprendizagem Significativa. Com o passar dos anos tornou-se um dos maiores divulgadores da teoria na América Latina e, fundamentado na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa e influenciado pelas obras de B.F. Skinner, D.P. Ausubel, Neil Postman, Paulo Freire e Don Finkel, cunhou a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (MOREIRA, 2014).

O primeiro aspecto que queremos destacar diz respeito a finalidade que se espera de um ensino fundamentado na TASC. Em termos de ensino e pensando a partir de uma perspectiva humanista o objetivo é que os estudantes tenham autorrealização e o crescimento pessoal, além de considerar que o processo de ensino seja centrado no aluno, que ele possa aprender a aprender, tenha liberdade para aprender e crescimento pessoal (NOVAK e GOWIN, 1999; MOREIRA e MASSONI, 2015).

Moreira (2010) fala da necessidade de uma educação em que os estudantes aprendam a aprender a partir do questionamento, da construção de novos significados e desenvolvam uma “personalidade inquisitiva, flexível, criativa, inovadora, tolerante e liberal que pudesse enfrentar a incerteza e a ambiguidade sem se perder, e que construísse novos e viáveis significados” (MOREIRA, 2011, p. 3).

Moreira (2010) apresenta ainda uma crítica contundente ao chamado “ensino tradicional” que fomenta muito mais uma aprendizagem mecânica do que significativa. Destaca que nossa sociedade está focada muito mais em desenvolver nossos estudantes para testes do que para uma nova postura diante do conhecimento. Mediante a isso, Moreira em sua teoria reflete sobre as necessidades de formação de um sujeito para a contemporaneidade, que tenha não somente aprendizagem significativa, mas crítica.



Para Moreira, ter uma aprendizagem significativa é condição necessária para ocorrência da aprendizagem crítica (MOREIRA, 2011; MOREIRA e MASONI, 2016). Nesse sentido, é importante caracterizarmos o que significa um indivíduo que no processo de ensino potencialmente significativo desenvolve uma aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa diz respeito a um processo cognitivo de compreensão e aquisição de significados em que é necessário que o sujeito aprendiz tenha pré-disposição para aprender e queira relacionar seus conhecimentos prévios com o novo material potencialmente significativo apresentado pelo professor numa determinada área do conhecimento. Essa interação gera um produto provisório, mas que progressivamente passa por um processo de retenção-esquecimento deixando o conhecimento inicial mais enriquecido, claro, estável, discriminado e com maior capacidade inclusiva (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1978; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, MASINI, 2001; MOREIRA, 2006; LEMOS, 2011).

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) é focada nos processos cognitivos envolvidos em situações formais de ensino para a aquisição de novos significados afim de que sejam duradouros. Para tanto, compreende-se a partir de sua perspectiva cognitivista de Ausubel, a aprendizagem como aquisição, organização, integração do material de ensino na estrutura cognitiva e seu uso posterior em situações diversas. Essa estrutura cognitiva refere ao conteúdo total de ideias de um indivíduo (MOREIRA, 1999).

E, para que ocorra, a variável facilitadora ou limitadora, é o conhecimento prévio (subsunçores) que o indivíduo possui em sua estrutura cognitiva. Por esta razão, faz necessário conhecer as ideias prévias visando identificar algumas variáveis importantes, como: a disponibilidade, a especificidade, a clareza, a estabilidade e a capacidade de discriminação destas ideias e se as mesmas são relevantes. Essa identificação dos subsunçores deve ser realizada por meio de instrumentos avaliativos adequados e após planejamento do ensino favorecer um ambiente adequado a aprendizagem. Além dos conhecimentos prévios, temos outras variáveis que influenciam a aprendizagem, como a capacidade de discriminar conceitos e o grau de estabilidade e clareza, conforme destacadas por Ausubel (2003).

Levando em consideração a importância do conhecimento prévio pessoal, convém destacar que essa aprendizagem também é indissociável, única, embora se dê na relação interativa entre sujeitos que compartilham significados entre si, e constitui-se em uma construção pessoal que requer a intenção do sujeito em querer relacionar ideias o que implica processos contínuos e progressivos a nível cognitivo de elaboração, reelaboração, reflexão, questionamento que geram produtos provisórios que podem caracteriza-se ideias enriquecidas, mais elaboradas, estáveis e com maior capacidade de incluir novas informações (AUSUBEL, 2003; LEMOS, 2011; MOREIRA e MASSONI, 2015, 2016).



Voltando a perspectiva da TASC, compreendida como uma nova aprendizagem discutida por Moreira (2010; 2011) nos leva a compreensão da necessidade urgente na formação dos estudantes para os dias atuais e futuros que demandam pessoas que aprendam a aprender, para que tenham uma aprendizagem com compreensão e possam analisar o conhecimento a partir de uma perspectiva crítica.

Para que os estudantes desenvolvam essa perspectiva que o permite estar numa situação e ao mesmo tempo ter consciência crítica dela foram elencados uma série de princípios que devem ser considerados no processo de ensino. Contudo, antes de nos determos nos princípios elencados na teoria, é importante destacar que é fundamental que no ensino sejam considerados alguns aspectos já discutidos por Moreira, como: (1) a pergunta como principal instrumento intelectual para aprender, (2) abandono da narrativa, (3) ensino centrado no aluno, mediados pelos docentes e colegas com mais experiência, (4) ação ativa dos sujeitos, (5) aprender a aprender, (6) liberdade para aprender, (7) o diálogo e a (8) negociação de significados entre si (MOREIRA, 2010, 2011; MOREIRA e MASSONI, 2016b).

Moreira (2010; 2011) e Moreira e Massoni (2016) estabelecem princípios para facilitar a ASC, como:

1. Aprender que aprendemos a partir do que já sabemos (Princípio do conhecimento prévio);
2. Aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas (Princípio da interação social e do questionamento);
3. Aprender a partir de distintos materiais educativos (Princípio da não centralidade do livro de texto);
4. Aprender que somos perceptores e representantes do mundo (Princípio do aprendiz como perceptor/representador);
5. Aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade (Princípio do conhecimento como linguagem);
6. Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras (Princípio da consciência semântica);
7. Aprender que o ser humano aprende corrigindo seus erros (Princípio da aprendizagem pelo erro);
8. Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência (Princípio da desaprendizagem);
9. Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar (Princípio da incerteza do conhecimento);
10. Aprender a partir de distintas estratégias de ensino (Princípio da não utilização do quadro-de-giz);
11. Aprender que simplesmente repetir a narrativa de outra pessoa não estimula a compreensão (Princípio do abandono da narrativa).

Diante do exposto, implica que o ensino numa perspectiva da TASC, busque favorecer uma visão de que estamos passivos diante do conhecimento, da cultura, das questões políticas e ideológicas que exige uma capacidade para lidar com todas essas questões no dia a dia. E isso só pode ocorrer por meio de um ensino que promova uma aprendizagem da capacidade de pensar, refletir, de imaginar, que desenvolva a criatividade, a dialógica, a capacidade de resolver problemas, e que possa dispor de uma nova postura a partir do pensamento crítico (MOREIRA, 2011b).



A Educação STEAM - Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática

A Educação STEAM é uma perspectiva educacional que surgiu na década de 1990 com a finalidade de integrar diversas áreas do conhecimento (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Matemática e, tempos depois a Arte) em programas ou atividades práticas visando não somente a formação conceitual, mas também o desenvolvimento de competências relacionadas a colaboração, criatividade, inventividade, pensamento crítico, comunicação oral e escrita, entre outras possibilidades (GRECA, 2020; BACICH E HOLANDA, 2020).

Bybee (2013) citado por Perales-Palacios e Aguilera (2020) explica que o enfoque didático STEM possui uma natureza interdisciplinar voltada para solução de problemas. Já na perspectiva de Martín-Páez et al. (2019) citado por Aguilera et al (2021). O STEAM é a integração de conteúdos compreendidos como conceitos, habilidades e/ou atitudes que tem sua origem na Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática na solução de problemas reais. E mais, destaca ainda que são esses elementos que fazem distinção entre o STEAM do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Somado a estas questões temos a resolução de problemas do cotidiano, o desinteresse por estudo de ciências, as questões de gênero em aspectos científicos e tecnológicos, o ensino inadequado que não proporciona um ambiente em que as crianças e jovens despertem para atividades científicas e tecnológicas (GRECA, 2020).

O STEAM vai além de fomentar no contexto da sala de aula uma abordagem interdisciplinar, espera-se que avance para aspectos multidisciplinares e transdisciplinares afim de que os problemas sociais possam ser não apenas pensados, discutidos, mas sobretudo solucionados a partir de ideias que envolvam as diversas áreas do conhecimento, da inovação e da criatividade.

O que se espera do STEAM é justamente um ambiente em que os estudantes possam pensar a Matemática, Engenharia, Ciências, Arte e Tecnologia de forma integrada para solução de problemas no mundo real. É a partir do levantamento dos problemas do cotidiano, da realidade dos estudantes e da possibilidade de estudá-los de forma integrada que podem aprimorar uma visão mais ampla das possibilidades de solucioná-los. E mais, ao lidar com problemas reais é possível que desenvolvam a compreensão da incerteza do conhecimento e o pensamento crítico à medida que perceberão que há diferentes maneiras de solucionar um problema (GRECA, 2019).



Faz-se importante a reflexão de professores e instituições de ensino pensarem essas atividades progressivas do STEM, considerando: (1) os diversos níveis de ensino e idade dos estudantes; (2) o nível de conhecimento dos aprendizes quanto as propostas de educação STEM; (3) a identificação das relações entre os conteúdos das áreas do STEM (AGUILERA et al, 2021); (4) o estudo por meio de problemas do mundo real; (5) a necessidade de busca de soluções para as questões problemas estudadas (GRECA, 2020).

Para Aguilera et al (2021) o nível de integração das áreas STEM está relacionado a metodologia de ensino e aos conteúdos que serão abordados. Nesse sentido a implementação de uma educação STEAM perpassa pela compreensão de que há uma necessidade de adoção de perspectivas metodológicas que possibilitem um nível de integração intencional das áreas para solução de problemas do cotidiano em que os estudantes estão inseridos (GRECA, 2020).

Assim, é preciso pensar em metodologias que: (1) integrem de forma interdisciplinar ou transdisciplinar as áreas STEM, (2) iniciem por questões problemas do mundo real, (3) fomentem a curiosidade dos estudantes, (4) a participação ativa, (5) a e interação e colaboração para busca de soluções, (6) o desenvolvimento do pensamento crítico, criatividade e autonomia no processo de aprender (GRECA, 2020). Algumas pesquisas realizadas também demonstram diversos benefícios de metodologias que integram as áreas STEAM, em especial: (1) melhor desenvolvimento de competências gerais (ORTIZ-REVILLA, 2020) e (2) promoção de atitudes positivas em relação a educação STEAM (ORTIZ-REVILLA Y GRECA, 2020; TOMA & GRECA, 2018).

É nessa perspectiva que, para Greca (2018), o desenvolvimento de estudos STEAM é organizado em fases, como: (1) análise da situação problema e formulação de perguntas, (2) formulação de hipóteses, (3) elaboração de desenho experimental para contrastar hipóteses, (4) análise de dados e conclusões e (5) fortalecimento, consolidação e aplicação de novos conhecimentos.



Fundamentos da matéria de ensino e da proposta didática

Quanto à matéria de ensino busca-se apresentar aspectos principais considerando os princípios para uma aprendizagem significativa que compreende a necessidade de identificação da estrutura conceitual da matéria de ensino partindo dos conceitos mais gerais e inclusivos para os mais específicos no campo conceitual correspondente aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No que concerne ao estudo dos Resíduos Sólidos percebe-se que a compreensão progressiva desse conteúdo perpassa por várias temáticas no ensino de Ciências da Natureza e requer uma série de aprendizagem prévias afim de que compreendam a dimensão em que esse conteúdo se fez presente no cotidiano das pessoas.

Os aspectos importantes para a aprendizagem em torno desse assunto perpassam pelo estudo de conceitos no campo da “Matéria e Energia” e “Terra e Universo”. Como são muitos conceitos dentro de um mesmo campo conceitual é necessário a verificação daqueles que são mais importantes hierarquicamente e necessários a formação integral dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental (CAÑAL, GARCÍA-CARMONA e GUZMÁN, 2016).

Em “Matéria e Energia” destacam-se conceitos prévios importantes a compreensão dos resíduos, como: (1) materiais e objetos, (2) diversidade de materiais, (3), materiais utilizados na vida cotidiana, no primeiro ciclo de aprendizagem e (4) matéria prima, (5) reciclagem de materiais, (6) consciência sobre o dano que fazemos com o uso indiscriminado de matérias primas. Esses conhecimentos possibilitam aos estudantes condições para responder um dos questionamentos levantados pelos autores, que é: Como podemos fazer os alunos conscientes da necessidade de reciclagem de materiais se não conseguem diferenciar uma caixa de vidro de uma de plástico? (CAÑAL, GARCÍA-CARMONA e GUZMÁN, 2016).

No campo concernente a “Terra e Universo”, Cañal, García-Carmona e Guzmán (2016) apresentam inicialmente algumas dificuldades que precisam ser superadas progressivamente ao longo dos anos iniciais relacionados ao conteúdo Resíduos Sólidos. Estes problemas estão intimamente ligados ao conteúdo e sua relação com o ambiente e a ação humana no meio. O quadro 5 apresenta esses dois aspectos.



Quadro: Dificuldades dos estudantes em relação a problemas do meio ambiente.

Problemas do meio ambiente	Necessidade de aquisição de conhecimentos
Resíduos biodegradáveis	Geralmente os alunos reconhecem os diferentes tipos de resíduos, mas a maioria não conhece nada sobre os períodos que se necessita para a degradação do lixo, porque não podem diferenciar entre o que é perigoso para o meio ambiente e o que não é.
O conceito de reciclagem	A maioria dos estudantes não sabem o que é reciclagem, somente uma pequena porcentagem conhece o processo e sua finalidade, e começam a ter concepções difusas como que, de alguma maneira está relacionado com o lixo ou com a coleta seletiva de resíduos sem perguntar-se para que se faz a reciclagem. Os alunos conhecem como reciclar em casa, mas a maioria não relaciona a necessidade de reciclar com os conceitos de contaminação, os resíduos, o uso de energia, o consumo...

Fonte: Cañal, García-Carmona e Guzmán (2016). Tradução livre da autora.

Com base no que fora exposto anteriormente e pelas dificuldades listadas no quadro percebe-se a necessidade de que os estudantes lidem, ao aprenderem a respeito de Resíduos Sólidos, com conceitos, como: (1) resíduos biodegradáveis, (2) tipos de resíduos: orgânico e inorgânico, (3) tempo de degradação dos resíduos, (4) resíduos perigosos para o meio ambiente, (5) reciclagem, (6) processo de como ocorre a reciclagem, (7) finalidade da reciclagem, (8) coleta seletiva de recursos, (9) relação da reciclagem com os conceitos de contaminação, resíduos, uso de energia, consumo consciente, desenvolvimento sustentável, (10) contaminação macroscópica e microscópica, (11) impactos ambientais locais e globais por conta da contaminação, entre outros.

Quadro: Dificuldades dos estudantes em relação a problemas do meio ambiente

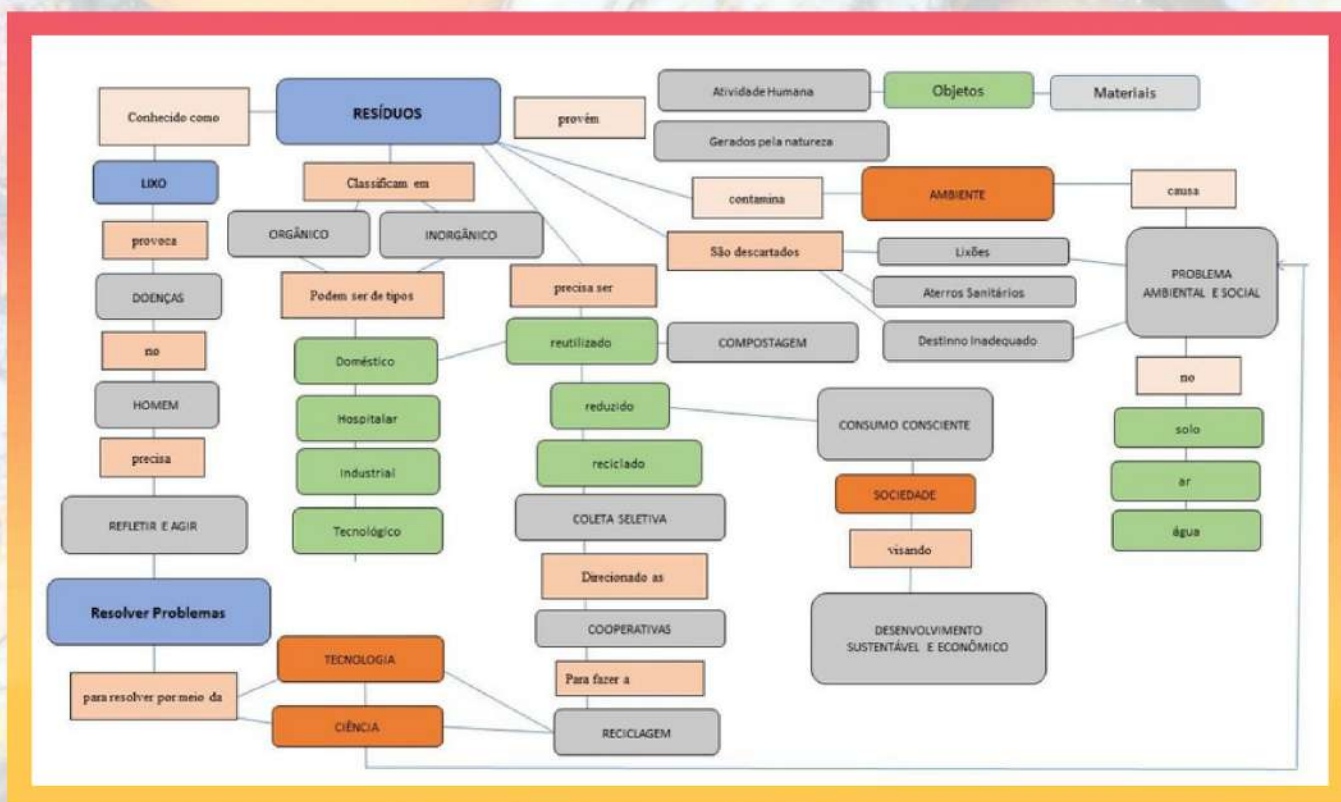
	Ideias desejáveis que uma criança deveria aprender sobre a “Terra e o Universo”.
Os seres humanos e o meio, a contaminação.	<p>⇒ Utilizamos a matéria prima e os recursos naturais do meio para elaborar os produtos (alimentos, água, vento, sol) necessários à nossa existência;</p> <p>⇒ Estas extrações e usos podem gerar impactos ambientais. É necessário perseguir o desenvolvimento sustentável da sociedade, evitando o consumo excessivo, reciclando materiais, utilizando fontes de energias renováveis, minimizando a contaminação do meio;</p> <p>⇒ A contaminação não se refere somente existência de sujeira macroscópica ou vestígios de combustíveis nas águas, os resíduos também podem alterar os ecossistemas, a perda da qualidade da água e solos, principalmente quando pensamos em contaminação química imperceptível a nossa vista, mas que causam danos à saúde dos seres vivos (pesticidas, medicamentos, químicas industriais...)</p>

Fonte: Cañal, García-Carmona e Guzmán (2016). Tradução livre da autora.



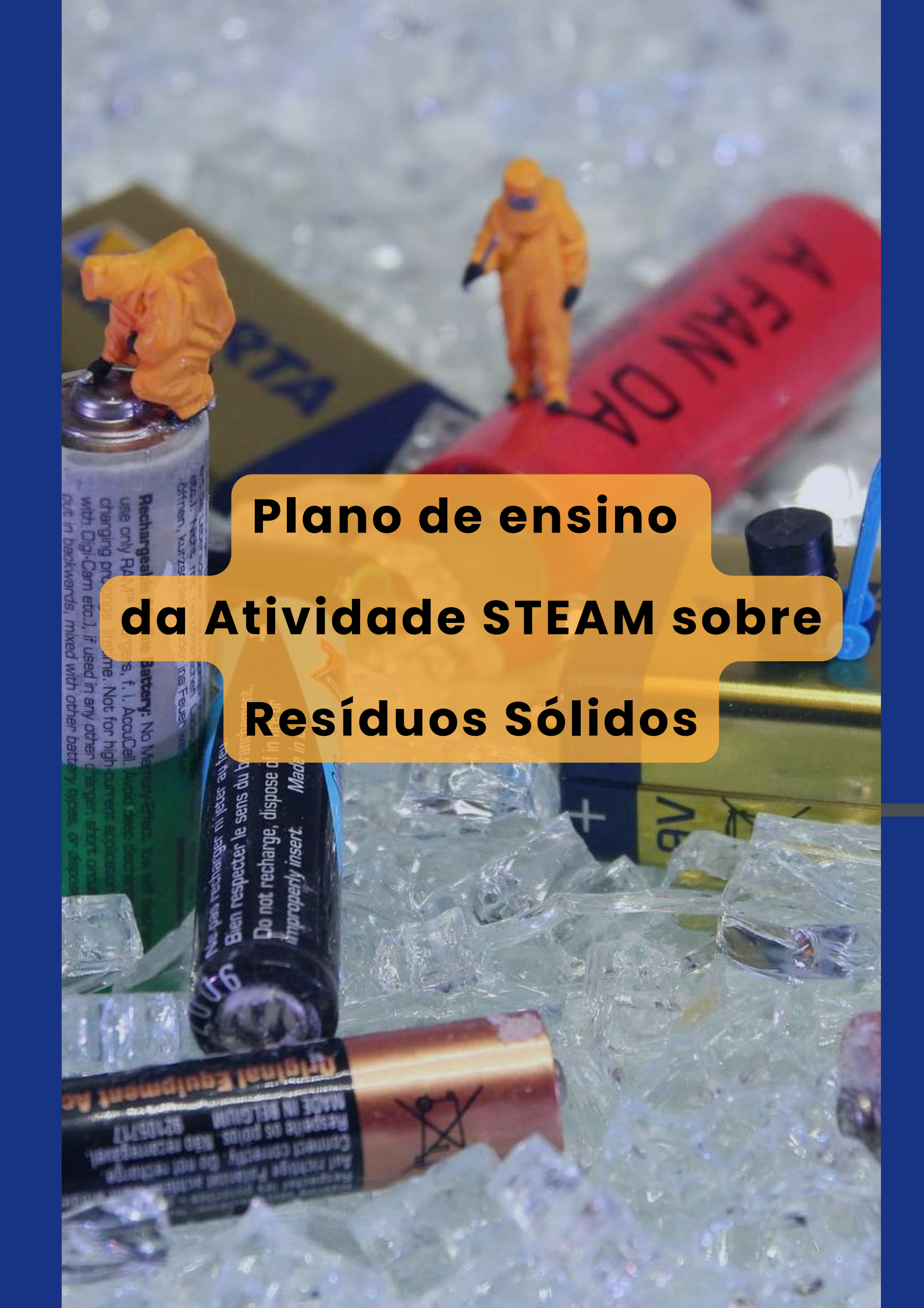
Geralmente os alunos relacionam a contaminação com aquilo que é possível visualizar, como quando veem resíduos na água, por exemplo. Por isso, não conseguem pensar nos aspectos microscópicos que também podem contribuir para a contaminação mesmo não sendo percebidos a olho nu. É nesse sentido que, os fenômenos relacionados a contaminação, suas causas e consequências, caracterizam-se muito abstratas para crianças e difícil de ser compreendida. No mais, nessa faixa etária começa a estudar que cada ser vivo vive em determinadas condições e quando estas são afetadas pela contaminação implica em fator que limita o desenvolvimento de diversas espécies animais e vegetais (CAÑAL, GARCÍA-CARMONA e GUZMÁN, 2016). A seguir apresenta-se o mapa conceitual da estrutura do conhecimento a respeito de resíduos.

Figura: Mapa conceitual da matéria de ensino



Fonte: Nóbrega (2021).

Por fim, é importante que, a partir do levantamento de problemáticas da realidade em que vivem os estudantes eles possam perceber que transformações ocorreram ou ainda ocorrem em função da atividade humana. Espera-se a compreensão da necessidade de aprendizagem conceitual de forma que entendam e intervenham de modo consciente para a sustentabilidade lidando com os problemas da sua realidade, bem como desenvolverem habilidades e uma nova disposição como cidadão consciente do seu papel no cuidado e preservação do ambiente, seja ele urbano, rural, entre outros.




**Plano de ensino
da Atividade STEAM sobre
Resíduos Sólidos**

Segue a seguir as fases e etapas do planejamento de ensino para estudo a respeito dos resíduos sólidos.

PLANEJAMENTO				
Objetivo de ensino: Possibilitar que os alunos compreendam o que são os resíduos sólidos, a importância da reciclagem, da coleta seletiva e da separação dos resíduos que descartamos diariamente e qual a maneira adequada de realizar essa separação no cotidiano, bem como os agentes envolvidos no processo e a fonte de renda que pode ser gerada a partir dele.				
E	Objetivo	Conteúdos	CH	Caraterísticas
Fase 1	Avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conceitos relacionados aos resíduos sólidos.	Conhecimento prévio.	02	A atividade diagnóstica visa caracterizar se essas ideias prévias dos estudantes a respeito do conteúdo resíduos (lixo) são estáveis e com capacidade inclusiva ou menos estáveis e com pouca capacidade de inclusividade. A utilização da roda de conversa busca promover no ambiente em sala de aula os princípios do uso do questionamento e do aprender a partir do que já se sabe fundamentados em Ausubel e Moreira. O mapa mental também auxiliará para compreendermos se os conhecimentos prévios, como a diferença entre objetos e materiais, tipos de materiais (papel, vidro, alumínio, madeira, ferro), matérias-primas que fazem os objetos já são de conhecimento dos alunos. Embora levar-se-á em consideração os conhecimentos prévios tem-se como pressuposto que os alunos já possuem conhecimentos específicos a respeito do conteúdo relacionado a vivência cotidiana deles.
Fase 2 Organizador Prévio	Apresentar conceitos relacionados a ideia mais geral de Resíduos.	Materiais e objetos que formam os resíduos;	02	A utilização de um organizador prévio com a finalidade de servir como ponte cognitiva entre a ideia do que forma os resíduos e os objetos de diversos tipos de materiais com a ideia mais geral de Resíduo. Para Moreira (2011) quando se percebe que os estudantes não possuem uma ideia estável para prosseguir a aprendizagem é possível fazer uso dos organizadores prévios que apresentem a ideia mais geral necessária para iniciar o processo de ensino. Ademais, é uma oportunidade ensinar o princípio de que aprendemos a partir do que sabemos.
Fase 3 Etapa 1	Apresentar uma situação problema para discussão da ideia de resíduo.	Resíduos; Resíduos sólidos e líquidos; tipos de resíduos; consequências do lixo na saúde humana;	06	Para aquisição de conceitos será utilizado uma situação problema com características próximas da realidade em que vivem, pois, a pergunta como principal instrumento intelectual para aprender (MOREIRA). A ideia é que o problema gere no aprendiz a necessidade de aprendizagem conceitual de forma que possa compreender e explicar essa realidade. Assim discutir-se-á, por meio de questionamentos, aula dialogada e em grupos para interação social, ideias relacionadas ao que é um resíduo, os tipos de resíduos e as

				consequências dele para o ser humano. Nesse processo de ensino serão retomadas as ideias discutidas no organizador prévio quanto aos materiais que formam os objetos, matéria prima que forma esses produtos. Isso significa iniciar o processo de diferenciação do que foi estudado no organizador e reconciliar as primeiras ideias.
Fase 3 Etapa 2	Discutir conceitos relacionados ao descarte correto dos resíduos sólidos e líquidos e as consequências do destino incorreto dos resíduos no meio ambiente.	Descarte de resíduos; Destinos dos resíduos; Aterro Sanitário; poluição no solo, água e ar.	04	Nesta etapa, a partir dos conceitos estudados nas sessões de aulas anteriores discutir-se-á as questões problemáticas em torno do descarte correto do lixo e dos destinos dele no contexto em que os estudantes vivem. Ademais, começar-se-á a introduzir as consequências danosas dos resíduos quando descartados de maneira incorreta no solo, na água e no ar. Novamente requer que nesse processo de ensino os conceitos anteriores sejam retomados, diferenciados e reconciliados a partir de exemplos pelo professor para perceber as diferenças entre um lixão, um aterro sanitário e um destino inadequado.
Fase 3 Etapa 3	Discutir e diferenciar conceitos relacionados a reutilização e reciclagem de resíduos e das alternativas para um ambiente sustentável.	Os R's: refletir, reutilizar, reduzir, reciclar; coleta seletiva; cooperativas; reciclagem; compostagem; Desenvolvimento sustentável e econômico.	04	Para esta etapa, após um processo de diferenciação dos conceitos, ideias e exemplos o professor introduzirá os conceitos relacionados a uma nova postura frente as questões dos resíduos, como a necessidade de refletir sobre as problemáticas do lixo, pensar sobre as possíveis formas de reduzir, reutilizar e reciclar. Para tanto, é preciso diferenciar conceitos como coleta seletiva, cooperativas, reciclagem e compostagem.
Fase 3 Etapa 4	Realizar uma avaliação dos novos significados adquiridos a partir da produção de uma carta.	Conceitos mais gerais, específicos, ideias, exemplos do conteúdo estudado.	02	A etapa 4 visa identificar indícios de aprendizagem significativa de forma que se evidencie um subsunção com maior capacidade de inclusividade, estável e discriminado, além de perceber se está mais enriquecido e diferenciado e se o aprendiz compreende, possui capacidade de explicar o que aprendeu com suas palavras, descrever e enfrentar situações novas (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2011).
Fase 4	Propor coletivamente melhorias a partir do estudo da problemática dos resíduos, as possíveis soluções para a comunidade em que vivem.	Conceitos mais gerais, específicos, ideias, exemplos do conteúdo estudado.	02	Na fase 4 em que se busca a consolidação da aprendizagem os estudantes irão apresentar os problemas estudados, as soluções encontradas por meio dos conceitos aprendidos que expliquem a realidade estudada numa mostra pedagógica para a comunidade escola. Implica dizer que para tanto, deverão se organizar, tanto para melhor compreensão do que foi estudado, como para expressar o conhecimento aprendido. Nessa oportunidade apresentarão explicações provisórias tendo em vista a incerteza do conhecimento.

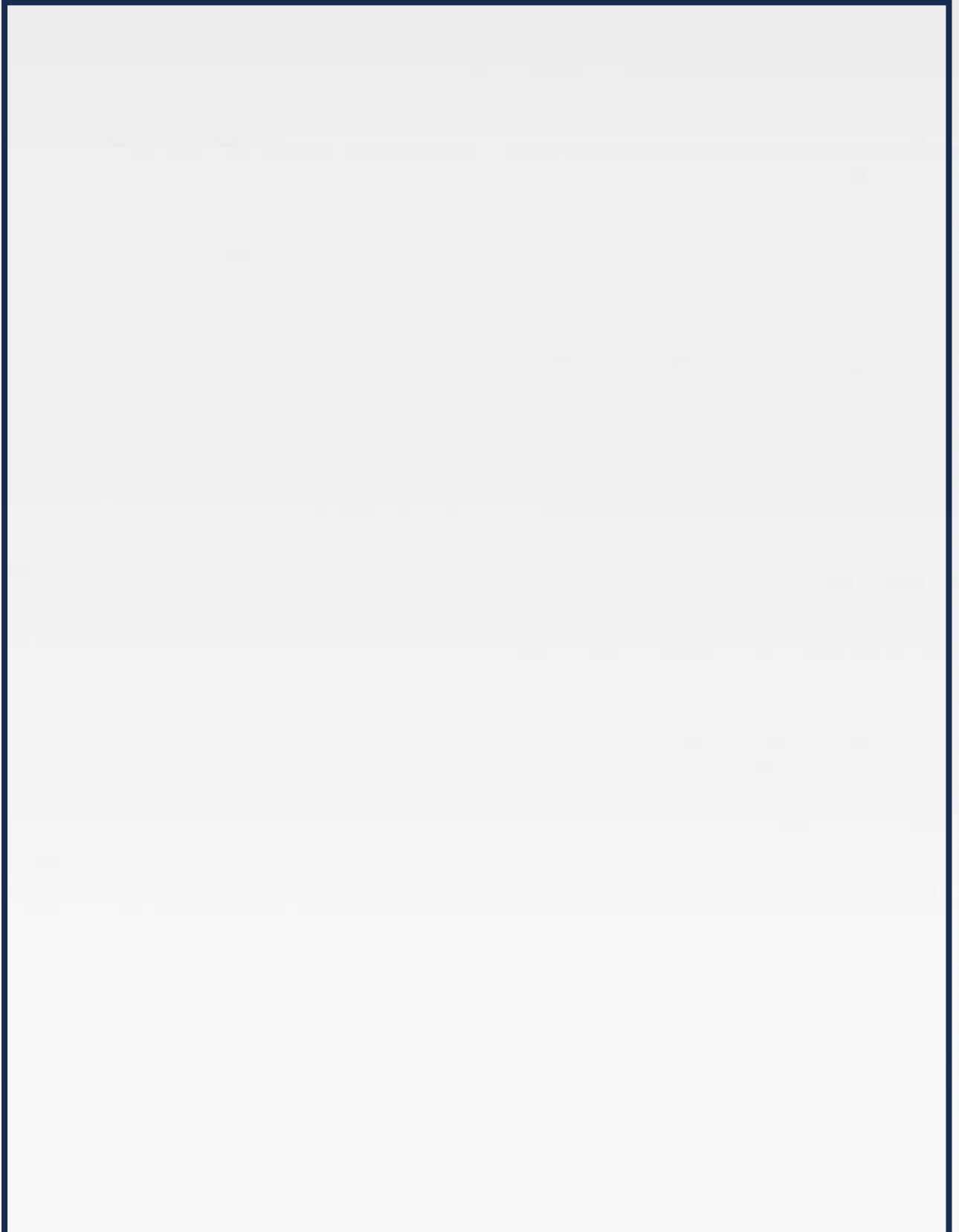


**Diagnóstico dos
conhecimentos Prévios:
Mapa mental.
Prova de lápis e Papel.**

DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS – MAPA MENTAL

Caro aluno (a),

Escreva a palavra RESÍDUO SÓLIDO (ou a palavra lixo) na folha. Em seguida, escreva tudo que você consegue pensar sobre essa palavra. Você poderá escrever várias palavras que possam demonstrar o que você sabe, além de frases e/ou desenhos.



DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS - PROVA DE LÁPIS E PAPEL

Caro aluno (a),

Leia atentamente as questões abaixo sobre Resíduos Sólidos e marque as alternativas corretas.

Data de realização:

Horário:

Duração:

Participante:

Idade:

Sexo: () M () F

Local da aplicação:

Objetivo do Instrumento de Coleta de dados: Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito de Resíduos Sólidos.

Questões do Bloco I – Conceitos mais gerais

Descrição do bloco e objetivo: Neste bloco de perguntas buscar-se-á identificar as concepções prévias dos conhecimentos a respeito dos conceitos mais gerais em relação a ideia de resíduos/lixo.

1. Explique do seu modo qual o significado das palavras abaixo:

Lixo: _____

Resíduos: _____

Lixão: _____

Coleta seletiva: _____

Responda as perguntas abaixo, marcando apenas uma das alternativas.

2. O que são resíduos?

- Todas as sobras de alimentos e lixo produzidos pelos seres humanos e animais.
- Todo lixo produzido pelos seres humanos.

- c. Todas as sobras de material, substância, objeto produzidos pelos seres humanos, animais e natureza.
- d. Todo lixo que não pode ser reaproveitado.

3. Quais os tipos de resíduos que existem?

- a. Resíduos orgânicos e Lixo
- b. Resíduos inorgânicos
- c. Resíduos orgânicos e resíduos inorgânicos
- d. Lixo doméstico e lixo industrial

4. O que é considerado lixo?

- a. Tudo aquilo que não tem mais utilidade e não apresenta nenhum valor para o homem e é jogado fora.
- b. Tudo aquilo que pode ser guardado para ser utilizado depois.
- c. Tudo aquilo que é produzido de sobras em casa e jogado na lixeira.
- d. Tudo aquilo que serve para produzir outros produtos.

5. Lixo e resíduos são:

- a. São os mesmos tipos de sobras produzidas pelos seres humanos, animais e natureza.
- b. São descartáveis, inúteis ou indesejáveis e aquilo que ainda pode ser reciclado e reutilizado.
- c. Reciclável e reutilizável
- d. O que é colocado na lixeira e depois no caminhão do lixo.

Descrição do bloco e objetivo: Neste bloco de perguntas buscar-se-á identificar as concepções prévias dos conhecimentos a respeito dos conceitos mais específicas em relação a ideia de resíduos/lixo.

6. O que significa reciclagem?

- a. Jogar fora o lixo produzido.
- b. Guardar todo o lixo produzido em lixeiras.
- c. Transformar material usado em novo produto para consumo.
- d. Conservar os materiais usados e que podem ser utilizados novamente.

7. O que significa reutilizar?

- a. Utilizar materiais de forma adequada.
- b. Utilizar o mesmo material ou produto de várias formas diferentes da utilidade principal.
- c. Retirar materiais da lixeira.
- d. Separar o lixo adequadamente.

8. O que é compostagem?

- a. É a reciclagem de lixo.
- b. Transformação do resíduo orgânico que é decomposto biologicamente por microrganismos, como fungos e bactérias, e transformado em adubo natural.
- c. Adubo para plantas.

- d. Poluição do solo provocada pelo lixo.

9. Como separar corretamente os resíduos?

- a. Jogar todo o lixo produzido em qualquer lixeira com tampa.
- b. Juntar todo tipo de lixo em saco plástico e descartar em pontos de coleta de lixo.
- c. Separar o lixo orgânico dos resíduos sólidos para descartar no lixão.
- d. Separar o lixo orgânico dos resíduos sólidos, que devem ficar separados por tipo de material para coleta seletiva.

10. O que é coleta seletiva?

- a. Envio dos resíduos para o lixão.
- b. Coleta dos resíduos separados conforme a sua composição para reciclagem.
- c. Reciclagem de resíduos.
- d. Coleta de lixo realizada pelo caminhão de lixo.

11. Como é o lixão?

- a. Forma inadequada de acomodação dos resíduos sobre o solo que atrai bichos e doenças.
- b. Forma adequada de acomodação dos resíduos sobre o solo que evita doenças.
- c. Tem controle ambiental e não causa problemas ao meio ambiente.
- d. Local adequado para deixar o lixo produzido da cidade.

12. Uma das formas de colaborar com a preservação do Meio Ambiente é reduzir a produção de resíduos. Como?

- a. Evitar o desperdício de alimentos e ficar atento ao plástico utilizado.
- b. Criar novos usos para os utensílios e menos descartáveis e embalagens utilizados.
- c. Manter o guarda-roupa sustentável e a vida longa aos brinquedos.
- d. Todas as opções estão corretas.

13. Qual a diferença entre o aterro controlado e o aterro sanitário?

- a. Aterro Controlado é a cobertura dos resíduos com camadas de terra e o aterro sanitário tem a uma barreira de proteção para o solo e os resíduos são compactados em camadas.
- b. Não polui o meio ambiente e está livre de doenças e animais.
- c. Produz um líquido chamado chorume de odor forte e pode durar mais de 30 anos.
- d. Não tem diferença nenhuma entre os dois.



Caderno de atividades do aluno

ORGANIZADOR PRÉVIO

CADERNO DE ESTUDO DO ALUNO

1. **Situação Problema** – Aprendendo a perguntar, a levantar problemas e a identificar o que sabe e o que não sabe dele.

Em grupo vocês devem ler a história de um menino chamado André e identificar qual problema ele precisa resolver.

A DÚVIDA DE ANDRÉ

André era um menino muito esperto e inteligente. Ele morava com seus pais e também tinha um irmão mais velho que se chamava Pedro. Um dia, os pais dos meninos saíram bem cedo de casa para irem ao supermercado. Os filhos ficaram dormindo, e os pais deixaram um bilhete na mesa que fica no quarto deles com a seguinte mensagem.

Pedro e André,

Fomos ao supermercado fazer compras e pedimos para que vocês recolham todos os resíduos sólidos que estão na cozinha e na área de serviço para colocarmos na lixeira. Hoje é dia do carro do lixo fazer a coleta dos resíduos em nossa rua. Voltamos rapidinho.

Abraço,

Papai e Mamãe.

Ao acordarem, Pedro leu o bilhete para seu irmão André. O irmão mais novo ficou com uma dúvida e perguntou:

- Pedro, o que são Resíduos Sólidos?

2. **Emissão de hipóteses** – aprendendo a emitir hipóteses explicativas.

2.1. Como o seu grupo ajudaria o Pedro a explicar para seu irmão o que são resíduos sólidos?

3. **Desenho do Estudo/Experimento** – aprendendo a planejar um experimento ou estudo que responda as perguntas e teste as hipóteses levantadas.

Como podemos ajudar André na seguinte questão: “O que são Resíduos Sólidos?” Em grupo devem conversar sobre uma maneira de investigamos a pergunta do menino. Após a conversa, registrem no espaço abaixo as sugestões.

4. Realizando do Estudo/Experimento – Aprendendo a estudar, pesquisa, coletar informações e dados.

4.1. Estudo por meio de vídeo.

Para iniciarmos nosso estudo vamos assistir um vídeo do youtube no seguinte endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=MiuIckYJfQY>



4.2. Roda de conversa sobre o vídeo

Após assistirmos o vídeo vamos fazer uma roda de conversa para conversarmos sobre as informações que aparecem durante a apresentação e vamos registrar todas as novas informações para fazermos um mapa de conceitos.

4.3. Procurando definições no dicionário:

Agora é hora de procurarmos a definição da palavra Resíduo no dicionário. Procurem no dicionário essa palavra e façam o registro das informações que encontrarem.

RESÍDUO:

4.4. Compreendendo melhor os tipos de resíduos.

4.4.1. Agora que sabemos o que é resíduo, vamos discutir em grupo as características desses materiais, ou seja, do que eles são feitos e o que podemos fazer com eles. Os professores irão entregar a vocês várias imagens e em grupo vocês deverão organizar os diversos tipos de resíduos sólidos que tenham características em comum, como: papel, vidro, alumínio, metal, restos de comida, plásticos, entre outros.

4.4.2. Após essa atividade em grupo vamos preencher a tabela abaixo. Vamos organizar os materiais encontrados no lixo em dois grupos e conversar sobre as características deles.

Materiais que são de origem da natureza	Materiais construídos pelo homem com matérias prima da natureza

4.4.3. Agora vamos assistir dois vídeos que falam sobre os resíduos e seus impactos.

Vídeo 1: Resíduos e seus impactos no ambiente



<https://www.youtube.com/watch?v=JOuZpjDXgSo>

Vídeo 2: Consumo Responsável

<https://www.youtube.com/watch?v=KIV3ASpM19M>

4.4.4. Registrem nas linhas abaixo as informações dos vídeos de forma coletiva.

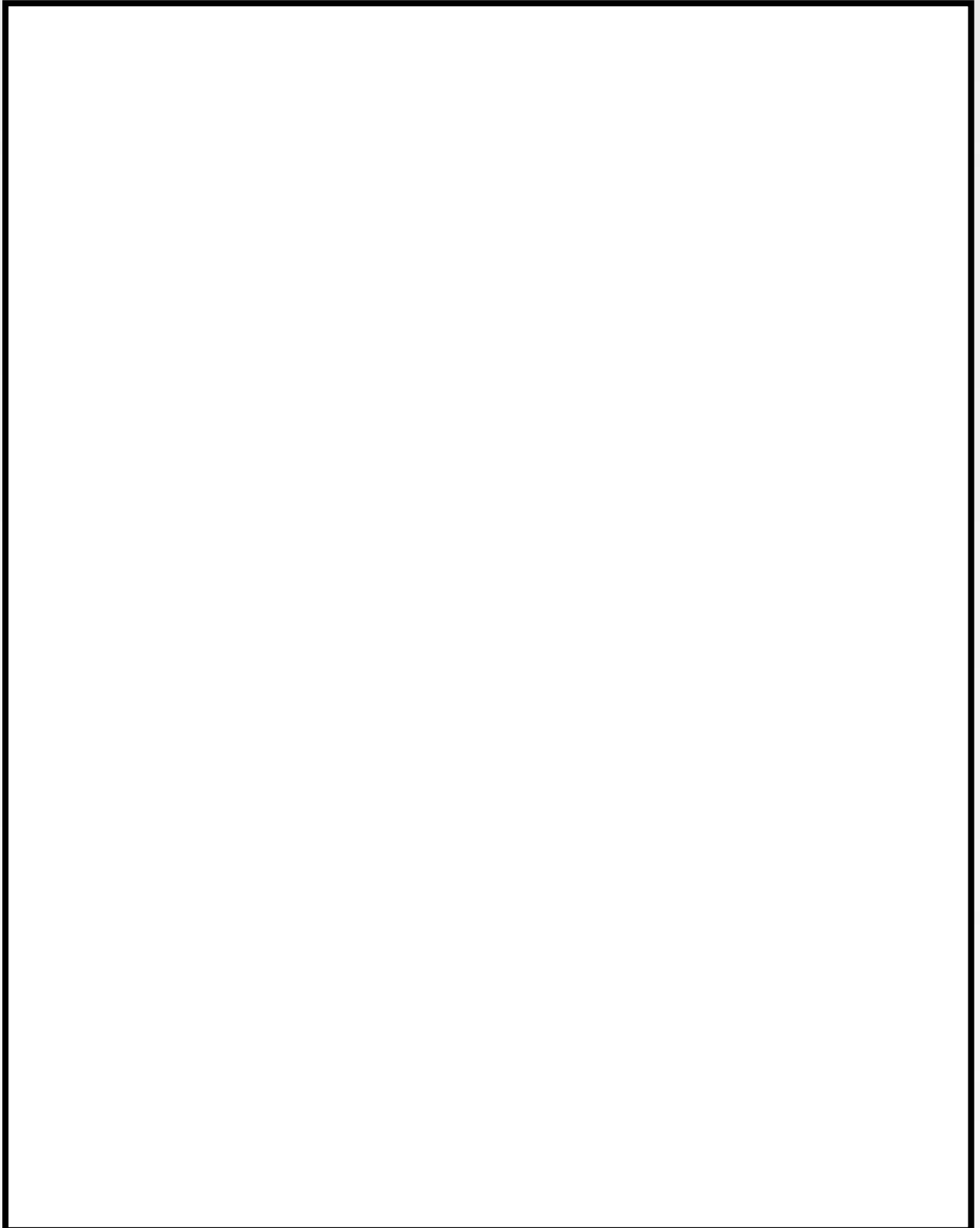
5. Conclusões – aprendendo a concluir conhecimento adquirido a partir das evidências coletadas. Explique com suas palavras e aplique a outras situações, ou seja, expresse o conhecimento de forma escrita, oral e por desenhos.

5.1. Como você explicaria o que aprendeu sobre Resíduos Sólidos?

6. Expressão do conhecimento em grupo:

6.1. Cada grupo deve gravar um vídeo explicando o que é resíduos sólidos. Após a organização do grupo o professor irá ajudar a gravar a explicação de cada grupo.

6.2. Agora produza uma ilustração/desenhos das etapas estudo e associe cada momento a uma explicação do que você percebeu e entendeu sobre Resíduos Sólidos.



FASE 3 – ETAPA 1 - CADERNO DE ESTUDO DO ALUNO

1. **Situação Problema** – Aprendendo a perguntar, a levantar problemas e a identificar o que sabe e o que não sabe a partir dele.

Na semana passada vimos que um menino chamado André não sabia o que era resíduos sólidos. Ao estudarmos verificamos vários termos e palavras que nos ajudam a compreender melhor esse tema.

Vimos que: resíduos é o termo correto para referir-se aos objetos que descartamos, e que podem ser reaproveitados de alguma forma. Muitas vezes nos deparamos com a palavra lixo em notícias, sites, livros, revistas, tendo como significado no cotidiano das pessoas aquilo que não serve para mais nada e deve ser descartado.

Agora, em grupo vocês devem ler a história do André e identificar qual problema ele precisa resolver.

Estudo na sala de aula

Um dia, na sala de aula a professora de André dividiu os colegas em grupos para um estudo que fariam sobre os resíduos e lixos que são produzidos na casa dos alunos. A primeira pergunta que deveriam responder era: “Qual diferença entre resíduos sólidos e lixo?”

A maioria dos alunos responderam que resíduos sólidos é tudo que sobra e que pode ser reutilizado ou reciclado, e o lixo eram as sobras que não podem ser reutilizadas para mais nada. Após essa pergunta inicial a professora fez algumas perguntas que os alunos deveriam estudar para responder:

- Quais os tipos de resíduos sólidos e lixos?
- Quanto tempo leva para os diversos tipos de resíduos sólidos e “lixos” desaparecerem do planeta?
- Qual o tempo de decomposição (sumiço do objeto) deles?
- O que acontece se os resíduos sólidos e o lixo não desaparecerem do meio ambiente?

O grupo do André começou o estudo e cada um deu sua opinião sobre o pensam a respeito das perguntas feitas pela professora.

2. **Emissão de hipóteses** – aprendendo a emitir hipóteses explicativas.

2.1. Quais as respostas para cada pergunta?

3. Desenho do Estudo/Experimento – aprendendo a planejar um experimento ou estudo que responda as perguntas e teste as hipóteses levantadas.

Como podemos ajudar o André e o grupo dele a estudar e encontrar as respostas para essas perguntas?

4. Realizando do Estudo/Experimento – Aprendendo a estudar, pesquisa, coletar informações e dados.

4.1. Estudo de texto

Vídeo 1 – Resíduos Sólidos

<https://www.youtube.com/watch?v=UuOzQbBMm08&t=20s>

Vídeo 2 – Diferença entre resíduos e rejeitos

<https://youtu.be/nLxkBgIZwfA>

4.1.2 Registrem no quadro abaixo de acordo com cada coluna, e de forma coletiva as informações que vocês aprenderam assistindo os vídeos.

Resíduos	Lixo (Rejeitos)

4.2. Leia o texto abaixo:

Resíduo orgânico e inorgânico

Todo resíduo sólido pode ser dividido basicamente em material orgânico e inorgânico. Orgânico é todo material biodegradável, como restos de comida, cascas de frutas, por exemplo, que será decomposto pela ação de microrganismos, o que é chamado de apodrecimento. Largado na rua, esse lixo apodrecido servirá de alimento a ratos, baratas e moscas que são transmissores de doenças. A parte inorgânica dos resíduos é composta de matéria que não apodrecem, como papel, plástico, borracha, metais e vidro. Tais restos também contribuem para

a proliferação de formas daninhas de vida, para as quais servem de ninho e esconderijo. Além disso, podem causar estragos quando não são varridos e recolhidos das ruas. Com a chuva, plásticos e papéis navegam na enxurrada até as bocas-de-lobo e galerias pluviais que, se não forem limpas periodicamente, entopem, provocando as inundações tão conhecidas dos habitantes das grandes cidades brasileiras.

(Superinteressante, maio de 1989)

4.2.1. Quais os dois tipos de Resíduos Sólidos?

4.2.2. O que é resíduo orgânico?

4.2.3. O que é resíduo inorgânico?

4.3. Conhecendo o tempo de decomposição dos materiais.

O tempo de decomposição do lixo no meio ambiente

A decomposição do lixo e resíduo é o termo utilizado para explicar o desaparecimento de materiais provenientes da atividade humana, fauna e flora. E que os esses materiais demoram um tempo para se decompor e desaparecer do meio ambiente. Cada material tem um tempo diferente de decomposição: alguns se decompõem de maneira relativamente rápida e outros podem permanecer por centenas ou milhares de anos no ambiente.

A decomposição do lixo ou resíduo orgânico é relativamente rápida na natureza. As cascas de frutas, por exemplo, se decompõem no período entre 1 a 3 meses; já os produtos produzidos pelo homem podem demorar vários anos para sumir do ambiente. Isso é um grave problema, uma vez que muitos daqueles chicletes que, após perderem o sabor, ao invés de descartarmos no lixo, são jogados no chão, e demoram 5 anos para se decompor, e os papéis da embalagem levam de 3 a 6 meses, poluindo cada vez mais o meio ambiente. Como dito, o tempo de decomposição de alguns materiais, como o plástico levam em média 450 anos, o alumínio (400 anos), o vidro (ultrapassa os 1000 anos) por exemplo, é extremamente longo os períodos para o sumiço de muitos resíduos, e fica claro que esse material permanecerá no ambiente por várias gerações causando danos. Muitos animais, por exemplo, morrem ao se alimentarem de resíduos, sem contar os restos de materiais que podem contaminar a água e o solo.

Observe o quadro abaixo, coloque sua estimativa pessoal de decomposição dos materiais, que depois iremos verificar a estimativa científica.

Material	Estimativa pessoal	Estimativa científica do tempo de decomposição
Jornal		2 a 6 semanas
Cascas de frutas		3 meses
Embalagens de papel		1 a 4 meses
Guardanapos de papel		3 meses
Pano		De 6 a 12 meses
Pontas de cigarro		2 anos
Palito de fósforo		2 anos
Chiclete		5 anos
Madeira pintada		13 anos
Copinhos de plástico		De 200 a 450 anos
Latas de alumínio		De 100 a 500 anos
Tampinhas de garrafa		De 100 a 500 anos
Pilhas e baterias		De 100 a 500 anos
Plástico		450 anos
Garrafas de plástico		Mais de 500 anos
Fralda descartável		600 anos
Vidro		Tempo indeterminado
Pneus		Tempo indeterminado

4.3.1 Agora, em grupo vocês deverão fazer um gráfico do tempo de decomposição dos materiais apresentados na tabela.

Tempo de Decomposição dos Resíduos Sólidos



4.2.2 Vamos assistir esses vídeos abaixo que explicam de onde vem determinados materiais:

Vídeo: **De onde vem o plástico?** - <https://www.youtube.com/watch?v=JPBX3mqJ9KY>

Vídeo: **De onde vem o vidro?** - <https://www.youtube.com/watch?v=gj9R3nmB67Q>

Vídeo: **De onde vem o papel?** - <https://www.youtube.com/watch?v=2mYSbkOX15g>

5. Conclusões – aprendendo a concluir conhecimento adquirido a partir das evidências coletadas. Explique com suas palavras e aplique a outras situações, ou seja, expresse o conhecimento de forma escrita, oral e por desenhos.

5.1. Como o consumismo das pessoas pode prejudicar o meio ambiente?

5.2. O tempo de desaparecimento dos resíduos (decomposição) pode prejudicar o meio ambiente?

() Sim () Não

5.3. Se os seres humanos produzirem muitos resíduos sólidos e se eles não desaparecerem rápido o que pode acontecer com o meio ambiente?

6.2. Agora produza uma ilustração/desenhos das etapas estudo e associe cada momento a uma explicação do que você percebeu e entendeu sobre Resíduos Sólidos.

FASE 3 – ETAPA 2 - CADERNO DE ESTUDO DO ALUNO

1. **Situação Problema** – Aprendendo a perguntar, a levantar problemas e a identificar o que sabe e o que não sabe dele.

No estudo da semana anterior tivemos uma discussão sobre a diferença entre resíduos e lixos, os tipos de resíduos e o tempo de decomposição dos materiais. Quanto a diferença entre resíduos e rejeitos vimos que: resíduos é o termo correto para se referir aos objetos que descartamos e que podem ser reaproveitados ou reciclados. Já os rejeitos são restos de materiais que não servem para serem reutilizados, reciclados e devem ter um destino ambientalmente adequado em aterros.

Agora, em grupo vocês devem ler a história do André e identificar qual problema ele precisa resolver.

Estudo na sala de aula

Após o estudo sobre os tipos de resíduos sólidos e o tempo que eles levam para desaparecer no meio ambiente, a professora de André solicitou que os alunos encontrassem uma resposta para o seguinte problema: **“Os resíduos sólidos antes de serem recolhidos em nossas casas são separados?” De que forma os resíduos podem ser separados em casa?** e **“Para onde vão os resíduos e rejeitos que são recolhidos em nossas casas?”**

André e seus colegas conversaram e lembraram que durante a semana o caminhão que recolhe o lixo passa duas vezes. O grupo do André lembrou que além do caminhão do lixo tem os garis que ajudam no recolhimento desse lixo.

Porém, os alunos ficaram se perguntando para onde vai todo o lixo que as pessoas colocam na lixeira em frente de suas casas.

2. **Emissão de hipóteses** – aprendendo a emitir hipóteses explicativas.

Os resíduos sólidos antes de serem recolhidos em nossas casas são separados?

De que forma os resíduos podem ser separados em casa?

Para onde vão os resíduos e rejeitos que são recolhidos em nossas casas?

3. Desenho do Estudo/Experimento – aprendendo a planejar um experimento ou estudo que responda as perguntas e teste as hipóteses levantadas.

Como podemos ajudar o André e o grupo dele a estudar e encontrar as respostas para essas perguntas?

4. Realizando do Estudo/Experimento – Aprendendo a estudar, pesquisa, coletar informações e dados.

4.1. Quais dúvidas você ainda tem sobre resíduos sólidos?

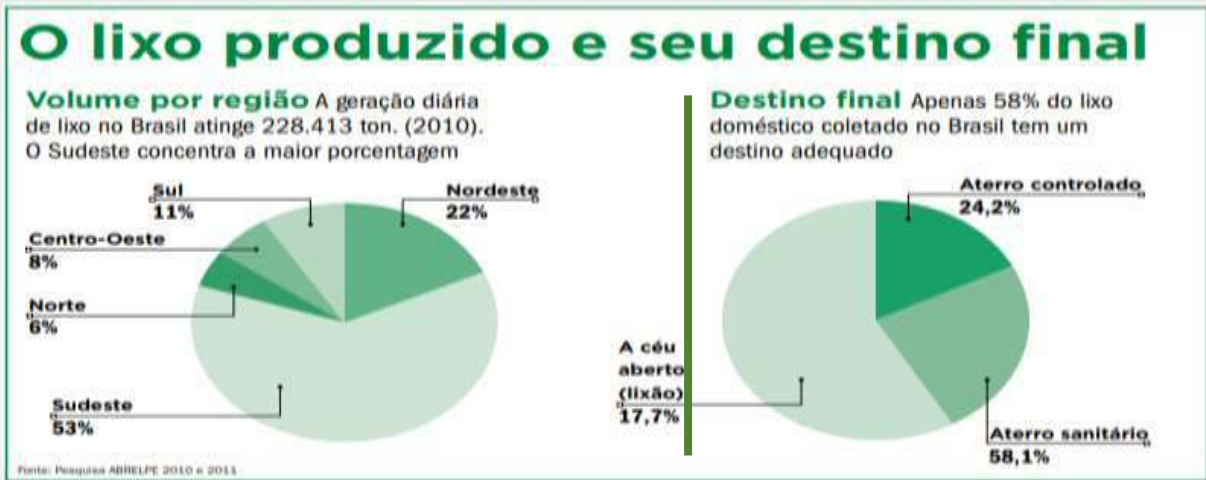
4.2. Veja as reportagens abaixo e vamos refletir sobre essas manchetes:

Pesquisa no trajeto de casa/escola



4.3. Após conversarmos sobre essas manchetes vocês deverão observar no percurso de casa para a escola se as ruas e avenidas tem resíduos e rejeitos. Se puder, peça para seu pai fazer uma foto e encaminhar para o professor.

4.4. Observe o gráfico a seguir:



a) De acordo com o gráfico 1 qual a região do Brasil mais produz resíduos?


b) Quais os tipos de destinos do lixo no Brasil?

c) Ao observar o gráfico qual destino final é mais utilizado como descarte do lixo?

4.5. Para refletir.

Você sabe como é feita a destinação dos resíduos que você produz? O que acontece com o lixo gerado na sua casa? Ele é coletado? Como é feita esta coleta? Quem a faz? E pra onde este resíduo é levado depois de coletado? Para um lixão ou um aterro? De que tipo? Onde fica este local de disposição final? O que existe no entorno deste local? Existe coleta seletiva onde você vive? Como ela é feita? Por um caminhão que passa de casa em casa (coleta porta a porta) ou o resíduo precisa ser entregue num local específico (convencionalmente chamado PEV ou Ponto de Entrega Voluntária)? E os resíduos coletados de forma seletiva são levados para onde? Para uma central de triagem? O que é feito com esse resíduo?



CARD 1



VOCÊ JÁ SABE O QUE SÃO RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS DIVERSAS FORMAS DE DESTINAÇÃO. AGORA, VAMOS PESQUISÁ-LOS EM NOSSA CASA?

Responda em seu caderno:

1. Quais tipos de resíduos sólidos podem ser encontrados na sua casa? Faça uma lista.
2. De que forma eles podem ser separados?
3. Como é possível classificar e quantificar esses resíduos?

<http://inpevcampolimp.org.br/>

Questão 1	
Questão 2	
Questão 3	

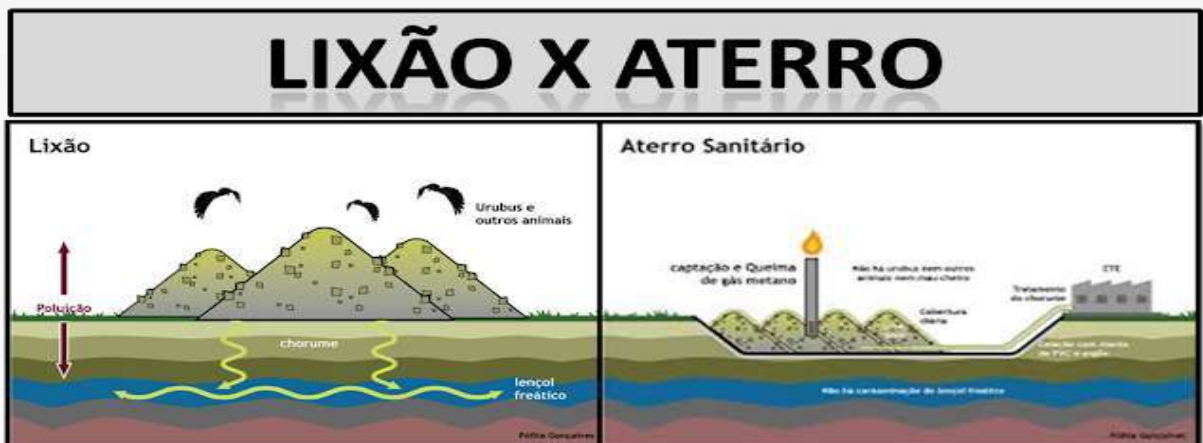
4.6. Agora veja as porcentagens de resíduos sólidos e rejeitos que são produzidos nas casas brasileiras.

A maior parte dos resíduos produzidos nas cidades brasileiras ainda é recolhido pelo sistema de coleta comum ou convencional. Este tipo de coleta recolhe os resíduos sólidos



misturados, obedece a um roteiro regular para recolhimento nos domicílios e segue dias e horários pré-estabelecidos. Os veículos coletores mais usados nas cidades são caminhões com carrocerias compactadoras que aumentam a capacidade de transporte, conferem facilidades para carga e descarga e garantem segurança sanitária do sistema.

A coleta diferenciada é aquela programada para recolher resíduos separados pelos geradores por tipos como a coleta de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos tóxicos, materiais recicláveis e resíduos orgânicos. Além da coleta realizada pelo serviço de limpeza pública, milhares de pessoas sobrevivem da coleta de materiais recicláveis das ruas, tanto nas regiões metropolitanas do Brasil como em outros países em desenvolvimento.



Lixões: são locais onde os resíduos são despejados inadequadamente a céu aberto, causando problemas ambientais e de saúde pública, devido à poluição e à proliferação* de animais transmissores de doenças.

Danos: 1. Contaminação pelo chorume; 2. Risco de explosões devido aos gases provenientes da decomposição; 3. Mau cheiro e Incêndios; 4. Presença de animais

Muita gente pensa que, se o lixão está longe de sua casa, não está lhe causando problemas. Isso é um grave engano. A poluição causada por um lixão atinge muitos e muitos quilômetros em volta, ou até mais, já que as águas e o ar se movimentam.

Aterros Controlados: locais onde os resíduos sólidos são despejados sobre o solo e cobertos de terra na medida em que vão sendo compactados por tratores. Este tipo de aterro é também considerado uma disposição inadequada, uma vez que não possui coleta e tratamento do chorume e dos gases.

Aterros Sanitários: este método de disposição dos resíduos é o de menor impacto ambiental, pois existe adequada impermeabilização do solo antes do início da colocação dos resíduos, sistema de drenagem do chorume, captação do gás produzido e correta compactação e cobertura das camadas com terra, com total isolamento da área. A ocupação dos aterros é muito intensa, devido ao crescimento das cidades e ao aumento da quantidade de resíduos, implicando na necessidade de grandes áreas, próximas aos centros urbanos. Apesar das vantagens dos aterros sanitários em relação aos lixões, eles logo ficam cheios e há necessidade de encontrar novos locais, cada vez mais distantes, para colocar mais resíduos.

O lixo jogado por aí gera sérios transtornos à saúde pública. Atrai animais como insetos e roedores que podem transmitir doenças graves. Este é o caso da leptospirose (cujo transmissor

Diagrama de transmissão de doenças por vetores. O diagrama mostra um fluxo de transmissão de doenças através de vetores. No topo, há um círculo tracejado com o texto 'Doenças'. Abaixo dele, há uma tabela com três colunas: 'Vetor', 'Modo de transmissão' e 'Doenças'. À esquerda da tabela, há ícones de insetos: um mosquito, uma barata, uma formiga, um escorpião e um rato. À direita, há ícones de um mosquito, um escorpião e um rato. Na base da tabela, há ícones de um cachorro, um gato e um rato. O diagrama ilustra como os vetores transmitem doenças para os humanos.

Vetor	Modo de transmissão	Doenças
Rato	Mordida, pulga e urina	São 38, como leptospirose febre tifóide e peste bubônica
Mosca	Contaminação dos alimentos por meio das patas, asas e corpo.	São 23, entre elas salmonelose, verminose, febre tifóide e disenteria.
Barata e formiga	Contaminação dos alimentos por meio das fezes, patas, asas e corpo.	Cólera, giardíase e outras doenças gastrointestinais.
Mosquito	Picada da fêmea	Dengue, malária, febre amarela e leishmaniose.
Escorpião	Picada	Envenenamento que pode causar alterações cardíacas, coma e morte em crianças e idosos.
Cachorro e gato	Fezes e urina	Toxoplasmose, leishmaniose, e leptospirose.

é o rato), da dengue (transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*), da malária, da leishmaniose e da cólera, entre outras. Também atrai urubus, que causam problemas à aviação podendo provocar acidentes com vítimas fatais.

a) Como é um lixão?

b) Como é um aterro controlado?

c) Como é um aterro sanitário?

4.7. Vamos assistir um vídeo!

Vídeo: **O segredo do Lixo:** <https://youtu.be/sfa-inXtA84>

5. Conclusões – aprendendo a concluir conhecimento adquirido a partir das evidências coletadas. Explique com suas palavras e aplique a outras situações, ou seja, expresse o conhecimento de forma escrita, oral e por desenhos.

5.1. Após o estudo, como você descreveria o local adequado para o destino final dos resíduos e rejeitos?

5.2. O que você poderia propor como uma solução para a reutilização dos Resíduos Sólidos?

6. Agora produza uma ilustração/desenho do que você observou no trajeto de sua casa até a escola sobre o descarte de resíduos sólidos e rejeitos.

FASE 3 – ETAPA 3 - CADERNO DE ESTUDO DO ALUNO

Situação Problema – Aprendendo a perguntar, a levantar problemas e a identificar o que sabe e o que não sabe dele.

Nessa aula teremos você deve solicitar uma palestra com representantes do Departamento de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Meio Ambiente de sua cidade para que os alunos possam entender os processos abaixo:

Como funciona a coleta seletiva de resíduos e rejeitos na sua escola e na cidade onde você mora?

Como ocorre o processo de reciclagem de resíduos sólidos e compostagem de resíduos orgânicos?

Após a palestra onde discutimos a respeito do destino final dos resíduos e rejeitos responda as questões abaixo.

1. Explique como ocorre a coleta seletiva de resíduos e rejeitos na escola em que você estuda?

2. Explique como ocorre a coleta de resíduos e rejeitos produzidos em sua casa?

3. Agora, numa folha A4, produza uma ilustração/desenho do estudo que tivemos sobre o destino final do lixo produzido na escola e em nossas casas.

Após o estudo de como funciona a coleta seletiva de resíduos e rejeitos na sua escola e a reciclagem é hora de mostrarmos os conhecimentos que adquirimos até esse momento do estudo.

Jogo: Trilha dos Resíduos Sólidos.

Objetivo da atividade: Realizar uma avaliação dos novos significados adquiridos pelos estudantes por meio de um jogo pedagógico. Averiguar se os alunos ampliaram sua compreensão a respeito do objeto de conhecimento estudado além de motivar os alunos a participarem de uma avaliação formativa.

Material Necessário para o Jogo

- ⇒ Um banner 2m x 1,5m com jogo da Trilha dos Resíduos Sólidos impressa em gráfica;
- ⇒ Um dado colorido 50cm x 50cm feito a partir de caixa de papelão e emborrachado;
- ⇒ Duas embalagens de leite vazias, podem ser caixas ou latas com estampas diferentes para identificar as equipes.

Orientações para o docente

A Trilha dos Resíduos Sólidos é um recurso didático organizado a partir da matéria de ensino ministrada no decorrer da aplicação da sequência didática, sendo ao todo 60 casas contendo perguntas, afirmativas, informes, legislação, brincadeiras além de ser bem colorida e ter um tamanho atrativo aos alunos.

Esse recurso poderá ser utilizado por professores de outros anos de escolaridade de acordo com o conteúdo ministrado em sala de aula e com as adaptações necessárias. Podendo ser utilizado para sondagem conhecimento, revisão ou consolidação da matéria de ensino aplicada.

Durante a aplicação do jogo, dentro da metodologia da sequência didática da pesquisa, a pesquisadora atuou como mediadora da atividade, sendo responsável por informar e garantir o cumprimento das regras. Na própria trilha tem os comandos do jogo, dentro das casas e na parte lateral esquerda.

Regras do Jogo

A turma pode ser dividida em dois grupos, ficando eles sentados de frente um para o outro. O banner pode ser colocado no chão entre as duas colunas de alunos. Cada grupo escolhe o nome da equipe, o líder e define o objeto que os representariam na Trilha dos Resíduos Sólidos. Para início do jogo, os dois líderes de cada equipe devem tirar a sorte no par ou ímpar. Então o líder, escolhe o aluno da sua equipe. Após isso, inicia-se a brincadeira, quem ganha sai na frente jogando o dado para cima. De acordo com a quantidade sorteada o aluno avança o número de casas. A organização para jogar o dado deve ser rotativa, todos os alunos devem ter a oportunidade de jogar o dado, sendo que todos os estudantes de cada equipe joguem o dado duas vezes. O aluno que jogar o dado e não soube responder à pergunta, passa para o seu grupo e quem sabe a resposta respondeu. Os alunos que não sabem ler as afirmativas, devem ser lidas pelos docentes. A equipe que terminar a trilha primeiro ganha.

Para acessar o jogo clique na imagem ou acesse o link a seguir:
https://drive.google.com/drive/folders/1rAigzGz02CyXosAv-G_RJwPm_InwTRsX?usp=sharing

RESÍDUOS SÓLIDOS



INÍCIO

CHEGADA



8 Os resíduos sólidos podem ser transformados em energia através da incineração, da produção de gás metano, da produção de energia elétrica, da produção de papel e de outros produtos. Para isso, é necessário que os resíduos sejam separados e encaminhados para a destinação adequada.

9 Os resíduos sólidos são gerados a partir de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Apesar de serem diferentes, todos podem ser reciclados e encaminhados para a destinação adequada.

11 Pilhas e baterias devem ser descartadas em locais específicos, pois, se descartadas incorretamente, podem causar contaminação do solo e dos recursos hídricos, além de serem prejudiciais ao meio ambiente.

12 A terra está cheia de resíduos sólidos. Você pode fazer parte da solução, separando e descartando os resíduos corretamente.

14 O lixo é um recurso. Se não for aproveitado, pode virar um problema. Separe o lixo e dê uma chance para ele ser reaproveitado.

16 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

17 O tempo de decomposição de diversos materiais, como plástico e vidro, é muito longo. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

20 A reciclagem pode ser feita em casa e em empresas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

22 Os resíduos sólidos são gerados em todas as atividades humanas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

25 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

27 Os resíduos sólidos são gerados em todas as atividades humanas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

28 Os resíduos sólidos são gerados em todas as atividades humanas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

29 Os resíduos sólidos são gerados em todas as atividades humanas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

31 No Brasil, há cerca de 20 milhões de toneladas de lixo geradas por ano. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

33 A reciclagem pode ser feita em casa e em empresas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

34 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

35 A reciclagem pode ser feita em casa e em empresas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

37 O Brasil produz cerca de 20 milhões de toneladas de lixo por ano. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

38 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

40 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

42 Não dá para jogar lixo fora do lixo. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

43 Não dá para jogar lixo fora do lixo. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

45 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

6 Legislações locais e estaduais podem ser usadas para garantir a reciclagem e a destinação adequada dos resíduos sólidos.

4 Reduzir, reutilizar e reciclar são os princípios básicos da gestão dos resíduos sólidos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

3 Repare e substitua coisas que não possam mais ser usadas. Isso evita que os resíduos sólidos sejam encaminhados para a destinação inadequada.

2 Os serviços de limpeza pública são essenciais para garantir a saúde pública e o meio ambiente. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

1 Resíduos sólidos são todos os materiais que não podem mais ser usados e que não são reciclados. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

27 Os resíduos sólidos são gerados em todas as atividades humanas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

28 Os resíduos sólidos são gerados em todas as atividades humanas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

29 Os resíduos sólidos são gerados em todas as atividades humanas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

31 No Brasil, há cerca de 20 milhões de toneladas de lixo geradas por ano. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

33 A reciclagem pode ser feita em casa e em empresas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

34 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

35 A reciclagem pode ser feita em casa e em empresas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

37 O Brasil produz cerca de 20 milhões de toneladas de lixo por ano. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

38 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

40 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

42 Não dá para jogar lixo fora do lixo. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

43 Não dá para jogar lixo fora do lixo. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

45 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

47 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

48 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

49 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

50 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

52 O lixo eletrônico é uma grande fonte de materiais valiosos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

56 A reciclagem pode ser feita em casa e em empresas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

59 Reduzir, reutilizar e reciclar são os princípios básicos da gestão dos resíduos sólidos. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

60 A reciclagem pode ser feita em casa e em empresas. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

Para os estabelecimentos públicos de coleta para os diferentes tipos de resíduos para identificação de materiais, consulte o Guia de Reciclagem para o Cidadão. Você pode acessar este guia em: www.recicla.org.br. Para mais informações, consulte o Guia de Reciclagem para o Cidadão. Você pode acessar este guia em: www.recicla.org.br. Para mais informações, consulte o Guia de Reciclagem para o Cidadão. Você pode acessar este guia em: www.recicla.org.br.

Os serviços de limpeza pública são essenciais para garantir a saúde pública e o meio ambiente. Separe e descarte corretamente, evitando danos ao meio ambiente.

RESÍDUOS SÓLIDOS



Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Parar! Pare em locais com papel.

Siga! Aponte o lixo para a lixeira.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

Reciclar! Jogue o lixo azul e verde no lixo azul e verde.

Reciclar! Jogue o lixo verde e amarelo no lixo verde.

FASE 3 – ETAPA 4 - CADERNO DE ESTUDO DO ALUNO

1. **Situação Problema** – Aprendendo a perguntar, a levantar problemas e a identificar o que sabe e o que não sabe dele.

Nesse estudo vamos utilizar os conhecimentos que já aprendemos nas aulas anteriores para responder o seguinte problema:

“Que melhorias podem ser propostas para a situação de produção, acúmulo e descarte de resíduos sólidos em nossa cidade?”

2. **Emissão de hipóteses** – aprendendo a emitir hipóteses explicativas.

Nas aulas anteriores um dos estudantes perguntou o que as pessoas podem fazer com os resíduos da cozinha, como restos de alimentos e o óleo. E um dos alunos em sala disse que sua mãe faz sabão com o óleo que ela vai guardando após utilizá-lo. Vários questionamentos surgiram, como:

a) O óleo pode ser descartado em qualquer lugar?

b) Como o óleo pode fazer mal ao meio ambiente?

c) Como podemos reutilizar o óleo de cozinha já usado em casa para não descartá-lo no meio ambiente?

d) O óleo evapora igualmente a água?

3. **Desenho do Estudo/Experimento** – aprendendo a planejar um experimento ou estudo que responda as perguntas e teste as hipóteses levantadas.

Cada grupo irá receber os seguintes materiais: **1 garrafa pet transparente, um copo medidor, papel, água e óleo, exposição do material ao sol.** Agora, o grupo irá conversar e chegar a um acordo de como poderiam elaborar um experimento que nos ajude a compreender se o óleo evapora ou não como disse um dos colegas em sala. Agora, vamos pensar o que precisaremos e como utilizaremos cada material.

4. Realizando Estudo/Experimento – Aprendendo a estudar, pesquisar, coletar informações e dados.

Para a atividade experimental vocês devem observar uma garrafa pet com papel e água e a outra com papel e óleo levando em consideração as seguintes questões:

- Tempo de exposição do material ao sol;
- Quantidade de substância colocada em cada recipiente;
- Se a substância evapora ou não com um tempo de submissão ao calor.

Anote as observações com o quadro abaixo:

Exposição de água e óleo ao calor?		
Materiais	Tempo de submissão ao calor	A substância água ou óleo evapora? Sim ou Não
Garrafa pet, papel e água		
Garrafa pet, papel e óleo		

Como você explicaria o que aconteceu nesse experimento a partir dos dados que estão na tabela?

5. Problema:

E se houver derramamento de óleo no mar ou na água? Como você acha que isso poderia prejudicar o meio ambiente?

Para termos uma ideia do que acontece vamos fazer Desenho do Estudo/Experimento. Cada grupo irá receber os seguintes materiais: **1 garrafa pet transparente, um copo medidor, água e óleo.** Agora, o grupo irá conversar e chegar a um acordo de como poderiam elaborar um experimento que nos ajude a compreender se o que acontece se houver derramamento de óleo nas águas dos rios ou mares.

6. Realizando do Estudo/Experimento – Aprendendo a estudar, pesquisar, coletar informações e dados.

Para a atividade experimental vocês devem observar a seguinte situação: uma garrafa pet com água e óleo. Após a observação respondam:

- O que ocorre com as duas substâncias que estão juntas na garrafa pet?

Como você explicaria o que aconteceu nesse experimento?

7. Leia o texto a seguir:

POLUIÇÃO DO MAR E DA ÁGUA DOS RIOS

Compreenda como a poluição das águas pode colocar em risco toda a vida aquática e conheça formas de diminuir esse problema.

Além de poluir as águas de rios e lagos, o homem também contamina a água do mar. Apesar da quantidade de água ser elevadíssima, a quantidade de resíduos que o homem joga é suficiente para causar sérios problemas ambientais nessas áreas, e quem paga o preço por essa irresponsabilidade são os animais marinhos.

Dentre os problemas ambientais que o mar enfrenta, destaca-se a poluição por petróleo. Essa poluição ocorre em razão de acidentes com navios petroleiros (que carregam petróleo) ou então por problemas nas plataformas e oleodutos.

O óleo, ao entrar em contato com a água, não se mistura e forma uma grande película sobre ela. Dessa forma, não ocorre penetração da luz do sol, por isso, organismos que fazem fotossíntese, tais como as algas, podem morrer. Com a morte dos seres que realizam fotossíntese, a água torna-se pobre em oxigênio e também em alimento. A consequência disso é a morte de peixes e de outros animais que participam dessa cadeia alimentar.



As aves marinhas também são bastante afetadas pelos derramamentos de petróleo. Ao entrarem na água para capturar suas presas, ficam impregnadas de óleo e não conseguem voar novamente. Além disso, elas tornam-se incapazes de manter seu corpo aquecido, podendo, inclusive, morrer de frio.

O derramamento de óleo prejudica toda a cadeia alimentar marinha. Além do derramamento de petróleo, o lixo jogado no

mar é outro problema sério. O acúmulo de plástico, por exemplo, é responsável pela formação de verdadeiras ilhas desse material. Você sabia que diversas tartarugas marinhas morrem todos os anos em decorrência do sufocamento por saquinhos plásticos? Esses graciosos animais confundem as sacolinhas com águas-vivas e acabam sufocados.

Outro problema ambiental relacionado com o ambiente marinho é o derramamento de esgoto doméstico. Esse material pode desencadear a proliferação de algas que produzem toxinas, causando as chamadas florações. O excesso de algas é responsável por uma diminuição do oxigênio da água, e sua toxina é capaz de colocar em risco diversas espécies.



Além de toda a questão ambiental causada pela poluição dos rios e mares, temos o fator econômico. Praias poluídas aos poucos vão deixando de ser frequentadas por turistas, uma vez que o risco de doenças, principalmente de pele, aumenta. Outro ponto importante é a população que depende da pesca, que acaba tendo suas atividades afetadas em razão da contaminação dos animais aquáticos.

<https://escolakids.uol.com.br/ciencias/poluicao-do-mar.htm>

8. Conclusões – aprendendo a concluir conhecimento adquirido a partir das evidências coletadas.

Explique com suas palavras e aplique a outras situações, ou seja, expresse o conhecimento de forma escrita, oral e por desenhos.

8.1. Após o estudo, como você explicaria que o óleo é prejudicial ao meio ambiente?

8.2. O que você poderia propor como reutilização ou reciclagem do óleo de cozinha?

9. Agora, numa folha A4 produza uma ilustração/desenho do que você observou durante os dois experimentos.

10. Agora em grupo vocês devem propor uma solução para o descarte de óleo em sua cidade. Após encontrarem uma solução vocês devem representa-la por meio de uma maquete e apresentá-la aos demais colegas da sala de aula ou as outras turmas da escola.



ATIVIDADE INVESTIGATIVA STEAM SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

PRODUTO EDUCACIONAL