

The background is a dark teal color with a pattern of white geometric shapes: circles, triangles, and crosses. A large, dark grey, semi-circular shape is positioned at the top, curving downwards. In the center, there is a circular graphic composed of several concentric, broken lines in shades of orange, yellow, and light green. A solid orange circle is located at the top of this central graphic. The text 'AVALIAÇÃO DO' is written in white, uppercase letters, following the curve of the top semi-circle. The text 'CICLO DE VIDA' is written in white, uppercase letters in the center of the graphic.

AVALIAÇÃO DO

CICLO
DE
VIDA

Caderno de Atividades

Para professores de Fundamental 2

Índice

1	Introdução.....	4
2	Experimento A	10
3	Experimento B	16
4	Experimento C	22
5	Feira científica	28

Car@s Professores,

Este material, que também está disponível on-line no Edukatu (www.edukatu.org.br), foi especialmente desenvolvido para facilitar o trabalho em educação para a sustentabilidade, em especial junto a alunos de Fundamental II. Os planos de aula apresentam, de maneira simplificada, os conceitos de uma das ferramentas mais inovadoras em termos de promoção de escolhas mais conscientes – a Avaliação do Ciclo de Vida, ou ACV.

Em um mundo cada vez mais complexo, pode ser difícil dizer o que é de fato mais sustentável: tudo depende muito de inúmeras variáveis, que vão desde a cadeia produtiva de um bem até a maneira como ele será usado e descartado. E esse pensamento sistêmico, que considera o processo como um todo e seus impactos nos diferentes momentos, é o elemento chave da ACV, que a torna um instrumento tão eficaz e preciso na escolha por caminhos mais sustentáveis.

Vale lembrar que as atividades deste caderno são sugestões, e podem ser livremente adaptadas à realidade de cada turma. Mas, sempre que isso for feito, pedimos que vocês compartilhem as mudanças e os resultados conosco, pelo e-mail edukatu@akatu.org.br, para que possamos compartilhar com os demais participantes da Rede.

E, assim como com os conteúdos que sempre publicamos on-line, a opinião de vocês é essencial para que possamos continuar aperfeiçoando nossos materiais. Por isso, não deixe de responder ao formulário disponível no final da publicação e entregar ao mobilizador ou à Secretaria de Educação ou nos enviar pelos Correios. Para responder o questionário on-line, acesse bit.ly/avalACV

Bom trabalho!
Equipe Edukatu

Introdução

Objetivos

Introduzir os principais conceitos da Avaliação do Ciclo de Vida para que os estudantes possam conhecer o pensamento de ciclo de vida e adotar práticas de consumo consciente com fundamento nas informações reunidas por meio da ferramenta de análise.

Principais habilidades (BNCC)

Anos Finais

Geografia: (EF07GE06) Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.

Ciências: (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Outras habilidades: Matemática (EF06MA34); Ciências (EF07CI06, EF07CI11); Geografia (EF06GE13, EF09GE18).

Recursos necessários

 Cartolina

 Canetas

 Lápis

Nesta atividade você encontrará sugestão de como introduzir o pensamento do Ciclo de Vida e apresentar sua importância aos alunos.

Orientações

Aquecendo a turma

Atividades de sensibilização ou introdução ao tema

Mãos na massa

Descrição de como desenvolver a atividade proposta

Compartilhando o que aprendemos

Atividades para facilitar a socialização de aprendizagens

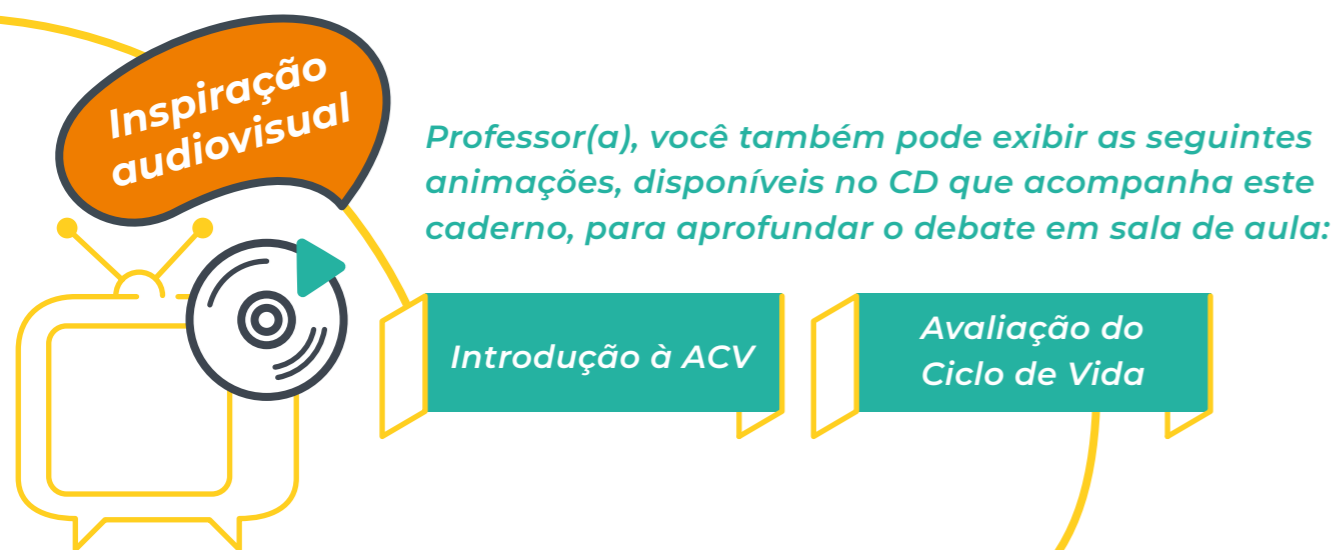
Aquecendo a turma

Você pode começar a discussão explicando para seus alunos que a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta que permite avaliar, de uma vez só, todos os impactos associados a um produto, serviço, processo ou material ao longo de toda a sua existência, desde sua extração, passando pela transformação, ou fabricação, até seu descarte final ou reinserção na cadeia produtiva.

É importante contextualizar explicando que num mundo cada vez mais complexo, as tomadas de decisão nem sempre são simples: um produto que consome menos água na produção, ou emite menos gases de efeito-estufa (responsáveis pelo aquecimento global), pode ter impactos negativos em outras dimensões ambientais, sociais ou econômicas, e até mesmo em outras regiões do globo. Por exemplo: utilizar um copo de vidro implica na necessidade de utilizar detergentes que serão diluídos na água residual. Utilizar copos plásticos implica no aumento de acúmulo de resíduos não degradáveis. Qual a melhor solução? A resposta é: depende do contexto. A ACV é a ferramenta adequada para auxiliar nesse tipo de escolha.

Ou seja, é uma análise sistêmica, que considera os impactos ambientais associados àquele produto ou serviço, e vale, para o consumidor, como um facilitador da escolha entre produtos diferentes que executem função compatível. Permite que ele compare as rotas de produção e consumo de cada produto e, com isso, reduza os impactos negativos e potencialize os positivos de seu consumo sem deixar de atender a sua necessidade.

Para o setor produtivo, a ACV amplia a compreensão de onde estão as maiores oportunidades de redução dos impactos negativos e potencialização dos positivos da produção, evidenciando-as e permitindo que os tomadores de decisão façam escolhas mais sustentáveis para seus processos industriais.



Mãos na massa

A proposta desta atividade é estimular a visão sistêmica entre os alunos, que muitas vezes é deixada de lado na abordagem atual de ensino-aprendizagem, fracionada em diferentes disciplinas. Tal visão é essencial para uma compreensão completa das questões relacionadas à sustentabilidade, pois permite analisar, de forma integrada, os aspectos sociais, econômicos e ambientais de cada temática.



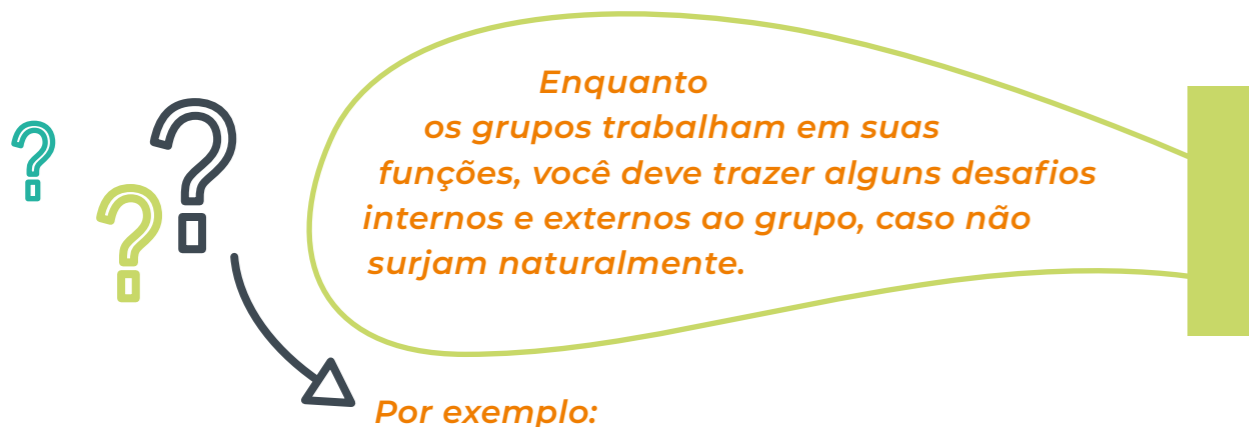
Você vai simular com seus alunos a organização de uma saída de campo para observar, por exemplo, como é a gestão de resíduos na região em que a escola está situada.

Para fazer isso, divida seus alunos em 4 ou 5 grupos.

Você vai liderar o processo, dividindo as responsabilidades entre os grupos: um deles cuidará da escolha dos locais e da data, outro de definir como serão os deslocamentos, outro da alimentação da turma, outro do registro da saída (foto, filme, entrevistas), e um deles vai cuidar de preparar e organizar as autorizações dos responsáveis.



Mãos na massa



Você deve comunicar que o grupo que está organizando o deslocamento desistiu, ou a data escolhida não é mais possível por compromissos do calendário escolar, como provas. Oriente os alunos a, em conjunto, tentar buscar soluções para cada um destes desafios.

Um pouco antes do final da aula, peça aos alunos que registrem o que decidiram e compartilhem com você. Após sua exposição, destaque como a saída de campo só teria funcionado com todos cumprindo bem suas funções, como os grupos dependiam um do outro e como há um fluxo natural nas decisões (primeiro a data e o local, depois o deslocamento etc.). E como os desafios, internos ou externos, fizeram o grupo se reorganizar e mudar seus fluxos para alcançar as soluções. **Isso é visão sistêmica:** ter o conhecimento do todo para entender os impactos que as interferências têm em cada etapa dos seus processos.

Peça então que cada grupo de alunos escolha um determinado produto do seu dia a dia e faça um cartaz ou flyer com o que eles entendem ser as etapas do ciclo de vida do produto ou serviço, desde a extração de matérias-primas, passando por cada etapa, até o seu descarte ou reaproveitamento/reciclagem.



Compartilhando o que aprendemos

Peça para que apresentem para os demais o material que produziram. Após todos terem apresentado suas descobertas, conduza a discussão lembrando aos alunos que, em cada uma das etapas, há muitos recursos naturais, renováveis ou não – água, matérias-primas, energia, trabalho – envolvidos e que a falta de algum deles, ou mesmo a incidência de outros fatores, pode impactar bastante cada etapa, com repercussão no processo produtivo como um todo. É importante ter a visão do todo para avaliar corretamente as consequências que isso pode ter e pensar em uma solução que seja completa.

Vale aproveitar para lembrá-los que os consumidores têm um poder grande de influenciar este processo. Tanto ao escolher os produtos que pretendem consumir, incentivando determinados modelos produtivos, como ao usar e descartar estes produtos. Desse modo, podemos influenciar bastante nosso modelo atual, rumo a uma produção e um consumo mais sustentáveis.



- AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA
- VISÃO SISTÊMICA
- SUSTENTABILIDADE
- CONSUMO CONSCIENTE
- PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL
- RECURSOS NATURAIS
- IMPACTOS
- ESCOLHAS DE CONSUMO



Experimento A



Principais habilidades (BNCC)

Anos Finais

Geografia: Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.

Ciências: (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Outras habilidades: Matemática (EF06MA34); Ciências (EF07CI05, EF07CI13, EF08CI01, EF08CI06, EF08CI16); Geografia (EF06GE13, EF09GE18).

Recursos necessários

Internet (ou outra fonte de informações atualizadas)

Caneta

Lápis

Papel

Cartolina

Nesta atividade você encontrará sugestão de como promover em sala de aula uma primeira experimentação relativa ao pensamento do Ciclo de Vida.



Aquecendo a turma

Atividades de sensibilização ou introdução ao tema

Mãos na massa

Descrição de como desenvolver a atividade proposta

Compartilhando o que aprendemos

Atividades para facilitar a socialização de aprendizagens

Objetivos

Experimentar na prática o raciocínio da Avaliação do Ciclo de Vida, principalmente com relação ao consumo e produção de energia, para conhecer seu ciclo de vida e sua importância como ferramenta para a promoção de hábitos mais sustentáveis.

Aquecendo a turma

Se você já tiver realizado o primeiro Plano de Aula sobre **Avaliação do Ciclo de Vida** com seus alunos, sugerimos que siga direto para as sugestões de “Mãos na massa”.

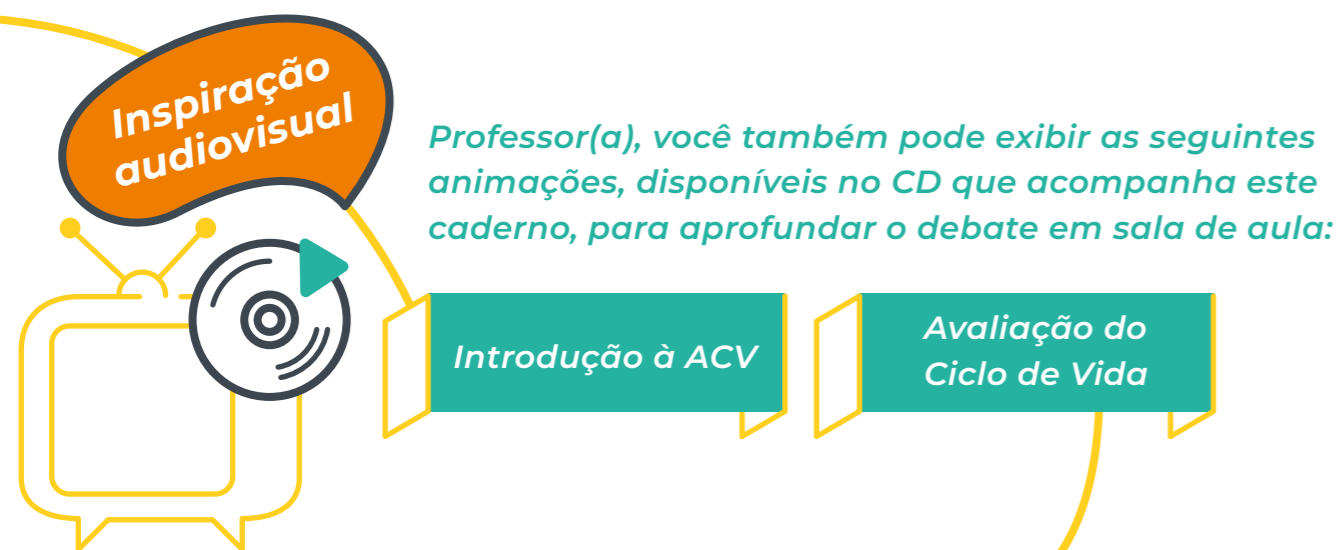
Se não, você pode começar a discussão apresentando para seus alunos o tema e a importância do mesmo. De uma maneira resumida, a Avaliação do Ciclo de Vida é:

uma ferramenta que permite avaliar, de uma vez só, diversos aspectos ambientais associados a um produto, serviço, processo ou material ao longo de toda a sua existência (do berço ao túmulo), desde sua extração, passando pela transformação, ou fabricação, até seu descarte final ou reinserção na cadeia produtiva (reciclagem).

Ou seja, é uma análise sistêmica, que considera os impactos ambientais associados àquele produto ou serviço, e vale, entre outros, como facilitador da escolha entre produtos diferentes que executem função compatível. A análise serve tanto para a indústria desenhar ou repensar seus processos produtivos, quanto para o consumidor final tomar suas decisões individuais.

Comece perguntando aos alunos sobre seus hábitos:

- Vocês preferem refrigerante em embalagem de lata, vidro ou plástico?
- Qual embalagem é mais sustentável?
- E no caso das sacolas, vocês preferem as de plástico ou as de papel pardo?
- Chuveiro elétrico ou a gás? Por quê?



Mãos na massa



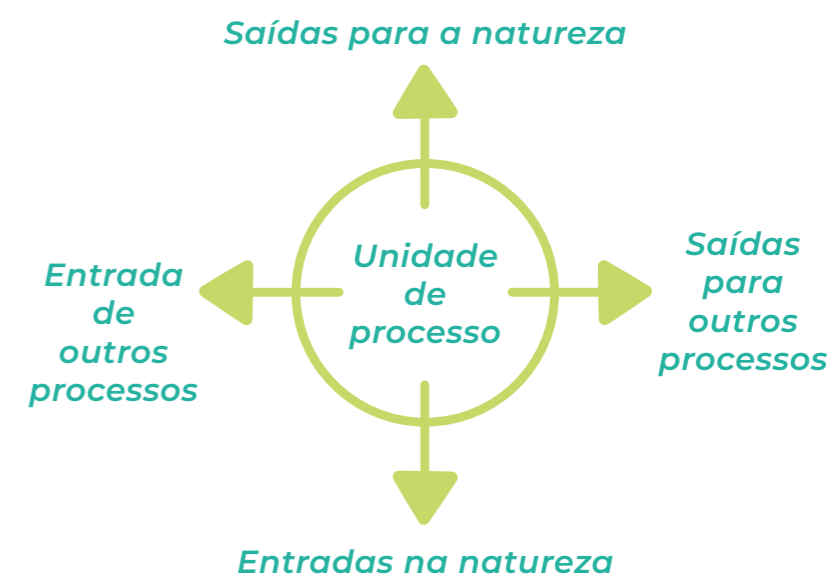
Depois da discussão inicial, divida os alunos em três grupos, e oriente cada grupo a analisar um tipo de embalagem de refrigerante: Plástico (PET), metal ou vidro.

Para essa atividade, vamos focar apenas na dimensão energia, ou seja, nas etapas em que há entrada e saída de energia, em toda a vida destas embalagens – extração de matérias-primas, manufatura, uso e manutenção, deslocamentos e fim de vida (seja ele a reciclagem ou o descarte).

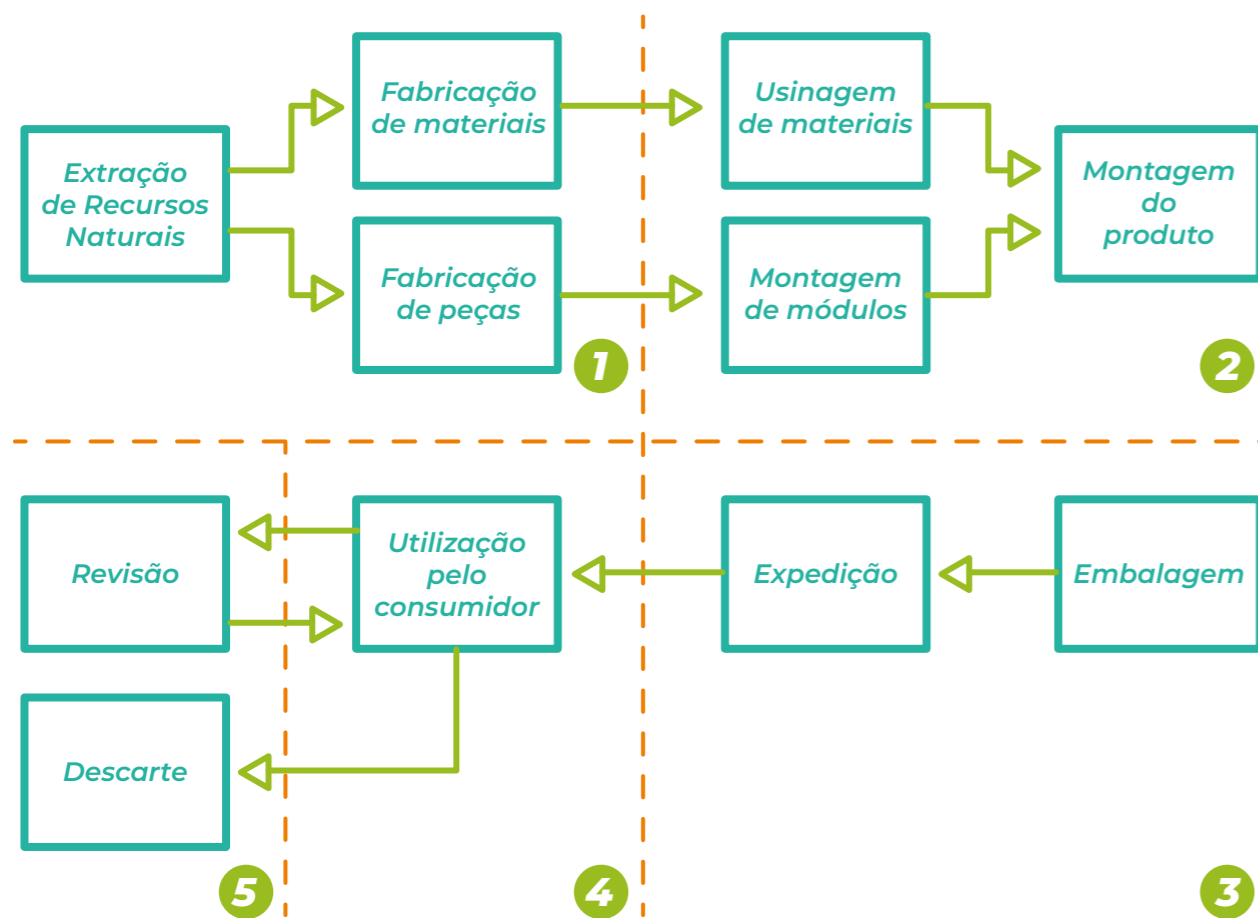
Vale orientá-los a buscar informação em diferentes fontes – pesquisando na biblioteca, na internet, conversando com outros professores e/ou com pessoas que trabalhem em alguma das etapas do ciclo de vida destas embalagens. E analise, com eles, qual a credibilidade das informações que encontraram.

Uma das maneiras mais fáceis de visualizar e registrar esses momentos de entrada e saída de energia é desenhando um fluxograma, com as principais unidades de processo de cada etapa da vida do produto.

O processo produtivo ou vida de um produto podem ser divididos em diferentes fases, chamadas de unidades de processo, cada uma com entradas do meio-ambiente e entradas de processos anteriores, e ao menos uma saída para outros processos e outra para o meio-ambiente (ver desenho ao lado).



Mãos na massa



Atividades nos cinco estágios de ciclo de vida de um produto. Fonte: Hottopos.com

A partir disso, peça a cada grupo que também prepare um cartaz ou panfleto com suas descobertas, ilustrando as unidades de processo na cadeia de produção e consumo, para apresentar para a turma na aula seguinte.

Compartilhando o que aprendemos

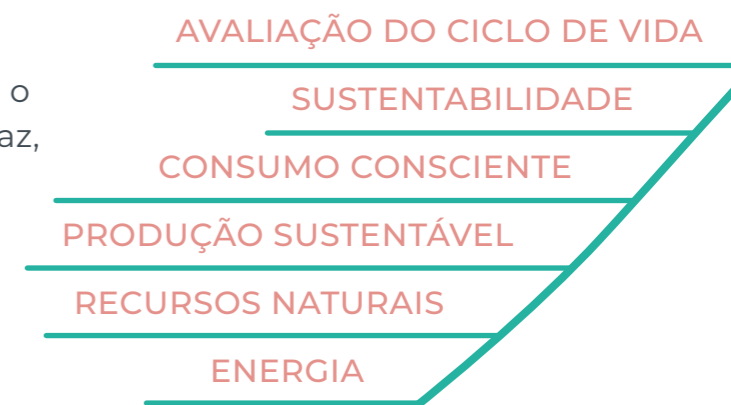
Inicie a aula seguinte convidando os grupos a compartilhar com os demais o que descobriram sobre cada tipo de embalagem. Em que etapa do ciclo de vida de cada embalagem houve maior entrada (consumo) de energia? Há saída de energia? Isso é perdido ou aproveitado em algum momento?

Após todos terem apresentado suas descobertas, retome a discussão inicial: qual delas é de fato mais sustentável, do ponto de vista de balanço de energia? Compare os 3 tipos de embalagem, em cada unidade de processo, para ver qual consome menos energia em cada etapa da vida.

Vale lembrar nessa discussão que há diferentes tipos de energia, com variados impactos. Por exemplo, a energia vinda da queima de combustíveis tem uma grande emissão de gases de efeito estufa. Já a energia hidrelétrica depende da construção de barragens, comumente associada ao desmatamento de grandes áreas. Por isso mesmo, as regiões onde a embalagem foi produzida e onde será consumida têm influência relevante para essa análise.

Por fim, explore em mais detalhe as etapas em que o consumidor está diretamente envolvido – o uso e fim de vida destas embalagens. Quanto essas etapas representam no total de energia envolvida no ciclo de vida de cada embalagem? Se o comportamento do consumidor fosse diferente – por exemplo, prolongando a vida útil da embalagem, reaproveitando-a ou reciclando-a – o resultado seria diferente?

Peça aos alunos para registrar tudo o que foi discutido em um único cartaz, que sintetize as descobertas da turma e possa ser consultado sempre que houver dúvidas.



Experimento B

Principais habilidades (BNCC)

Anos Finais

Geografia: (EF07GE06) Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.

Ciências: (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Outras habilidades: Matemática (EF06MA34); Ciências (EF07CI12, EF07CI13); Geografia (EF09GE18).

Recursos necessários

Internet (ou outra fonte de informações atualizadas)

Caneta
Lápis

Papel
Cartolina

Nesta atividade você encontrará sugestão de como promover em sala de aula uma segunda experimentação relativa ao pensamento do Ciclo de Vida. Se quiser trabalhar o tema de uma maneira mais completa, vale aplicar também o Experimento A.

Orientações

Objetivos

Experimentar na prática o raciocínio da Avaliação do Ciclo de Vida, com foco nas entradas de matérias-primas e nas saídas de rejeitos sólidos e gasosos, para conhecer o processo e sua importância como ferramenta para a promoção de hábitos mais sustentáveis.

Aquecendo a turma

Atividades de sensibilização ou introdução ao tema

Mãos na massa

Descrição de como desenvolver a atividade proposta

Compartilhando o que aprendemos

Atividades para facilitar a socialização de aprendizagens

Aquecendo a turma

Se você já tiver realizado o primeiro Plano de Aula sobre **Avaliação do Ciclo de Vida** com seus alunos ou o

Experimento A, sugerimos que siga direto para as sugestões de “Mãos na massa”.

Se não, você pode começar a discussão apresentando para seus alunos o tema e a importância do mesmo. De uma maneira resumida, a Avaliação do Ciclo de Vida é:

uma ferramenta que permite avaliar, de uma vez só, diversos aspectos ambientais associados a um produto, serviço, processo ou material ao longo de toda a sua existência (do berço ao túmulo), desde sua extração, passando pela transformação, ou fabricação, até seu descarte final ou reinserção na cadeia produtiva (reciclagem).

Ou seja, é uma análise sistêmica, que considera os impactos ambientais associados àquele produto ou serviço, e vale, entre outros, como facilitador da escolha entre produtos diferentes que executem função compatível. A análise serve tanto para a indústria desenhar ou repensar seus processos produtivos, quanto para o consumidor final tomar suas decisões individuais.

Comece perguntando aos alunos sobre seus hábitos:

- Vocês preferem refrigerante em embalagem de lata, vidro ou plástico?
- E no caso da embalagem do molho de tomate?
- Qual embalagem é mais sustentável?
- Chuveiro elétrico ou a gás? Por quê?

Mãos na massa



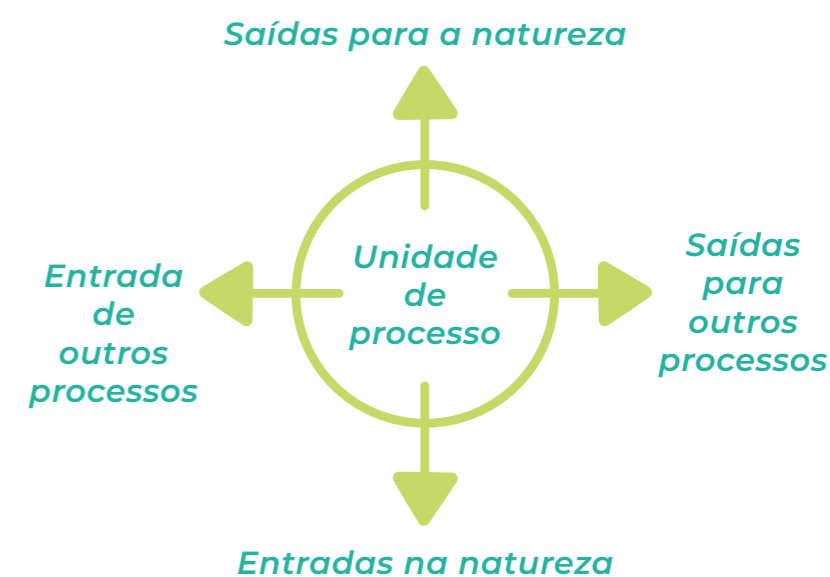
Depois da discussão inicial, divida os alunos em três grupos, e oriente cada grupo a analisar um tipo de embalagem de refrigerante: de plástico (PET), de metal e de vidro. Se já houver feito o **Experimento A**, sugerimos trabalhar com embalagens de molhos de tomate: lata, vidro ou sachês (multimaterial). Já que a turma é mais experiente, fica o desafio de pesquisar sobre uma embalagem feita com mais de um material.

Para esta atividade, vamos focar apenas na extração de recursos naturais (exceto pela água, que será abordada separadamente em atividade posterior) e seus impactos no ambiente em termos de resíduos sólidos e emissões de GEE (gases de efeito estufa) em todo o ciclo de vida destas embalagens – extração de matérias-primas, manufatura, uso e manutenção, deslocamentos e fim de vida (seja ele a reciclagem, compostagem ou descarte, por exemplo). Antes de iniciarem, explique aos alunos ou peça-lhes para pesquisarem o que são rejeitos e sua diferença em relação aos resíduos.

Vale orientá-los a buscar informação em diferentes fontes – pesquisando na biblioteca, na internet, conversando com outros professores e/ou com pessoas que trabalhem em alguma das etapas do ciclo de vida destas embalagens. E analise, com eles, qual a credibilidade das informações que eles encontraram.

Uma das maneiras mais fáceis de visualizar e registrar esses momentos de entrada e saída de material é desenhando um fluxograma, com as principais unidades de processo de cada etapa da vida do produto.

O processo produtivo ou vida de um produto podem ser divididos em diferentes fases, chamadas de unidades de processo, cada uma com entradas do meio-ambiente e entradas de processos anteriores, e ao menos uma saída para outros processos e outra para o meio-ambiente (ver desenho ao lado).



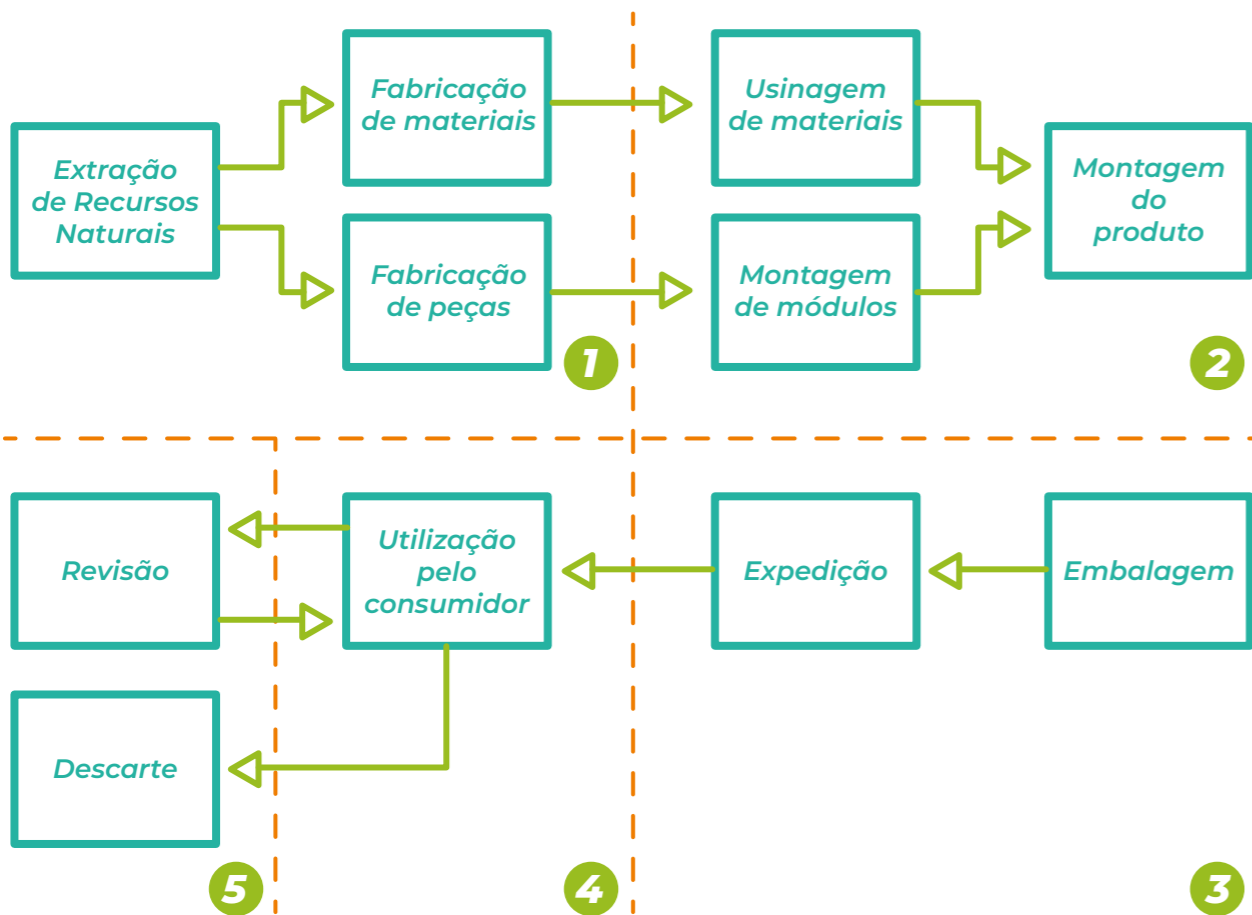
Inspiração audiovisual

Professor(a), você também pode exibir as seguintes animações, disponíveis no CD que acompanha este caderno, para aprofundar o debate em sala de aula:

Introdução à ACV

Avaliação do Ciclo de Vida

Mãos na massa



Atividades nos cinco estágios de ciclo de vida de um produto. Fonte: Hottopos.com

A partir disso, peça a cada grupo que também prepare um cartaz ou panfleto com suas descobertas, ilustrando as unidades de processo na cadeia de produção e consumo, para apresentar para a turma na aula seguinte.

Compartilhando o que aprendemos

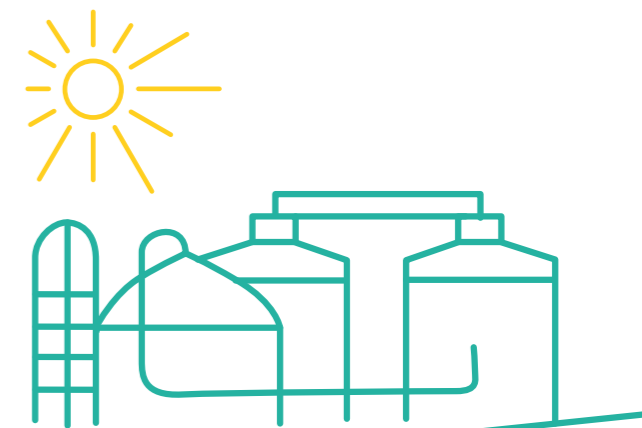
Inicie a aula seguinte convidando os grupos a compartilhar com os demais o que descobriram sobre cada tipo de embalagem.

Em que etapas do ciclo de vida de cada embalagem houve maior necessidade de entrada de recursos naturais? E maior produção de rejeitos sólidos e gasosos (saídas)?

Após todos terem apresentado suas descobertas, retome a discussão inicial: qual delas é de fato mais sustentável, do ponto de vista de uso de matérias-primas? Compare os 3 tipos de embalagem, em cada unidade de processo, para ver qual demanda mais matéria-prima. E qual gerou mais rejeitos.

Nesta discussão, o papel do consumidor fica muito evidente, em especial na etapa de fim de vida destas embalagens. A maneira como cada um destina seus resíduos influencia, de maneira direta, a quantidade de rejeitos produzida no ciclo de vida de cada embalagem. Vale analisar embalagem por embalagem, e os diferentes impactos que as ações do consumidor podem ter. Se o comportamento do consumidor for diferente – por exemplo, prolongando a vida útil da embalagem, reaproveitando-a ou reciclando-a – o resultado seria diferente?

Peça aos alunos para registrar tudo o que foi discutido em um único cartaz, que sintetize as descobertas da turma e possa ser consultado por todos em seu dia a dia.



- AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA
- SUSTENTABILIDADE
- CONSUMO CONSCIENTE
- PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL
- RECURSOS NATURAIS
- RESÍDUOS
- POLUIÇÃO

Experimento C



Principais habilidades (BNCC)

Anos Finais

Geografia: (EF07GE06) Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.

Ciências: (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Outras habilidades: Matemática (EF06MA34); Geografia (EF06GE10, EF06GE12, EF09GE15, EF09GE18).

Recursos necessários

Internet (ou outra fonte de informações atualizadas)

Caneta
 Lápis

Papel
 Cartolina

*Nesta atividade você encontrará sugestão de como promover em sala de aula uma terceira experimentação relativa ao pensamento do Ciclo de Vida. Se quiser trabalhar o tema de uma maneira mais completa, vale aplicar também o **Experimento A** e o **Experimento B**.*

Orientações

Aquecendo a turma

Atividades de sensibilização ou introdução ao tema

Mãos na massa

Descrição de como desenvolver a atividade proposta

Compartilhando o que aprendemos

Atividades para facilitar a socialização de aprendizagens

Objetivos

Experimentar na prática o raciocínio da Avaliação do Ciclo de Vida, com foco nas entradas de água e saídas de rejeitos líquidos, para conhecer o processo e sua importância como ferramenta para a promoção de hábitos mais sustentáveis.

Aquecendo a turma

Se você já tiver realizado o primeiro Plano de Aula sobre **Avaliação do Ciclo de Vida** com seus alunos, o **Experimento A** ou o **Experimento B**, sugerimos que siga direto para as sugestões de “Mãos na massa”.

Se não, você pode começar a discussão apresentando para seus alunos o tema e a importância do mesmo. De uma maneira resumida, a Avaliação do Ciclo de Vida é:

uma ferramenta que permite avaliar, de uma vez só, diversos aspectos ambientais associados a um produto, serviço, processo ou material ao longo de toda a sua existência (do berço ao túmulo), desde sua extração, passando pela transformação, ou fabricação, até seu descarte final ou reinserção na cadeia produtiva (reciclagem).

Ou seja, é uma análise sistêmica, que considera os impactos ambientais associados àquele produto ou serviço, e vale, entre outros, como facilitador da escolha entre produtos diferentes que executem função compatível. A análise serve tanto para a indústria desenhar ou repensar seus processos produtivos, quanto para o consumidor final tomar suas decisões individuais.

Comece perguntando aos alunos sobre seus hábitos:

- Vocês preferem refrigerante em embalagem de lata, vidro ou plástico?
- E suco, em vidro, plástico ou Tetra Pak?
- Qual embalagem é mais sustentável?
- Chuveiro elétrico ou a gás? Por quê?

Inspiração audiovisual

Professor(a), você também pode exibir as seguintes animações, disponíveis no CD que acompanha este caderno, para aprofundar o debate em sala de aula:

Introdução à ACV

Avaliação do Ciclo de Vida

Mãos na massa



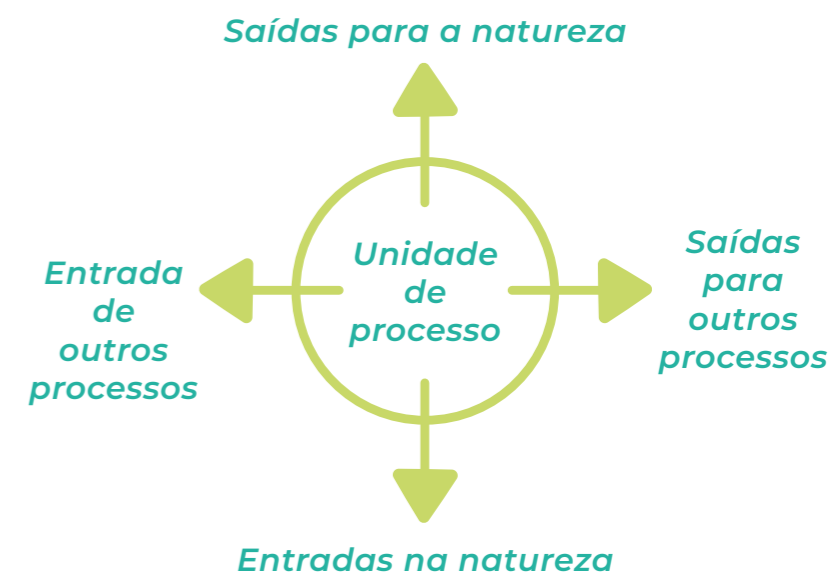
Depois da discussão inicial, divida os alunos em três grupos, e oriente cada grupo a analisar um tipo de embalagem de refrigerante: de plástico (PET), de metal e de vidro. Se já houver feito o **Experimento A** e/ou o **Experimento B**, sugerimos trabalhar com embalagens de sucos: vidro, plástico ou Tetra Pak (multimaterial). Já que a turma é mais experiente, fica o desafio de pesquisar sobre uma embalagem feita com mais de um material.

Para esta atividade, vamos focar apenas nas entradas de água e nas saídas de rejeitos líquidos, em toda a vida destas embalagens – extração de matérias-primas, manufatura, uso e manutenção, deslocamentos e fim de vida (seja ele a reciclagem ou aproveitamento energético, por exemplo). Antes de iniciarem, caso ainda não tenha feito, explique aos alunos ou peça-os para pesquisarem o que são rejeitos e sua diferença em relação aos resíduos.

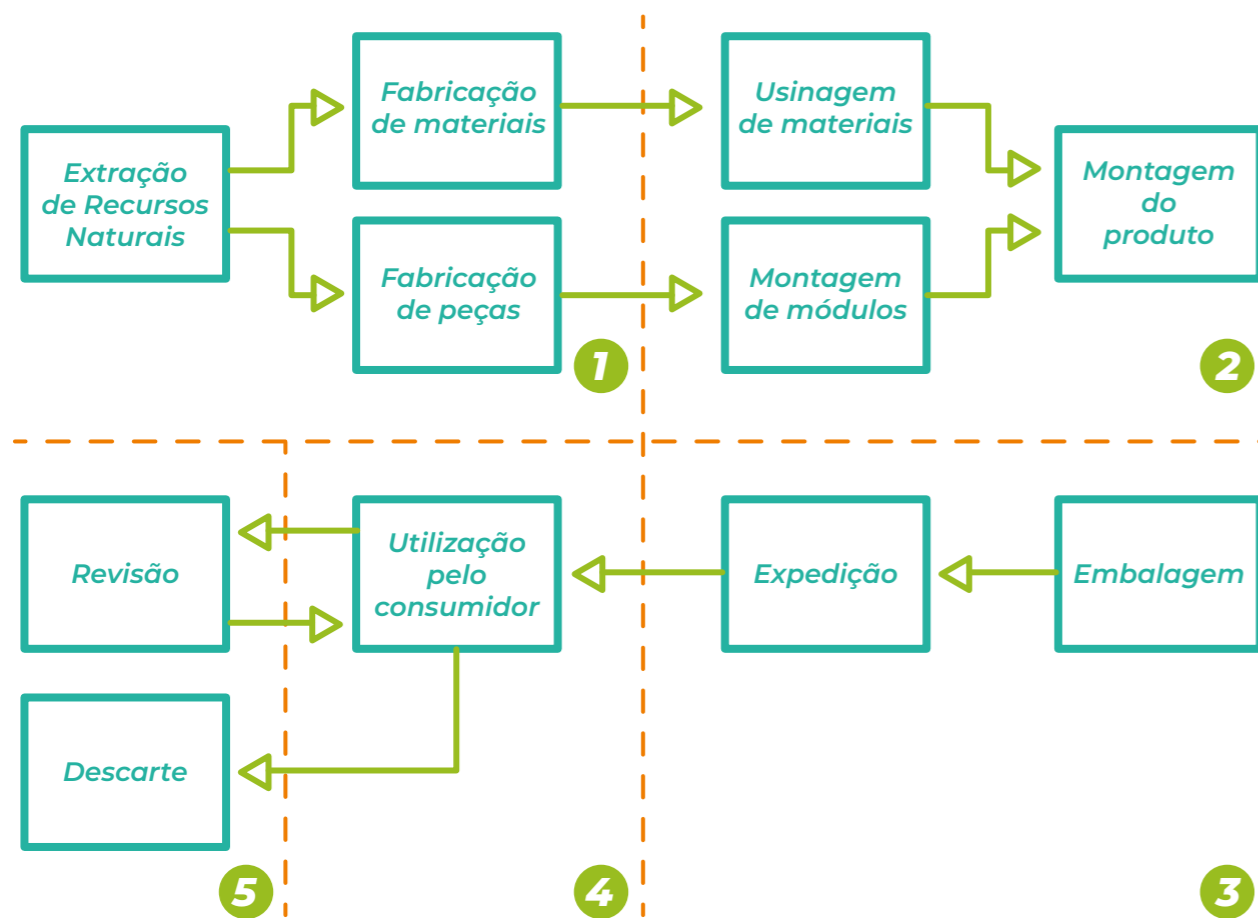
Vale orientá-los a buscar informação em diferentes fontes – pesquisando na biblioteca, na internet, conversando com outros professores e/ou com pessoas que trabalhem em alguma das etapas do ciclo de vida destas embalagens. E analise, com eles, qual a credibilidade das informações que eles encontraram.

Uma das maneiras mais fáceis de visualizar e registrar esses momentos de entrada de água e saída de rejeitos líquidos é desenhando um fluxograma, com as principais unidades de processo de cada etapa da vida do produto.

O processo produtivo ou vida de um produto podem ser divididos em diferentes fases, chamadas de unidades de processo, cada uma com entradas do meio-ambiente e entradas de processos anteriores, e ao menos uma saída para outros processos e outra para o meio-ambiente (ver desenho ao lado).



Mãos na massa



Atividades nos cinco estágios de ciclo de vida de um produto. Fonte: Hottopos.com

A partir disso, peça a cada grupo que também prepare um cartaz ou panfleto com suas descobertas, ilustrando as unidades de processo na cadeia de produção e consumo, para apresentar para a turma na aula seguinte.

Compartilhando o que aprendemos

Inicie a aula seguinte convidando os grupos a compartilhar com os demais o que descobriram sobre cada tipo de embalagem. Em que etapas da vida de cada embalagem houve maior necessidade de água (entradas)? E maior produção de rejeitos líquidos (saídas)?

Após todos terem apresentado suas descobertas, retome a discussão inicial: qual delas é de fato mais sustentável, do ponto de vista de uso de água? Compare os 3 tipos de embalagem, em cada unidade de processo, para ver qual demanda mais água. E qual gerou mais rejeitos líquidos?

Vale lembrar que o cálculo de entradas e saídas de recursos hídricos também é chamado de pegada hídrica, que é um indicador do volume de água doce gasto na produção de bens e serviços. E a maneira como usamos as embalagens influencia bastante esse cálculo. Ela é de uso único ou pode ser reutilizada? Se não for possível reutilizar, é reciclável? Como é seu processo de reciclagem? De acordo com o caminho escolhido, o resultado seria diferente?

Convide seus alunos a pesquisar mais sobre o tema. Vale lembrar que cada produto pode ter diversos ciclos de vida e, muitas vezes, não há uma resposta absoluta - tudo depende muito, por exemplo, da pessoa que está usando o produto, de como ela o usa, de como costuma descartar... Essa visão sistêmica da Avaliação do Ciclo de Vida é que permite conhecer de fato todos os elementos envolvidos neste processo e, assim, fazer escolhas de fato melhores.

Peça aos alunos para registrar tudo o que foi discutido em um único cartaz, que sintetize as descobertas da turma e possa ser consultado por todos em seu dia a dia.



Feira Científica



Objetivos
Desenvolver a compreensão sobre a importância que a Avaliação do Ciclo de Vida tem para o consumo consciente e a sustentabilidade, para que os estudantes possam adotar práticas de consumo consciente com fundamento nas informações reunidas por meio da ferramenta de análise.

Principais habilidades (BNCC)

Anos Finais

Geografia: (EF07GE06) Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.

Ciências: (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Outras habilidades: Matemática (EF06MA34); Ciências (EF07CI05, EF07CI06, EF07CI11, EF07CI12, EF07CI13, EF08CI01, EF08CI06, EF08CI16); Geografia (EF06GE10, EF06GE12, EF06GE13, EF09GE15, EF09GE18).

Recursos necessários

- Internet (ou outra fonte de informações atualizadas)
- Caneta
- Cartolina
- Embalagens de produtos
- Lápis
- Fita adesiva
- Cola
- Objetos fora de uso
- Materiais reutilizáveis
- Tesoura

Nesta atividade você encontrará sugestão de como abordar com os alunos a relação entre meio ambiente, impacto ambiental, cadeia produtiva, ciclo de vida dos produtos, embalagens, consumo consciente e sustentabilidade



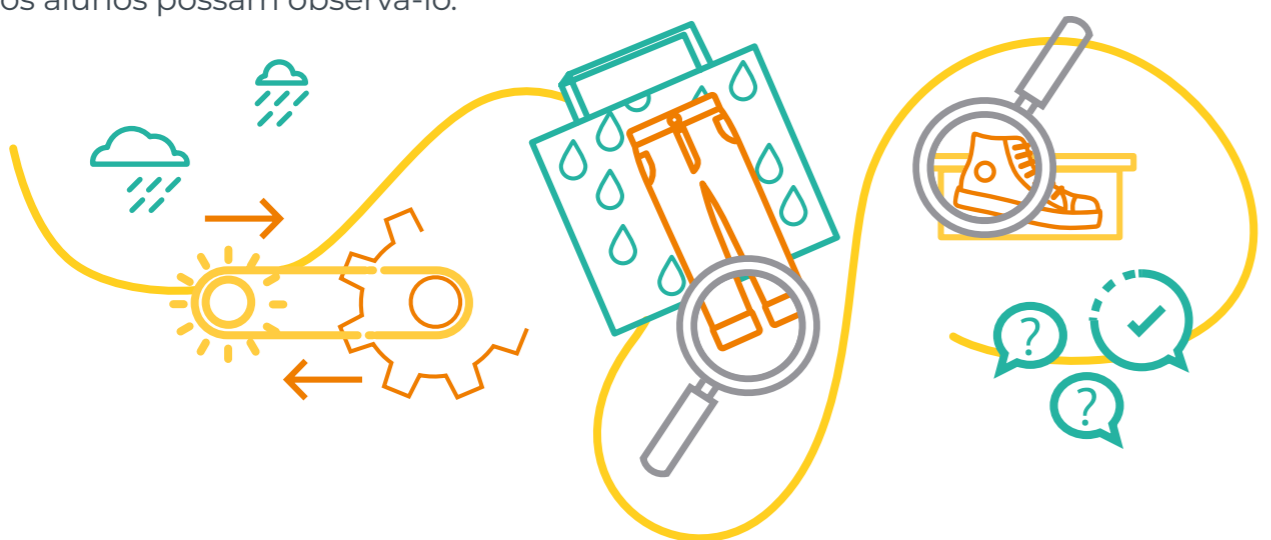
Aquecendo a turma	Mãos na massa	Compartilhando o que aprendemos
<i>Atividades de sensibilização ou introdução ao tema</i>	<i>Descrição de como desenvolver a atividade proposta</i>	<i>Atividades para facilitar a socialização de aprendizagens</i>

Aquecendo a turma

Se você já tiver realizado o primeiro Plano de Aula sobre **Avaliação do Ciclo de Vida** com seus alunos, o **Experimento A**, o **Experimento B** e/ou o **Experimento C**, sugerimos que siga direto para as sugestões de “Mãos na massa”.

Inicie a atividade solicitando à turma que reflita sobre um produto específico, sua cadeia produtiva e como o mesmo é consumido. Sugerimos escolher algum produto presente no cotidiano dos próprios alunos, como um tênis ou uma calça jeans. Se possível, leve um exemplar do produto para que os alunos possam observá-lo.

Peça aos alunos para comentarem o que acham sobre as seguintes perguntas:



Professor(a), você também pode exibir as seguintes animações, disponíveis no CD que acompanha este caderno, para aprofundar o debate em sala de aula:

- Introdução à ACV
- Avaliação do Ciclo de Vida

- De quais materiais o produto é feito?
- Quais recursos naturais são necessários para a fabricação desses materiais?
- A extração desses recursos naturais gera algum impacto no meio ambiente? Quais?
- E as demais etapas da fabricação do produto e dos materiais que o compõem, também geram impactos ambientais? Quais?
- Quando compramos o produto, ele costuma vir em alguma embalagem? Quais?
- Quanto tempo o produto costuma durar antes de descartarmos ou pararmos de utilizar?
- Durante esse período, como normalmente utilizamos e fazemos a manutenção do produto (ex.: lavagem)?
- Toda essa etapa de consumo do produto também gera impactos ambientais? Quais?
- Podemos fazer algo para consumi-lo de forma diferente e reduzir esses impactos?
- Quais destinos nós podemos dar ao produto ou aos resíduos gerados quando não o utilizamos ou queremos mais?

Na sequência, apresente aos alunos o tema e a importância do mesmo. De uma maneira resumida, a Avaliação do Ciclo de Vida é uma ferramenta que permite avaliar, de uma vez só, diversas categorias de impactos associados a um produto, serviço, processo ou material ao longo de toda a sua existência (do berço ao túmulo), desde sua extração, passando pela transformação, ou fabricação, até seu descarte final ou reinserção na cadeia produtiva (reciclagem).

Ou seja, é uma análise sistêmica, que considera os impactos associados àquele produto ou serviço, e vale, entre outros, como facilitador da escolha entre produtos diferentes que executem função compatível. A análise serve tanto para a indústria desenhar ou repensar seus processos produtivos, quanto para o consumidor final tomar suas decisões individuais.

Mãos na massa

Comece apresentando aos alunos a ideia de realizarem uma feira científica sobre o tema. Divida a turma em cinco grupos, cada um ficará responsável por organizar uma estação da feira sobre um tema específico relacionado ao pensamento de ciclo de vida e à ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida.

Veja abaixo algumas sugestões de temas e como trabalhá-los:



I Recursos naturais e a origem dos produtos

Tudo o que consumimos no dia a dia, desde uma folha de papel até um celular, necessita de vários recursos naturais para ser produzido. Um ótimo exemplo é a calça jeans, que em sua fabricação utiliza algodão, pode usar elastano também, tintura, metais em alguns casos, além de energia e água que podem vir de diferentes fontes. De onde vem tudo isso?

A ideia é apresentar nessa estação algumas curiosidades sobre do que são feitos os produtos e qual a origem dos recursos. O grupo poderá selecionar alguns produtos mais utilizados para investigar essas informações.

II Impactos ambientais das atividades produtivas

A produção de tudo o que consumimos, seja por meio da agricultura, da pecuária ou das indústrias, também é responsável por causar impactos no meio ambiente, desde a extração de recursos naturais e geração de energia até o produto pronto para o consumo. A queima de combustíveis fósseis e o funcionamento das hidrelétricas, por exemplo, resultam na emissão de gases de efeito estufa, que contribuem para o aquecimento global e as mudanças climáticas, ou seja, a ocorrência de eventos climáticos extremos com maior frequência e intensidade, como estiagens, tempestades, geadas.

Que tal conhecermos melhor alguns desses impactos, analisar suas consequências para as pessoas e demais seres vivos, e investigar o que pode ser feito para reduzi-los? Aqui novamente o grupo poderá escolher alguns impactos para aprofundar.

III Pensamento de ciclo de vida e ACV

O ciclo de vida de um produto compreende todas as etapas necessárias para sua existência, desde a extração e o beneficiamento das matérias-primas, passando por sua produção, logística e uso, até chegar ao seu fim de vida. Essa proposta ajuda a pensar de maneira sistêmica e compreender que tudo o que consumimos é parte de um conceito maior de ciclo produtivo. Como apresentado anteriormente, a Avaliação do Ciclo de Vida é uma ferramenta utilizada pelas empresas e que permite avaliar, de uma vez só, diversas categorias de impactos associados a um produto, serviço, processo ou material ao longo de toda a sua existência. Ou seja, é uma análise sistêmica, que considera os impactos associados àquele produto ou serviço, e vale, entre outros, como facilitador da escolha entre produtos diferentes que executem função compatível, servindo tanto para o setor produtivo, como para governos e os consumidores.

O mais importante nesta estação é passar essa ideia do pensamento sistêmico, bem representado pelos fluxogramas de ciclo de vida. Então, nossa sugestão é pesquisar alguns exemplos desses fluxogramas para exibir durante a feira.

Mãos na massa

IV

Tipos de embalagens e seus diferentes ciclos de vida

As embalagens exercem um papel importante no ciclo de vida dos produtos e materiais, em especial na sua proteção e conservação, prolongando sua vida útil. Ao mesmo tempo, novos tipos de embalagens vêm surgindo a cada ano, gerando um desafio a mais para o consumidor na hora de escolher o produto com a embalagem mais sustentável, ou seja, com menos impactos negativos (ex: consumo de energia, água e recursos naturais) e mais impactos positivos (ex: prolongamento da vida útil do produto). Por isso é tão importante conhecermos o ciclo de vida dos diferentes tipos de embalagens que executem função compatível.

Se você já tiver realizado o Experimento A, o Experimento B e/ou o Experimento C com os alunos, sugerimos que o grupo desta estação aproveite o que a turma já produziu dê uma repaginada. Caso contrário, sugerimos que o grupo pesquise sobre os ciclos de vida dos diferentes tipos de embalagem de refrigerantes – lata de metal, garrafa de vidro e garrafa plástica – e os prós e contras de cada uma.

V

Ciclo de vida, consumo consciente e sustentabilidade

Como podemos saber se um produto é mais ou menos sustentável do que outro? Quando realiza a compra você reflete sobre os impactos positivos e negativos da sua escolha? Como o produto que você escolheu é produzido e quantos recursos naturais, energia e água foram utilizados para isso? A embalagem conserva bem o produto e pode ser reciclada facilmente? O produto escolhido apresenta uma vida útil mais longa do que outras opções semelhantes? E para ser utilizado, o produto comprado consome energia e água em grande quantidade se comparado a outras opções? Como vimos, a forma como um produto ou material é produzido pode ser mais ou menos sustentável, e ainda influencia bastante as possibilidades desse produto ser consumido de forma mais sustentável. Por isso conhecermos o ciclo de vida de produtos, serviços, processos e materiais é importante para conseguirmos fazer melhores escolhas de consumo do ponto de vista da sustentabilidade.

O desafio dessa estação será demonstrar essa relação entre sustentabilidade, consumo consciente e ciclo de vida dos produtos.

Escolhidos os grupos e temas, é hora de produzir os materiais que serão expostos em cada estação. Elementos visuais são muito importantes, pois ajudam a tornar mais significativa a experiência do público da feira. Alguns exemplos: objetos reais, fotografias, vídeos, gráficos, esquemas, diagramas, maquetes e experimentos. Dados históricos, como reportagens e linhas do tempo, também auxiliam na contextualização do tema. Na plataforma do Edukatu, na seção Na Mochila (www.edukatu.org.br/na_mochila), os grupos encontram alguns materiais que podem ser utilizados, tais como infográficos, vídeos, reportagens e textos. Tente instigar a curiosidade nos alunos e estimular que eles construam uma relação do conteúdo com seu próprio cotidiano.

Para finalizar, é necessário planejar a disposição de cada material produzido no espaço que a estação utilizará, buscando a harmonia do conjunto de elementos e a agilidade e fluidez na leitura e observação.

Cada grupo deverá se preparar para que todos os seus integrantes consigam fazer o atendimento do público durante a feira e apresentar o tema exposto. A ideia não é memorizar e reproduzir as explicações, mas sim compreendê-las e tentar desenvolver sua própria maneira de explicar, utilizando seu próprio repertório.

Compartilhando o que aprendemos

O compartilhamento dos aprendizados da turma será a própria Feira Científica.

Vocês podem convidar as outras turmas, professores, funcionários, familiares e também pessoas da comunidade.

Durante a realização da feira, é importante que cada estação tenha ao menos dois alunos para fazer o atendimento ao público, assim um pode ajudar o outro se “der um branco” em alguma explicação. Registre muitas fotos e vídeos e depois compartilhe conosco. E após encerrar a feira, reúna a turma e peça para alguns alunos compartilharem o que acharam da experiência.

Para celebrar o trabalho em equipe e a colaboração de todas e todos, sugerimos que você organize uma surpresa para a turma. Pode ser uma sessão de cinema com pipoca, um lanche especial, ou simplesmente uma lembrancinha do momento.

TAGS

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

VISÃO SISTÊMICA

SUSTENTABILIDADE

CONSUMO CONSCIENTE

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

RECURSOS NATURAIS

IMPACTOS

ESCOLHAS DE CONSUMO

Car@ professor@,

Sua opinião e suas informações são essenciais para que possamos avaliar a eficácia de nossos materiais e continuar aprimorando as ferramentas que produzimos para facilitar o trabalho de educar para a sustentabilidade. Por isso, contamos com seu apoio em preencher o formulário abaixo após aplicar os conteúdos com seus alunos e nos enviar, seja pelos Correios, seja entregando para a moderadora ou Secretaria. Você também pode responder o questionário on-line em bit.ly/avaIACV.

NOME DO PROFESSOR: _____

ESCOLA EM QUE ATUA: _____

ENDEREÇO COMPLETO DA ESCOLA: _____

CIDADE: _____

ESTADO: _____

E-MAIL DO PROFESSOR: _____

Quais foram os principais aprendizados decorrentes da realização destas atividades com os alunos? _____

Quais foram as principais dificuldades encontradas na realização destas atividades com os alunos? _____

Com quantos alunos você realizou as atividades deste caderno (no total)? De quais séries? _____

Você ou seus alunos chegaram a acessar a versão on-line destes materiais, disponível no Edukatu (www.edukatu.org.br)? _____

O que você achou destas atividades em geral? Tem alguma sugestão de melhoria ou teve alguma dúvida? _____

PARA
INSTITUTO AKATU

Avenida Nove de Julho, 5593 cj 102
São Paulo - SP
CEP 01407-913



