

Catálogo na Publicação
Fabiano de Queiroz Jucá (CRB 9/1249)

C122

CADERNO didático de ciências e agroecologia: diretrizes de ciências e práticas de agricultura ecológica - conteúdo programático do 6º ao 9º ano / Adilson Vagner de Matos, Adriana Cristina Muller, Cecília Maria Ghedini et al. -- Candói, PR : Unicentro / Prefeitura Municipal de Candói, 2018. 169 p. : il. (Caderno de Educação do Campo, v. 5)

Periodicidade anual
ISSN 2527-0788

Bibliografia

1. Educação do campo. 2. Escola pública do campo. 3. Ciências – ensino. 4. Agroecologia – ensino. I. Título.

CDD 370.19346

The background of the page is a detailed illustration. At the top, a brown branch with several ants crawling on it arches across the frame. A bright yellow flower with a dark center is attached to the branch on the right. Below the branch, a vertical line of yellow petals or leaves descends from the left side. The bottom half of the page shows a green field with small blue flowers and several ants on the ground. The entire scene is framed by a thin black border.

UNIDADE IV

**NUTRIÇÃO HUMANA E EVOLUCIONISMO
PRÁTICAS: CANTEIROS E COMPOSTAGEM**

8º ANO

1. PLANEJAMENTO

Caro (a) Professor e Professora! Nesta unidade apresentamos sugestões de atividades para trabalho docente com os educandos do 8º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. As situações propostas envolvem os conteúdos de Nutrição Humana e Evolucionismo e visam relacioná-los com práticas agroecológicas que reforçam e instigam a questão do conhecimento. Essa relação é essencial no processo de ensino e aprendizagem, além de ser um campo fértil para problematizar os temas estudados. Então, vamos retomar o planejamento!

Quadro 11: Planejamento para o 8º ano

8º ANO			
ENSINO DE CIÊNCIAS NUTRIÇÃO HUMANA E EVOLUCIONISMO			PRÁTICA AGROECOLÓGICA: CANTEIROS E COMPOSTAGEM
Conteúdo da Série	Principais conceitos	Objetivos do ensino de Ciências	Objetivos da prática agroecológica
<ul style="list-style-type: none"> – A nutrição e os alimentos; – Vitaminas e sais minerais; – Carboidratos, lipídeos e proteínas; – A energia nos alimentos; – A dieta adequada; – Sistema digestório; – As etapas da digestão; – A saúde do sistema digestório; 	<ul style="list-style-type: none"> – Tipos e funções dos alimentos; – Mastigação, deglutição, movimentos peristálticos, ação química; – Transporte de nutrientes; – Necessidades nutricionais, hábitos alimentares; – Alimentos <i>diet</i> e <i>light</i>; – Aproveitamento dos 	<ul style="list-style-type: none"> – Contextualizar sócio-culturalmente os temas sobre alimentação; – Enfatizar outras dimensões, além das mecânicas, do funcionamento da digestão humana; – Conhecer os processos que integram a nutrição; – Identificar e perceber a 	<ul style="list-style-type: none"> – Entender a importância de uma alimentação saudável; – Compreender o significado de autossustento e sustentabilidade; – Ter noções sobre o cultivo de algumas hortaliças; – Identificar a relação entre as cores dos vegetais e seus respectivos nutrientes;

	<p>nutrientes;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformação energética; - Disfunções do sistema digestório: prevenção, aspectos preventivos da obesidade, da anorexia e da bulimia, dentre outros. 	<p>função dos nutrientes;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer a energia presente nos alimentos; - Reconhecer uma dieta adequada; - Identificar as partes do sistema digestório; - Conhecer as etapas da digestão; - Conhecer algumas doenças relacionadas ao sistema digestório e medidas de prevenção. 	
<ul style="list-style-type: none"> - A célula; - O núcleo e a divisão celular; - Os cromossomos e a herança genética; - Genética: um pouco de história (Evolucionismo); - Hereditariedade humana; - A genética nos séculos XX e XXI (biotecnologia); - 	<ul style="list-style-type: none"> - O pensamento evolucionista (Darwin, Wallace, Mendel); - Adaptação ao ambiente; - Evolução: seleção natural; - Formação de novas espécies; - Mudanças no cenário terrestre; - Corrida evolutiva; - Especiação; - OGM's; - Agrotóxicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abordar, criticamente, os sentidos produzidos socioculturalmente com base na relação entre identidade dos seres humanos e a genética; - Discutir relações entre tecnologia e natureza na geração de novas vidas; - Relacionar os conhecimentos científicos a questões éticas; - Perceber a célula como 	<ul style="list-style-type: none"> - Entender o significado da sucessão natural; - Compreender a importância da biomassa; - Problematizar a questão do uso de OGM's e Agrotóxicos e sua relação com a contaminação do ambiente.

		<p>unidade da vida;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perceber que o DNA e o RNA são materiais hereditários dos seres vivos; - Reconhecer os cromossomos, o cariótipo e as alterações cromossômicas; - Conhecer a genômica e o interesse sobre o genoma dos organismos; - Conhecer a história de Mendel e sua contribuição para a Genética; - Identificar algumas características hereditárias; - Conhecer a aplicação da Genética na atualidade (OGM's, agrotóxicos etc.). 	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fonte: elaborado com base em SHIMABUKURO, 2010; PARANÁ, 2006 e autores, 2015.

2 – PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS: CANTEIROS E COMPOSTAGEM



Amigo/a Professor e Professora agora que já vimos os objetivos específicos para o Ensino de Ciências e da prática agroecológica relacionada com os conteúdos estruturantes de Nutrição humana e Evolucionismo, veja a seguir um roteiro básico para construção de um Canteiro e da Compostagem. Lembrando que as práticas podem ser desenvolvidas de acordo com as condições disponíveis e/ou podem ser variadas de acordo com a experiência dos professores e professoras sobre as práticas indicadas.

OBS.: Este roteiro para construção de canteiros e produção de compostagem foi elaborado/adaptado de GUEDES, J. L.; JUNIOR, B. I.; MARINS, A. C.; Guia de Hortas Escolares – Campanha de hortas 2011: educando com a horta escolar. EMATER-RIO – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO. São Gonçalo, RJ. 2011; e RABANAL, J. E. M. et al. Cartilha de Práticas Agroecológicas de Sul Sergipano. Centro Comunitário de Formação Agropecuária D. José Brandão de Castro – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA/SR 23. Poço Redondo/SE, 2003.

****conforme as referências citadas ao final desta unidade.*

AGORA VAMOS LÁ!!! HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

Para fazer um canteiro ou horta na escola é importante seguir os seguintes passos:



ESCOLHA DO LOCAL

Optar por locais que apresentem as seguintes características:

- Terrenos planos ou suave-ondulados;
- Solos bem drenados;

- Afastado de esgotos sanitários e fontes de poluição do solo e da água;
- Locais bem ensolarados e sem sombreamentos;
- Disponibilidade de água para irrigação;
- Possibilidade de cercamento;
- Local inacessível a animais e pessoas estranhas.

LIMPEZA DO TERRENO

Realizar a limpeza do terreno, removendo completamente para fora de sua área:

- Materiais grosseiros – pedras, cacos, tocos, latas, plásticos, entulhos, etc...
- Matos e plantas espontâneas¹ – roçar a área e capinar o solo em seguida.

ADUBAÇÃO: TÉCNICA PARA PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO- COMPOSTAGEM

Os adubos orgânicos são os resíduos de origem animal (tais como esterco e urina proveniente de estábulos, pocilgas e aviários) ou vegetal (palhas e outros), que podem ser usados na forma líquida ou sólida. O adubo orgânico contém nutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes, especialmente cobre e zinco. Os resíduos orgânicos, além de fertilizarem o solo, são ativadores da microvida², melhoram a estrutura, aeração, aumentam a matéria orgânica e a infiltração da água das chuvas.

A compostagem é um processo onde são misturados matérias em diferentes níveis de decomposição, esta diversidade é fundamental para o bom andamento da compostagem. Nesse exemplo vamos utilizar folhas novas que são ricas em nitrogênio, folhas secas que apresentam carbono, terra e resto de alimentos que também são ricos em nitrogênio. Quando misturamos estes ingredientes, a tendência é a formação de um material uniforme decorrente da decomposição, resultando em um composto sem cheiro e com aparência de terra escura. No entanto, pode-se utilizar diversos materiais oriundos da produção animal e vegetal (esterco, grãos, palhada etc.).

¹ Plantas que nascem sem serem cultivadas.

² Conjunto dos microrganismos presentes no solo.

PROCEDIMENTO

1. A compostagem precisa ser organizada em forma de pilha e os materiais distribuídos em camadas (como se fosse uma torta) de forma balanceada para que não ocorra desequilíbrio na decomposição;
2. A pilha deve ser feita em local sombreado não passando de 2m³ para facilitar o revolvimento do composto;
3. A primeira camada deve conter um material mais grosso, como galhos/ramos, Capim Napier – Elefante (*Pennisetum Purpureum*), Cana-de-Açúcar (*Saccharum officinarum*) etc. Na ausência deste material, pode-se utilizar outros disponíveis;
4. Coloque na segunda camada as folhas mais frescas/verdes;
5. Na sequência adicione resto de alimentos e uma camada fina de terra;
6. Adicione mais uma camada de folhas misturadas;
7. Repita as camadas nesta sequência até terminar os materiais ou atingir o tamanho desejado.

Um dos segredos para uma boa decomposição é a umidade, pois quem realiza este processo são micro-organismos que necessitam de um ambiente úmido para desenvolver sua atividade. Se o material estiver muito seco a decomposição é lenta e se estiver muito úmido o oxigênio fica escasso matando os micro-organismos. Sendo assim, é necessário molhar a pilha (se possível) a cada 2 dias. Outro fator que auxilia no processo de decomposição da matéria é o revolvimento do material, ao menos 1 vez na semana. Desta forma o processo se dará de maneira uniforme.

O processo completo depende da quantidade de material manejado. Podemos verificar se o composto está pronto por meio de uma vara que deve ser introduzida no meio da pilha, a ausência de calor e de odor indica fim da atividade dos micro-organismos e, por conseguinte o fim da decomposição. Por fim teremos um adubo de qualidade para utilizarmos na horta, canteiro ou jardim da escola.

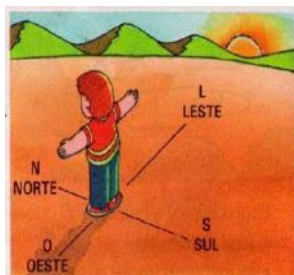
PREPARAÇÃO DO SOLO E CONSTRUÇÃO DOS CANTEIROS:

- A preparação do solo é uma prática importante, realizada para melhoria dos aspectos físicos do solo: aeração, absorção, armazenamento e drenagem da água,



Fonte: arquivo autores, 2015.

- melhoria das condições favoráveis aos micro-organismos benéficos, etc.
- Através do uso de enxadões, revolve-se a camada superficial do solo a uma profundidade de 30 a 40 cm e com o auxílio de enxadas promove-se a quebra dos torrões do solo.
- Para marcação da área e dos canteiros pode-se utilizar linha de pedreiro, trena e estacas de madeira ou de bambu.
- O ideal é que os canteiros guardem a posição norte-sul, de forma a receber a maior insolação possível.



Fonte: Autores, 2015

- Os canteiros devem ser de 1,20m de largura para facilitar o trabalho, e, no caso de ser mais que um canteiro, deve-se guardar uma rua de acesso entre eles de cerca de 0,50m. O comprimento pode ter tamanho variado.
- Os Canteiros são os leitos que receberão as plantas, devendo ser de terra solta (fofa). Normalmente são mais altos que o nível do terreno em no mínimo 30 cm. Nos canteiros as plantas deverão encontrar as melhores condições para o seu desenvolvimento e produção. A terra estando bem solta e ventilada permitirá um grande desenvolvimento das raízes, o que faz com que cresçam vigorosas, resistentes e produtivas.
- Os canteiros podem ser construídos por simples elevação da superfície do solo. Entretanto, se for possível, podemos protegê-los com tijolos, blocos de concreto, pedras, tábuas de madeira, troncos roliços, bambus, garrafas pet, etc. O importante é utilizar materiais prontamente disponíveis.
- Os canteiros não podem ser construídos sobre locais de concreto ou de difícil drenagem, pois, nesses casos o encharcamento da área resultara na morte das plantas.



Fonte: arquivo autores, 2015.

SEMENTES E MUDAS:

Com a terra preparada, realiza-se a aplicação da adubação orgânica disponível, ao tempo em que se vai incorporando-o ao solo homogeneamente. Das espécies a serem cultivadas nos canteiros devemos observar previamente aquelas que são propagadas por MUDAS e por SEMENTES. Também devemos separar aquelas que serão semeadas diretamente em canteiros e aquelas que devem ser semeadas em sementeiras para depois serem transplantadas nos canteiros.




Existem hortaliças que não necessitam de canteiros para serem cultivadas. Por exemplo: Pimentão, jiló, berinjela etc. O plantio dessas espécies deve ser feito da seguinte forma:

- Preparar os berços³ na profundidade e espaçamento corretos na área escolhida;
- Adubar os berços utilizando adubo orgânico (composto);
- Molhar bem os berços já adubados que receberão as mudinhas;
- Colocar as mudinhas no prumo, comprimindo suas raízes com um pouco de terra molhada;
- Deixar os berços sem encher completamente de terra para facilitar a absorção da água.

Algumas hortaliças devem ser semeadas em sementeiras, até que suas mudas estejam prontas para o transplântio. São plantas mais delicadas e que exigem maiores cuidados no processo de formação de mudas, que se dá em sementeiras, como veremos a seguir.

O transplântio é a mudança das plantas que cresceram na sementeira para o lugar definitivo. O Transplântio é feito quando as plantas apresentam 4 a 6 folhas definitivas. O ideal é que seja feito no final da tarde ou em dia nublado para evitar que o calor excessivo provoque a morte das mudas.

³ Na Agroecologia utilizamos o termo **BERÇO**, pois é expressão de **VIDA**, e não **COVA** que é expressão de **MORTE**.

A painting of a farmer wearing a wide-brimmed straw hat and a red and orange striped shirt. He is holding a scythe with a wooden handle and a curved blade. The background shows a field with rows of crops and a fence. A speech bubble is overlaid on the left side of the painting.

Você sabe o que é uma
sementeira?

Então vamos fazer uma?!

Importante saber!

Vamos precisar dos seguintes materiais:

- 1) Caixa de madeira ou de outro material;
- 2) Peneira;
- 3) Arame;
- 4) Pregos;
- 5) Plástico transparente.

Agora é só seguir o esquema!



1. Peneire partes iguais de composto orgânico, terra e areia de construção;



2. Encha a caixa com o substrato preparado por você e nivele em seguida;



3. Espalhe as sementes em sulcos e cubra com uma camada de substrato;



4. Faça uma armação com arame;



5. Cubra com plástico transparente. Regue para evitar que a terra seque;



6. Quando as plantinhas tiverem 5 a 6 folhas, replante no local definitivo.

Fonte: Bruno Callmer

OBS.: Também podemos utilizar caixas de ovo, copinhos de jornais, cilindro de papel higiênico, etc.



ESPAÇAMENTOS

Para se cultivar as plantas convenientemente deve se proceder aos plantios em linhas e berços espaçados regularmente. Tal procedimento é conveniente para proporcionar as plantas igualdade de condições em termos de água, luz e nutrientes.

-Espaçamento Entre Linhas – é a distância regular entre as plantas e que varia de uma cultura agrícola e outra.

-Espaçamento Entre Berços – é a distância regular entre as plantas, dentro de cada linha, e que varia de uma cultura agrícola e outra.

Verifique no quadro a seguir o espaçamento adequado para algumas hortaliças bem conhecidas.

Quadro 12: Espaçamentos para plantio de hortaliças semeadas diretamente nos canteiros

HORTALIÇAS	Nº DE SEMENTES POR BERÇO	PROFUNDIDADE DE PLANTIO (cm)	DESBASTE Nº DE PLANTAS POR BERÇO	TAMANHO DO CANTEIRO (cm)		ESPAÇO ENTRE LINHAS (cm)	ESPAÇO ENTRE BERÇOS (cm)
				L	P		
ACELGA	2	4	1	120	20	50	50
ALMEIRÃO	2	4	1	120	20	50	40
BETERRABA	2	2	1	120	20	15	15
CENOURA	Filete contínuo	2	1	120	40	20	5
COENTRO	Filete contínuo	4	1	120	20	25	10
ERVILHA	4	4	2	120	20	100	40
ESPINAFRE	3	4	1	120	20	100	40

FEIJÃO VAGEM	3	4	1	120	20	100	20
PEPINO	3	2	1	120	20	100	50
RÚCULA	Filete Contínuo	2	1	120	5	30	5
SALSA	Filete Contínuo	1	1	120	20	25	10
ALFACE	1	5	-	120	10	30	30

Fonte: quadro elaborado com base em GUEDES, J. L.; JUNIOR, B. I.; MARINS, 2011.

IMPORTANTE SABER SOBRE A SEMEADURA:

SEMEADURA – é o ato de semear as sementes.

SEMEAR – é o ato de deitar sementes ao solo para que germinem.

GERMINAÇÃO – Início de desenvolvimento de uma planta, a partir do embrião de sua semente.

A sementeira pode ser realizada em sementeira ou no local definitivo.

No local definitivo são semeadas as hortaliças que não suportam a operação de transplante.

Imediatamente após a sementeira devem-se cobrir as sementes com uma fina camada de terra peneirada. Em seguida, cobre-se todo o leito do canteiro com uma leve camada de grama aparada ou palhada leve, para reduzir o calor no leito, eliminar os impactos das geadas de chuva e manter a umidade do solo.

Em algumas circunstâncias, pode-se fazer uma cobertura plástica transparente suspensa do solo com arames, simulando uma estufa.

Por fim, promove-se uma boa irrigação.

TRATOS CULTURAIS – IRRIGAÇÃO E DRENAGEM:

- As hortaliças são plantas muito exigentes em água. Daí que devem ser irrigadas periodicamente, sendo que o ideal é que sejam regadas a cada 2 dias.
- Tão importante quanto a água é a presença do oxigênio nas raízes. Para tanto, os solos devem ter uma boa drenagem, não sendo sujeitos aos encharcamentos.

- Uma boa mangueira com crivo de chuveiro acoplado na extremidade costuma ser eficaz na rega, não prejudicando as plantações, ainda que jovens.
- Um bom regador também cumpre eficazmente a função da irrigação de canteiros das hortas.

SITUAÇÃO, CAUSA E CONSEQUÊNCIA

Amigo/a professor/a, agora que já aprendemos como fazer um canteiro fertilizado com adubo orgânico produzido a partir da compostagem, vamos problematizar o que estudamos. O quadro a seguir pode ser utilizado para fazer debates e atividades com a turma, pois, mostra a relação entre situações concretas que ocorrem nas práticas agrícolas. Comparando possíveis soluções entre agricultura de base ecológica e agricultura convencional.

Lembrando que na agroecologia contornam-se os sintomas e consequências, solucionam-se as causas e busca a superação do causador. Assim, se diminui a dependência de insumos e busca a superação definitiva do problema. E na agricultura convencional trabalha com os sintomas (consequências) e as soluções que apresenta pioram ainda mais a causa. Assim gera um círculo vicioso crescente de dependência de agrotóxicos, organossintéticos e outros insumos.

Quadro 13: Situação, causa e consequência

SITUAÇÃO VIVIDA NA REALIDADE DO CAMPO		
EXEMPLO DE PROBLEMA	TRATAMENTO DO PROBLEMA DE FORMA CONVENCIONAL	TRATAMENTO DO PROBLEMA PELA PRÁTICA AGROECOLÓGICA
<p>Situação1: Alimentação escolar de má qualidade com conservantes e enlatados.</p> <p>Causa: Aquisição de alimentação escolar 100% industrializada.</p> <p>Consequência: consumo de massivo de produtos enlatados que apresentam em sua composição, agentes que podem ser prejudiciais à saúde como aromatizantes, corantes, antioxidantes, estabilizantes, conservantes e acidulantes. São eles os responsáveis pelo sabor, cheiro e aspecto</p>	<p>Padronização da alimentação com produtos industrializados (enlatados ou não) oriundos dos grandes polos industriais.</p>	<p>-Construção de horta escolar para produção de olerícolas orgânicas;</p> <p>-Aquisição de produtos locais da Agricultura Familiar/Camponesa com auxílio de programas governamentais como o PAA- Programa de Aquisição de Alimentos e PNAE- Programa Nacional da Alimentação Escolar ou de outras formas em parceria informais.</p>

<p>naturais dos alimentos industrializados. Além disso, os produtos enlatados são abundantes em sal (NaCl), nitritos e nitratos que podem causar problemas cardiovasculares e até câncer.</p>		
<p>Situação2: Produção e consumo de alimentos com resíduos de agrotóxicos próximos ou acima dos níveis permitidos para a alimentação humana. Causa: Intensiva utilização de agroquímicos organossintéticos para combater pragas e plantas espontâneas. Consequência: Ocorrência e aumento de graves doenças relacionadas aos efeitos destes produtos.</p>	<p>–Rever os limites de agrotóxicos presentes nos alimentos, aumentando os níveis estabelecidos. –Assumir que não existe outra forma para produzir alimentos em larga escala.</p>	<p>–Produção diversificada com policultivos, rotação de culturas sem a utilização de agrotóxicos; –Utilização de energia renovável e tecnologias adaptadas com redução de impactos ao Meio Ambiente; –Uso de compostos naturais para controle de pragas e doenças.</p>
<p>Situação3: Utilização intensiva do solo e fertilização artificial da agricultura Causa: busca pelo aumento ou manutenção dos índices de produção Consequência: Empobrecimento e perda de fertilidade do solo.</p>	<p>–Aumento na dosagem dos fertilizantes. –Criação e uso de novos fertilizantes. –Produção de novas variedades de sementes híbridas ou geneticamente modificadas.</p>	<p>–Policultivo (aumento da biodiversidade); –Produção e manutenção da biomassa (aumento da microvida do solo); –Pousio (identificação das deficiências do solo pelo mapeamento de plantas indicadoras); –Uso de adubação orgânica (compostagem de resíduos de origem animal e vegetal); –Consociamento entre plantas companheiras.</p>

Fonte : Autores, 2015.

3. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Amigo/a Professor e Professora! Agora que você já problematizou a tabela acima com seus educandos, temos a seguir algumas sugestões de encaminhamentos metodológicos para complementar o estudo. Estas atividades também podem ser utilizadas para fins de avaliação. Fique à vontade para sugerir novas práticas e atividades.

Quadro 14: encaminhamentos metodológicos

Na Sala, Laboratório ou Escola	Na Família	Na Comunidade
<ul style="list-style-type: none">-Conhecer como se faz e todos os processos envolvidos em uma compostagem. Se a escola dispuser de material orgânico suficiente (restos de alimentos) e local apropriado, o professor pode fazer um experimento na escola e relacionar com os conteúdos estudados;-Levar os educandos no laboratório para observar microrganismos presentes no material em decomposição;-Fazer um canteiro utilizando o adubo produzido (as plantas a serem cultivadas ficam a escolha da turma);-Organizar debates em sala de aula sobre alimentação saudável e produção de	<ul style="list-style-type: none">-Os educandos podem fazer uma experiência utilizando os materiais disponíveis no agroecossistema da família (compostagem e adubação da horta);-Fazer comparação entre algumas plantas cultivadas com o adubo produzido e outras sem adubação, anotar e organizar tabelas e gráficos com os resultados obtidos.	<ul style="list-style-type: none">-Os educandos podem realizar pesquisas nas comunidades sobre as práticas agrícolas utilizadas, (agroecológicas ou convencionais). Entrevistar pessoas mais velhas para obter informações sobre práticas utilizadas antigamente e que se perderam ao longo dos tempos;-Organizar grupos para assistir filmes relacionados a contaminação dos agrotóxicos ao meio ambiente. (Sugestão: O veneno está na mesa I e II).

alimentos e demais temas relacionados a educação ambiental; -Estudo dirigido: produzir diversos gêneros linguísticos utilizando-se dos temas estudados; -Organizar uma exposição dos materiais produzidos (escola e ou comunidade).		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Fonte: autores, 2015.

Anexo 1

4 – PLANO INTERDISCIPLINAR DE ATIVIDADES – 8º ano⁴

Professor:

Disciplina:

Data:

Disciplinas envolvidas	Conteúdos
Língua Portuguesa	-Leitura, Escrita, Oralidade e Gênero Discursivo (receita).
Ciências	-Matéria: propriedades e transformação da matéria; -Energia: formas de energia - termologia; -Química e questões ambientais.
Matemática	-Grandezas e Medidas: medidas de volume; -Tratamento da informação: gráfico e informação.

Tema sugerido: Compostagem⁵

Sugestões de atividades

1. Compreendendo o texto

- Leitura do texto para identificar/interpretar sua função e objetivos;
- Construir um mapa conceitual⁶ com os educandos para compreensão dos conceitos principais;
- Fazer discussão em sala de aula sobre a importância da reciclagem do lixo orgânico;
- Identificar as características que compõe o gênero receita (como fazer uma compostagem). Trazer outras receitas de práticas agroecológicas e problematizar com os educandos a questão da utilização de agrotóxicos na

⁴ Observação. Este planejamento deve ser adaptado de acordo com a realidade da escola e os tempos disponíveis para cada educador. A quantidade de aulas utilizadas pode variar de uma situação para outra.

⁵Além do texto da cartilha, para saber mais sobre o assunto ver: **O que é compostagem? Como funciona? Quais são os benefícios para o meio ambiente e para a sociedade?** Disponível no site www.ecycle.com.br

⁶ Ver: Como fazer um mapa conceitual. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UzQ6z4ygKfY>

agricultura. Obs. No final da aula o Educador pode distribuir as receitas para a turma.

–Os educandos/as podem responder algumas questões elaboradas pelo professor/a sobre a discussão realizada.

Sugestões

- a. Como a sua família descarta o lixo orgânico? Você sabe como é feito na escola?
- b. Você conhecia a técnica da compostagem? O que ela tem a ver com os conteúdos estudados em sala de aula?
- c. Segundo o texto quais os principais benefícios da compostagem? O que considerou mais interessante?
- d. Qual agricultor/a está contribuindo mais com a natureza: o/a que usa a compostagem para fazer adubo orgânico ou aquele/a que utiliza adubos sintéticos adquiridos nas agropecuárias? Porque você considera isso?
- e. Com o auxílio dos materiais estudados, você acredita que tem condições ajudar a fazer uma compostagem na casa ou na escola? Como faria isso? Converse com os colegas.

2. Matéria e Energia

–Se houver possibilidade fazer uma compostagem na escola ou levar a turma para conhecer uma experiência na comunidade;

–Utilizar o procedimento da compostagem para explicar como ocorre a decomposição da matéria ciclos biogeoquímicos (assistir vídeo); fatores que influenciam e o princípio da conservação da matéria (Lavoisier);

–Aproveite para trabalhar os conceitos de transformação e reação química;

–Na presença de uma composteira, pedir para os educandos verificar a temperatura no interior da pilha.

Procedimento:

Inserir uma barra de metal no interior da pilha um dia antes do experimento;

–Fazer uma discussão sobre a origem do calor gerado;

–Estabelecer relação do conceito de calor com energia térmica (termologia);

–Os educandos podem realizar uma pesquisa em grupos sobre as diversas formas de energia, suas origens e utilização na sociedade.

3. Grandezas e Medidas

- No processo de construção da compostagem, podem ser exploradas formas geométricas, medidas de comprimento, de área e de volume;
- Após assistir o vídeo do Globo rural os educandos podem responder a seguinte questão. Qual a forma geométrica mais adequada para montar a compostagem? Que influência esta forma tem no processo?
- Os educandos podem desenhar o passo a passo da compostagem no caderno, cartolinas etc;
- Ao término da prática os educandos podem calcular aproximadamente o volume da pilha de composto;
- Calcular intuitivamente a porcentagem de carbono e nitrogênio que foram colocados na compostagem.

4. Vídeos sugeridos

- Biologia - Ciclos Biogeoquímicos. Disponível no site <https://www.youtube.com/watch?v=4AO02yE2NDA>
- Programa Globo Rural sobre Compostagem gravado em agosto de 2003 na UFSC. Disponível no site: <https://www.youtube.com/watch?v=mtzqNiAhpsM>
- Como fazer uma composteira doméstica para reciclar o próprio lixo. Disponível no site: <https://www.youtube.com/watch?v=jTvU0mbrvgk>

5. Avaliação

Instrumento	Critérios
Leitura, relatório, questionário, resolução de exercícios, pesquisa e trabalho de grupo.	<ul style="list-style-type: none">-Participação nas discussões e nos trabalhos de grupo;-Qualidade nas elaborações;-Curiosidade e criticidade;-Capacidade de trabalhar em grupo;-Compromisso com os combinados de trabalhos e pesquisas.

6. REFERÊNCIAS

Biologia – Ciclos Biogeoquímicos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4AO02yE2NDA>. Acesso abril de 2016.

Como fazer uma composteira doméstica para reciclar o próprio lixo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jTvU0mbrvgk>. Acesso abril de 2016.

EM – Microorganismos Eficazes. Disponível em: <http://mungoverde.blogspot.com.br/2006/11/em-microorganismos-eficazes.html>. Acesso: abril de 2016.

Como fazer um mapa conceitual. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UzO6z4ygKfY> Acesso: abril de 2016.

Compostagem – Esalq. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/upimg/evento/arq/22.pdf>. Acesso: abril de 2016.

O que é compostagem? Como funciona? Quais são os benefícios para o meio ambiente e para a sociedade? Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67/2368-o-que-e-como-fazer-compostagem-compostar-composteira-tecnica-processo-reciclagem-decomposicao-destino-util-solucao-materia-organica-residuos-solidos-lixo-organico-urbano-domestico-industrial-rural-transformacao-adubo-natural.html>. Acesso abril de 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Matemática.** Curitiba, 2008.

_____. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Ciências.** Curitiba, 2008.

Programa Globo Rural sobre Compostagem gravado em agosto de 2003 na UFSC. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mtzqNiAhpsM>. Acesso: abril de 2016.

Anexo 2

OBS.: Este quadro foi elaborado a partir do levantamento realizado através de 3.130 amostras coletadas nos maiores centros consumidores de 26 estados no Brasil, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 2009.

Os dez alimentos que mais apresentam agrotóxicos:



1-Pimentão (80,0%*)



2-Uva (56,4%*)



3-Pepino (54,8%*)



4-Morango (50,8%*)



5-Couve (44,2%*)



6-Abacaxi (44,1%*)



7-Mamão (38,8%*)



8-Alface (38,4%*)



9-Tomate (32,6%*)



10-Beterraba (32,0%*)

*porcentagem de amostras insatisfatórias
(com nível de agrotóxicos perigosos acima do permitido
ou com agrotóxicos não permitidos para esse tipo de cultura)

(Anvisa, 2009)

Anexo 3

OBS.: Este quadro é uma adaptação de: CARNEIRO, F. F. et al. Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. – Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

Efeitos tóxicos dos ingredientes ativos de agrotóxicos banidos ou em reavaliação com as respectivas restrições ao uso no mundo.

Agrotóxico	Fórmula molecular	Problemas relacionados	Proibido ou restrito
Abamectina (acaricida, inseticida e nematicida classe I – extremamente tóxico)	$C_{48}H_{72}O_{14}$	Toxicidade aguda e suspeita de toxicidade reprodutiva do ingrediente ativo (IA) e de seus metabólitos	Proibido na Comunidade Europeia
Acefato (inseticida e acaricida classe III – medianamente tóxico)	$C_4H_{10}NO_3PS$	Neurotoxicidade, suspeita de carcinogenicidade e de toxicidade reprodutiva e necessidade de revisar a ingestão diária aceitável (IDA)	Proibido na Comunidade Europeia
Carbofurano (Inseticida, cupinicida, acaricida e nematicida classe I – extremamente tóxico)	$C_{12}H_{15}NO_3$	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina	Proibido na Comunidade Europeia e nos Estados Unidos
Cihexatina (acaricida classe	$C_{18}H_{34}OSn$	Alta toxicidade aguda, suspeita	Proibido na Comunidade

II – altamente tóxico)		de carcinogenicidade para seres humanos, toxicidade reprodutiva e neurotoxicidade	Europeia, no Japão, nos Estados Unidos, no Canadá; uso exclusivo para cítrus no Brasil, 2010
Endossulfam (acaricida e inseticida classe I – extremamente tóxico)	$C_9H_6Cl_6O_3S$	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina e toxicidade reprodutiva	Proibido na Comunidade Europeia e na Índia (autorizada só a produção); a ser proibido no Brasil a partir de julho de 2013
Forato (acaricida, nematicida e inseticida classe I – extremamente tóxico)	$C_7H_{17}O_2PS_3$	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade	Proibido na Comunidade Europeia e nos Estados Unidos
Fosmete (Inseticida e acaricida classe I – extremamente tóxico)	$C_{11}H_{12}NO_4PS_2$	Neurotoxicidade	Proibido na Comunidade Europeia
Glifosato (herbicida classe IV – pouco tóxico)	$C_3H_8NO_5P$	Casos de intoxicação, solicitação de revisão da ingestão diária aceitável (IDA) por parte de empresa registrante, necessidade de controle de impurezas presentes no produto técnico e	Revisão da ingestão diária aceitável (IDA)

		possíveis efeitos toxicológicos adversos	
Lactofem (herbicida classe III – medianamente tóxico)	$C_{19}H_{15}ClF_3NO_7$	Carcinogênico para humanos	Proibido na Comunidade Europeia
Metamidofós (Inseticida e acaricida classe I – extremamente tóxico)	$C_2H_8NO_2PS$	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade	Proibido na Comunidade Europeia, na China e na Índia; proibido no Brasil a partir de julho de 2012
Paraquate (herbicida classe I – extremamente tóxico)	$C_{12}H_{14}N_2$	Alta toxicidade aguda e toxicidade	Proibido na Comunidade Europeia
Parationa metílica – inseticida e acaricida classe I (extremamente tóxico)	$C_8H_{10}NO_5PS$	Neurotoxicidade, suspeita de desregulação endócrina, mutagenicidade e carcinogenicidade	Proibido na Comunidade Europeia e na China
Tiram (fungicida classe II – altamente tóxico)	$C_6H_{12}N_2S_4$	Mutagenicidade, toxicidade reprodutiva e suspeita de desregulação endócrina	Proibido nos Estados Unidos
Triclorfom (inseticida classe II – altamente tóxico)		Neurotoxicidade, potencial carcinogênico e toxicidade reprodutiva	Proibido na Comunidade Europeia; proibido no Brasil desde 2010

Fonte: Dossiê ABRASCO, 2015.

Anexo 4

OBS.: Este quadro é uma adaptação de: Alimentos: cores e nutrientes. Disponível em: <https://pastoraldacrianca.org.br/outrosassuntos/148-crianca/3278-limentos-seus-nutrientes-e-cores>. Acesso: Maio de 2015.

As cores dos alimentos e seus nutrientes	
Cores e nutrientes	Funções
Alimentos brancos: Os alimentos de cores brancas, como leite, queijo, couve-flor, batata, arroz, cogumelo e banana são as melhores fontes de cálcio e de potássio.	Estes minerais são importantes para o funcionamento do organismo, porque contribuem na formação e na manutenção dos ossos, ajudam na regulação dos batimentos cardíacos, são fundamentais para funcionamento do sistema nervoso e dos músculos.
Alimentos vermelhos: O licopeno é uma substância antioxidante, ou seja, combate a oxidação (danos nas células) dentro do organismo e é responsável pela cor vermelha do morango, tomate, melancia, caqui, goiaba vermelha, framboesa, cereja.	Esse nutriente foi apontado como um protetor eficaz contra o aparecimento de câncer de próstata. Os alimentos vermelhos contêm, ainda, antocianina, que estimula a circulação sanguínea.
Alimentos amarelos/alaranjados: O mamão, a cenoura, a manga, a laranja, a abóbora, o pêssego e o damasco são alimentos destas cores que são ricos em betacaroteno, um antioxidante que ajuda a proteger o coração, e também em	Essas substâncias mantêm o sistema nervoso saudável, ajudam a prevenir o câncer e proteger o coração, auxiliam na resistência contra diarreia, doenças respiratórias e sarampo.

vitamina B3 e ácido clorogênico.	
Alimentos arroxeados: Uva, ameixa, figo, beterraba, repolho- roxo, jabuticaba, açaí. Os alimentos de cor roxa, além de serem ricos em vitaminas C e do complexo B, possuem uma substância chamada antocianina, que dentre outros flavonoides, protegem nosso corpo contra infecções.	São importantes para o bom funcionamento da circulação sanguínea, portanto importantes para controle de pressão e níveis de colesterol. Também combatem os radicais livres (retardam o envelhecimento) e até a obesidade.
Alimentos verdes: Os alimentos de cor verde, como os vegetais folhosos, o pimentão, o salsão, chuchu e as ervas contêm clorofila, ferro e vitamina A.	Essas substâncias possuem os seguintes efeitos: desintoxicam as células, inibem a ação danosa dos radicais livres, auxiliam na defesa do organismo, previnem certos tipos de câncer e protegem o coração.
Alimentos marrons: As fibras e vitaminas do complexo B e E e minerais, como magnésio, zinco e selênio são, principalmente, encontradas nas nozes, aveia, castanhas e cereais integrais, que por sua vez têm uma cor marrom.	Tais substâncias e nutrientes têm importâncias vitais no organismo: melhoram o funcionamento do intestino; combatem a ansiedade e a depressão; previnem o câncer, como do intestino, e doenças cardiovasculares.

Fonte: Pastoral da Criança, 2015.

5. REFERÊNCIAS

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** – Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

GUEDES, J. L.; JUNIOR, B. I.; MARINS, A. C.; **Guia de Hortas Escolares – Campanha de hortas 2011: educando com a horta escolar.** EMATER–RIO – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO. São Gonçalo, RJ. 2011.

PARANÁ. SEED – Secretaria de Estado da Educação – **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica.** Curitiba/PR, 2006.

PAULUS, G.; MULLER, A.M.; BARCELOS, L.A.R. – **Agroecologia Aplicada: Práticas e Métodos para uma Agricultura de Base Ecológica.** PORTO ALEGRE: EMATER/RS, 2000. p. 86

RABANAL, J. E. M. *et al.* **Cartilha de Práticas Agroecológicas de Sul Sergipano.** Centro Comunitário de Formação Agropecuária D. José Brandão de Castro – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA/SR 23. Poço Redondo/SE, 2003.

SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá: Ciências 9º ano.** Editora Moderna – 3. ed. – São Paulo, 2010.

Alimentos: cores e nutrientes. Disponível em: <https://pastoraldacrianca.org.br/outrosassuntos/148-crianca/3278-limentos-seus-nutrientes-e-cores>. Acesso. Maio de 2015