

Série Guias Didáticos de Ciências

30

**Ensino de Ciências por Abordagem Temática
Quando Vida e Ciência se
Encontram na Escola!**

**Wellington Alves dos Santos
Maria das Graças Ferreira Lobino
Antonio Donizetti Sgarbi
Antonio Henrique Pinto**

**Editora Ifes
2015**



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**
Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

Wellington Alves dos Santos

Maria das Graças Ferreira Lobino

Antonio Donizetti Sgarbi

Antonio Henrique Pinto

ENSINO DE CIÊNCIAS POR ABORDAGEM TEMÁTICA

Quando Vida e Ciência se Encontram na Escola!

Série Guia Didático de Ciências – N^o 30

Projeto ACS



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

2015

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

S237e Santos, Wellington Alves dos

Ensino de ciências para abordagem temática: quando vida e ciência se encontram na escola / Wellington Alves dos Santos, Maria das Graças Ferreira Lobino, Antonio Donizetti Sgarbi, Antonio Henrique Pinto. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo, 2015.

47 f. : il. ; 15 cm. – (Série guias didáticos de ciências; 30)
ISBN: 978-85-8263-097-6

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Educação ambiental 3. Didática
I. Lobino, Maria das Graças Ferreira II. Sgarbi, Antonio Donizetti III.
Pinto, Antonio Henrique Pinto IV. Instituto Federal do Espírito Santo V.
Título.

CDD 507

Editora do Ifes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Pró-Reitoria de Extensão e Produção

Av. Rio Branco, no. 50, Santa Lúcia Vitória – Espírito Santo - CEP 29056-255 Tel. (27) 3227-5564

E-mail: editoraifes@ifes.edu.br

Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática

Av. Vitória, 1729 – Jucutuquara.

Prédio Administrativo, 3^o. andar. Sala do Programa Educimat. Vitória – Espírito Santo – CEP 29040 780

Comissão Científica

Dr. Antonio Henrique Pinto

Dra. Maria das Graças Ferreira Lobino

Dr. Antonio Donizetti Sgarbi

Dra. Valdete Côco

Coordenação Editorial

Sidnei Quezada Meireles Leite

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

Revisão do Texto

Rita Lelia

Capa e Editoração Eletrônica**Produção e Divulgação**

Programa Educimat, Ifes



Instituto Federal do Espírito Santo

Denio Rebello Arantes

Reitor

Araceli Verônica Flores Nardy Ribeiro

Pró-Reitor de Ensino

Márcio Almeida Có

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Extensão e Produção

Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Administração e Orçamento

Ademar Manoel Stange

Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional

Diretoria do Campus Vitória do Ifes Ricardo Paiva

Diretor Geral do Campus Vitória – Ifes

Hudson Luiz Cogo

Diretor de Ensino

Viviane Azambuja

Diretora de Pesquisa e Pós-graduação

Sergio Zavaris

Diretor de Extensão

Roseni da Costa Silva Pratti

Diretor de Administração

MINI CURRÍCULO DOS AUTORES

Wellington Alves dos Santos

Possui experiência como professor no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental tanto na rede pública quanto na rede particular. Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas (2010, 2012), especialista em Educação Ambiental (2012) e Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo/Campus Vitória (2015).

Maria das Graças Ferreira Lobino

Possui larga experiência em docência no Ensino Superior e na Educação Básica, bem como na formulação e no desenvolvimento de projetos em políticas públicas nas áreas da educação socioambiental formal e não formal, gestão escolar participativa e Ensino de Ciências na abordagem CTSA. Atualmente coordena o projeto de Extensão Alfabetização Científica no contexto da sustentabilidade socioambiental articulado a pesquisa e ensino. É membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA e do Laboratório de Gestão da Educação Básica/LAGEBES-Ufes. Mestrado na linha da Formação e práxis docente PPGE/UFES onde cursou duas Licenciaturas pela mesma instituição. Em 2010, defendeu tese de doutorado pela Universidad Autónoma de Asunción/UAA, revalidada em 2014 pela UFAL. É filiada à ABRAPEC, SBPC e ANPAE.

Antonio Donizetti Sgarbi

Professor EBTB do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), com lotação no Centro de Referência em Formação e Educação EaD (CEFOR). Possui graduação em Filosofia e Pedagogia pela Faculdade Salesiana de Filosofia Ciências e Letras de Lorena (1977), Mestrado (1997) e Doutorado (2001) em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Leciona em cursos do EMI, nas Licenciaturas de Matemática e Letras e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (EDUCIMAT). É membro dos Grupos de Estudo e Pesquisa: Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) e História e Filosofia da Ciência (HISTOFIC). Desenvolve e orienta pesquisas relacionadas aos objetivos dos referidos grupos. Coordena o Projeto de Extensão Alfabetização Científica no Contexto da Sustentabilidade Sócio Ambiental e é membro da Associação Iberoamericana CTS.

Antonio Henrique Pinto

Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo. Docente e pesquisador nas áreas de Formação de Professores de Matemática, Currículo e Práticas Pedagógicas no Ensino de Matemática, História da Educação e Educação Profissional. Doutorado em Educação (FE-Unicamp), Mestrado em Educação (CE-UFES), Graduado em Licenciatura de Matemática. Docente do Programa de Mestrado Profissional Educação em Ciências e Matemática (Ifes). Coordenador de Grupo de Pesquisa História, Currículo e Formação de Professores. Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática do Ifes/Vitória-ES (2007 à 2012). Coordenador da Área de Matemática do PIBID-Iniciação à Docência. Trabalhos publicados sobre formação de professores, currículo e história da educação.

Como professor crítico, sou um 'aventureiro' responsável, predisposto à mudança, à aceitação do diferente.

Paulo Freire

A EMEF TAN

Ao Educimat (Ifes) e aos colegas professores da Educação Básica

Ao Projeto de Extensão Alfabetização Científica no Contexto da Sustentabilidade Sócio Ambiental

SUMÁRIO

1	UMA ESCOLA SOLAR!	09
2	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA CIDADANIA SOCIOAMBIENTAL	11
3	PARA ESTUDAR !	13
3.1	EIXOS TEMÁTICOS COMO ESTRUTURANTES DE CURRÍCULO.....	13
3.2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	14
3.3	SUSTENTABILIDADE: “UM BEM-VIVER COMPARTILHADO”?	15
4	QUEM RETIRA A SUJEIRA: O SABÃO OU A ÁGUA?	16
4.1	SUSTENTABILIDADE E SANEAMENTO BÁSICO	16
4.1.1	Sabão caseiro a partir de óleo de descarte doméstico	16
4.1.2	Química orgânica no Ensino Fundamental: nossa proposta pedagógica	17
4.1.3	Professor(a) fique atento(a) às orientações!.....	20
5	COMO VAMOS FAZER AS SEMENTEIRAS DA HORTA?	23
5.1	OFICINA CHEIROS E SABORES COM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	23
5.1.1	A história das medidas: construindo nosso metro	24
5.1.2	A construção das sementeiras.....	25
5.1.3	Nossa proposta de prática pedagógica	27
5.1.4	Professor(a) fique atento(a) às orientações!.....	29
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXOS	37
	ANEXO A – Questionário de problematização dos temas	37
	ANEXO B – Substâncias químicas.....	38
	ANEXO C – Uma breve história de (in)sustentabilidade	40
	ANEXO D – Atividade com as receitas de sabão	42
	ANEXO E – Alguns materiais da Oficina Cheiros e Sabores com Ciências e Matemática	45

1 UMA ESCOLA SOLAR!

Não tenho certeza, mas ficou no meu imaginário que o primeiro dia em que cheguei na Escola Tancredo de Almeida Neves (TAN) era um dia desses de sol a pino, de “rachar”, como diz as pessoas mais interioranas. Pois bem, em meio à metrópole que recebe o nome de Grande Vitória, nesse dia de sol, que lembrava sol do sertão nordestino, cheguei à escola em que desenvolveria minha pesquisa de mestrado. A pesquisa deveria ser desenvolvida no contexto de um projeto com o nome de Alfabetização Científica no contexto da cidadania socioambiental de Vitória/ES.

Quando meu professor orientador me disse que envolveria o trabalho com hortas na escola, em um bairro do contexto vulnerável de Vitória ascenderam-se várias luzes em meus pensamentos, “terra”, “plantas”, “alimentação saudável”, “aprender ciências na prática”, “sentir cheiros”, “sabores”, “aprendizagem crítica”... E é assim a imagem que fica da TAN em minhas memórias, escola solar, repleta de cheiros e sabores, repleta de estudantes ávidos por aprender, por mudar as circunstâncias de desigualdade de suas vidas.

Para além de minhas expectativas e sonhos descobri que a Escola estava em uma região especial, a Grande São Pedro, mais especificamente no Bairro São José. O nome da região, dada a sua força histórica e política, prevalece na identificação. Ainda hoje, após quase dois anos da pesquisa arrepiava-me os pelos, quando chego ao Bairro, quando ouço e escuto as histórias de sua constituição e a força do povo que ali vive.

Apesar de sua história marcada pelo forte caráter da desigualdade social, há também na Região, em seus cenários e episódios a beleza da gente que vive da pesca, dos marisqueiros, do batuque forte do congo, das rodas de samba, da “moqueca capixaba” (risos) e a mistura de várias regiões do Brasil: capixabas com baianos, mineiros, cearenses, pernambucanos...

Diante disso, sinalizamos que este guia, que recebe esse nome, mas não tem a intenção de guiar, de ser receita, compartilha nossas vivências com o Ensino de Ciências por Abordagem Temática nesta escola e a intenção de articulação dos reveses sociais vividos pelos alunos em sua vida, em seu bairro no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

O que nos interessa realmente é dividir o desejo, a militância possível, por uma escola mais sensível aos sujeitos que atende e a comunidade em que está inserida, promovendo uma formação orgânica e socioambiental. Uma escola cumpridora de sua função social.

Na organização deste trabalho inicialmente sinalizamos o contexto inspirador do projeto Alfabetização Científica no contexto da cidadania socioambiental (ACS). Em seguida sugerimos temas importantes para estudo aos professores que desejarem partilhar conosco desse caminho que aqui compartilhamos.

No quarto momento apresentamos nossas vivências com os temas Sustentabilidade e Saneamento básico. A partir delas propomos um tópico programático que tem a atividade de produção de sabão caseiro como ponto de partida.

Na continuidade é o momento de compartilhar nossa experiência com o tema Educação ambiental crítica, como eixo temático estruturador de currículo, tema previsto no Plano de Ação de 2013 da TAN. A atividade de produção de sementeiras para a horta da escola é ponto de partida para que de maneira inter/transdisciplinar os estudantes se apropriem de saberes em Ciências e Matemática.

Cada prática proposta, aqui, está organizada atendendo os momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTI e PERNANBUCO, 2002): Problematização (P); Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AP). Acompanha orientações, comentários e sugestões numa seção que denominamos de Professor fique atento aos comentários e sugestões!

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA CIDADANIA SOCIOAMBIENTAL

O fortalecimento da nossa postura enquanto cidadão, professor e pesquisador no mestrado encontrou espaço no projeto *Alfabetização Científica no contexto da cidadania socioambiental* de Vitória/ES (ACS) vinculado ao Programa de Pós-Graduação Educimat e ao Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) e a Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia.



O ACS tem em sua constituição, embasando sua atuação no cenário atual, dois importantes movimentos: o trabalho pioneiro do projeto Alternativa para o Ensino de Ciências; e inspiração em metodologia do Programa Nacional de Formação de Educadores(as) Ambientais (ProFEA) do ano de 2006, orientador dos processos de constituição dos chamados Coletivos Educadores.

Nesse todo orgânico, esta nossa proposta, vincula-se às iniciativas inovadoras no campo do Ensino de Ciências do Projeto Alternativa para o Ensino de Ciências. Que tem seus fundamentos teóricos e metodológicos compartilhados na dissertação *Influências dos diferentes sabers e concepções na praxis ambiental docente: limites e possibilidades* (2002) nos livros *A práxis Ambiental Educativa – diálogo entre diferentes saberes* (2007) e *Plantando conhecimento, colhendo cidadania - Plantas Medicinais: uma experiência transdisciplinar* (2001, 2004). Vale a pena conferir essa história!





3 PARA ESTUDAR !

3.1 EIXOS TEMÁTICOS COMO ESTRUTURANTES DE CURRÍCULO

Um dos grandes desafios atuais da Educação, e por isso desafio da Educação em Ciências, é a promoção de um processo educativo menos fragmentado, que promova uma aprendizagem efetiva dos conhecimentos científicos e em profunda articulação com a vida, com os reveses sociais na busca por erradica-los.

Importantes conquistas e pesquisas vem endossando um caminho em que temas importantes para a transformação do modelo social direcionem o processo de constituição dos projetos políticos pedagógicos (PPP) das escolas. E a partir destes, orientar as práticas pedagógicas nas salas de aulas, com especial especificidade, na area de Ciências no Ensino Fundamental. A resolução 02/98 do Conselho Nacional de Educação (CNE) é um desses documentos, pois fortalece um verdadeiro movimento trans/interdisciplinar a partir de temáticas ligadas a vida dos educandos no processo educativo.

As temáticas transversais como eixo organizador de currículo favorecem o caráter orgânico e dialético no processo do ensino e da aprendizagem em Ciências. Assim sendo, “as temáticas transversais sugerem uma subversão da/na estrutura curricular, na qual a vida em suas manifestações e relações seja centralidade no processo educativo,”. As disciplinas nessa conjuntura são instrumento de “releitura de mundo” e, por isso, precisam se adaptar aos temas, códigos representantes desse mundo, e não o contrário (LOBINO, 2012, p.58).

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Precisamos aprofundar os estudos e ampliar os investimentos em inserir no cotidiano escolar os princípios da Educação Ambiental Crítica. Uma militância por uma Educação e uma sociedade sustentável.

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Fonte: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, Art. 2º.

Educação ambiental é uma perspectiva que se inscreve e se dinamiza na própria educação, formada nas relações estabelecidas entre as múltiplas tendências pedagógicas e do ambientalismo, que têm no “ambiente” e na “natureza” categorias centrais e identitárias. Neste posicionamento, a adjetivação “ambiental” se justifica tão somente à medida que serve para destacar dimensões “esquecidas” historicamente pelo fazer educativo, no que se refere ao entendimento da vida e da natureza, e para revelar ou denunciar as dicotomias da modernidade capitalista e do paradigma analítico-linear, não-dialético, que separa: atividade econômica, ou outra, da totalidade social; sociedade e natureza; mente e corpo; matéria e espírito, razão e emoção etc.

Fonte: LOUREIRO, 2004.

3.3 SUSTENTABILIDADE: “UM BEM-VIVER COMPARTILHADO”?

Precisamos aprofundar o sentido de sustentabilidade: sustentabilidade de quê, para quem e por quem...

Pensamos que,

[...] só há sustentabilidade com dignidade de vida para todos, ou esta vira um discurso vazio visto que fundado na desigualdade e na destruição”.

Fonte: LOUREIRO, 2012.

[...] o conceito de desenvolvimento sustentável traz a reboque a ideia do pensamento hegemônico de “desenvolvimentismo”. Assim, pensar na temática da sustentabilidade como reforma de uma proposta de desenvolvimento, sem causar uma transformação estrutural dessa proposta, é pensá-la na perspectiva de um mesmo modo de produção, dentro de uma mesma lógica, que é a lógica do capital, do mercado.

Fonte: MATTA; SCHMIDT, 2014.

4 QUEM RETIRA A SUJEIRA: O SABÃO OU A ÁGUA?

4.1 SUSTENTABILIDADE E SANEAMENTO BÁSICO

No processo de pesquisa podemos vivenciar o trabalho com os temas Sustentabilidade e Saneamento Básico em sala de aula, é possível perceber, de maneira mais atenta que o tema Educação Ambiental com o viés crítico aparece como pano de fundo fundamentando as ações e as aprendizagens dos alunos nessa atividade. Em Santos (2015) é possível analisar essa experiência de maneira completa.

Com o caminho de estudos dos temas já traçado, e que foi percorrido de maneira diferenciada em cada turma (6^o, 7^o, 8^o e 9^o ano) por questões relacionadas ao tempo de pesquisa e ao universo amplo de turmas que foram contempladas pelas ações do projeto, acompanhamos o desenvolvimento das ações com a turma de 9^o ano.

4.1.1 Sabão caseiro a partir de óleo de descarte doméstico

A atividade de produção de sabão com óleo de descarte doméstico, coletado pelos alunos na comunidade, figurou como um instrumento muito importante. Assim sendo, após a discussão coletiva e direcionada por nós a respeito dos temas, propomos a retomada dessa atividade.

Antes, lembramos que era uma atividade já realizada pela professora de Ciências em outros momentos na escola. Nesse contexto, logo foi possível perceber a proximidade dos estudantes com a atividade, muitos expressaram que a mãe, o pai e os vizinhos produziam sabão. Foi então enfatizado junto a eles que o “nosso fazer” sabão seria para nos aproximar ainda mais das temáticas e aprender os conteúdos, os saberes envolvidos nessa atividade e previstos para o trimestre.

Em um terceiro momento, após aulas e discussões sobre as temáticas, conceitos e as questões que as envolve, colocamos no quadro a seguinte questão: “Quem retira a sujeira: o sabão ou a água?”. Nesse momento, articulamos a perspectiva investigativa à Abordagem Temática como forma de direcionar as discussões em torno dos temas aos conteúdos do trimestre.

A partir da questão, lembramo-los que a atividade de produção de sabão com óleo de descarte doméstico, atividade prática que estaria atrelada à aprendizagem dos conteúdos, e que embasa a discussão sobre Saneamento e Sustentabilidade. Esse também foi um momento bastante interessante da aula. Enquanto ainda terminava de escrever a questão no quadro, alguns já arriscavam hipóteses.

A produção de sabão caseiro, apresentou-se como muito interessante para vincular questões socioambientais representadas pelas temáticas à apropriação dos saberes científicos, neste caso, de **Química Orgânica**. A partir dela podemos aprofundar os saberes e vinculá-los a vivência social dos estudantes.

Essa atividade favoreceu em seu desenvolvimento, ainda que maneira restrita, a participação das pessoas da comunidade e dos saberes que eles possuíam sobre o processo de produção de sabão caseiro. Um momento importante para complementar, confrontar, relacionar e até mesmo modificar tanto os saberes científicos como os de ordem de senso comum. E mesmo destacar junto aos estudantes o aspecto histórico e social dos conhecimentos.

4.1.2 Química orgânica no Ensino Fundamental: nossa proposta pedagógica

É a partir dessas nossas vivências e de seus desafios que propomos que a atividade de produção de sabão seja instrumento direcionador para o estudo dos temas Saneamento Básico e Sustentabilidade em articulação com conteúdos de Química, trabalhados no 9º ano. Destaca-se que com essa atividade introduzimos importantes conceitos de Química Orgânica que os estudantes do 9º ano só terão no Ensino Médio.

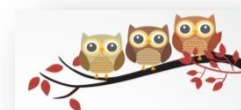
Uma ação que busca quebrar com orientações históricas que restringe saberes a determinados momentos e séries, como por exemplo, a inserção de saberes de Química e Física apenas a partir do 9º ano. Postura que tem como consequência as dificuldades de apropriação dos conteúdos e a frágil relação dos estudantes com os mesmos no processo de escolarização. Aqui compartilhamos um esquema de um possível tópico programático para o estudo das mesmas.

Tópico programático			
Título:	Quem retira a sujeira: o sabão ou a água?		
Temas:	Saneamento Básico e Sustentabilidade		
Eixo curricular	Educação Ambiental Crítica		
Público Alvo:	9º ano do Ensino Fundamental		
Objetivo Geral	Promover apropriação de conceitos de Química geral e Orgânica a partir da atividade de produção de sabão com óleo de descarte doméstico.		
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmicas
PR 1 e 2	-Problematizar sobre Sustentabilidade e Saneamento Básico; -Expressar conhecimentos prévios a respeito das temáticas.	-Sustentabilidade; Saneamento Básico.	-Responder questionário para expressão dos conhecimentos prévios sobre Saneamento Básico e Sustentabilidade articulando o global ao bairro dos alunos. -Apreciação do filme “Saneamento Básico”. -Discussão em grupo, a partir do roteiro de perguntas, mediada a partir da visualização do filme “Saneamento Básico”.
OC 3 e 4	-Apresentar conceito de sustentabilidade; -Apresentar lei de saneamento básico e o conceito ; -Debater sobre os serviços de saneamento básico no bairro e atividade de produção de sabão.	-Sustentabilidade; Saneamento básico.	Com apresentação de slides: -Apresentação do conceito de sustentabilidade: levando em consideração, as questões sociais e ambientais, a superação de um modelo predatório, para um modelo sustentável. -Apresentação da lei de Saneamento básico e seus princípios, questões para debate nesse momento: -Os serviços de saneamento são bem realizados em seu bairro, e em outros bairros, é diferente? Por que? -Produzir sabão com óleo de descarte doméstico é uma atividade sustentável?
OC 5	- Explorar molécula de óleo de soja ($C_{17}H_{31}COOH$)	- Átomo; Átomo de Carbono; Modelo atômico; Classificação de substâncias; Orgânico e Inorgânico.	- Aula expositiva dialogada de análise da molécula do óleo de soja: . Justificar escolha da molécula do óleo por ser ingrediente presente em todas as receitas; . A partir dela exposição dos conceitos de átomo, evolução dos modelos atômicos; . Apresentar nomes dos átomos da molécula, destacar átomos de outras substâncias da receita. Obs.: sugerimos apresentação de slides para conduzir a aula; retomar conceitos de Orgânico e Inorgânico (a presença do carbono na molécula).
OC 6	- Ler coletivamente texto para ampliar o movimento de apropriação dos conceitos;	- Classificação de substâncias.	- Aula de leitura coletiva com exposição do professor e diálogo com os alunos: . Orientar leitura coletiva de texto sobre classificação das substâncias; . Durante a leitura atentar os alunos para destacar informações mais importantes; . Intercalar leitura com explanação, esclarecimentos de alguns termos; . Ouvir curiosidades dos estudantes e inserir questões a serem pesquisadas pelos alunos, se possível.

OC 7	- Desenvolver atividade de classificação de ingredientes das receitas de sabão.	- Classificação de substâncias.	- Aula de leitura e atividade: .Em equipes, usando o texto e atividade impressa classificar ingredientes da receita (Anexos); . Após desenvolvimento da atividade correção coletiva, retomando conceitos, esclarecendo algumas compreensões.
OC 8	-Realizar Oficina de produção de sabão.	-Reagentes; Produto; Mistura; Reação Química.	-Retomar a questão “ Quem retira a sujeira o sabão ou a água?” e a hipótese construída; - Direcionamento da Oficina professor e convidado da comunidade. (Ver orientações 2)
AC 9	-Acompanhar processo endurecimento do sabão; -Ler texto sobre a reação de saponificação;	-Reação de Saponificação; Funções químicas.	- Registro da textura, coloração e consistência do produto um dia após a oficina (relatório construído no caderno); - Leitura coletiva de texto sobre a reação de Saponificação; - Exposição do professor; -Construção de mapa conceitual coletivo.
OC 10	-Acompanhar processo endurecimento do sabão; -Ler texto sobre problemas com o descarte de óleo nas redes de esgoto.	-O óleo descartado na rede de esgoto; Efluentes;	- Registro da textura, coloração e consistência do produto um dia após a oficina (relatório construído no caderno de campo); - Leitura coletiva de texto sobre problemas causados pelo óleo descartado na rede de esgoto; - Questão para debate: por que as empresas produtoras de sabão não coletam óleo para produzir sabão, uma vez que ele causa grandes problemas?
OC 11	-Visitar estação de tratamento de água	-Tratamento de efluentes	-As etapas de tratamento da água; -Resolver exercício pós visita. (Ver orientações 2)
AC 12	-Pesquisar sobre a ação do sabão;	-Ação do sabão.	- Reservar laboratório de informática da escola para pesquisa e construção de relatório sobre a ação do sabão. - Orientação para a construção do relatório (preferível que seja antes da pesquisa): capa, contracapa, introdução, desenvolvimento, conclusão e referências.
AC 13	-Organizar seminário para socializar na comunidade escolar as aprendizagens e sabão produzido.	-Seminário: “Quem retira a sujeira: o sabão ou a água?”	-Informar sobre seminário de culminância dos estudos; -Divisão de equipes para organização da apresentação dos temas; (Ver orientações 5)

AC 14	-Realizar seminário para socializar na comunidade escolar as aprendizagens e sabão produzido.	-Seminário: “Quem retira a sujeira: o sabão ou a água?”	- Apresentação cultural inicial: música/paródia/coreografia; - Explanção das temáticas pelos alunos, relatando a partir do que foi estudado, produzido; (Ver orientações 5)
Avaliação:	Relatórios construídos pelos alunos, apresentação dos seminários e avaliação trimestral (prova).		
Bibliografia:	- Filme “Saneamento Básico”, 2007. - TEIXEIRA, C. R. et. al. ABORDAGEM CTSA - PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA PRODUÇÃO DE SABÃO CASEIRO. Revista Pedagogia em Foco, Iturama (MG), v. 10, n. 3, p. 41-53, jan./jun. 2015.□		

4.1.3 Professor(a) fique atento(a) às orientações!



Orientações e sugestões 1 - Aulas 1 e 2

- Ao construir o questionário sobre as temáticas, atente-se para que ele possibilite que os estudantes expressem o que sabem sobre os temas, aguace o sentido e atitude de criticidade com questões que tragam o viés político e social que as constitui. Num sentido em que a relação dos temas com as orientações e organização política evidencie os fatores que os condicionem política e socialmente;
- Fique atento para amarrar/articular as questões aos conteúdos, aos saberes científicos construídos, garantindo o direito de aprendizagem;
- Possíveis questões: Para onde vai o esgoto do seu bairro, e o lixo, o que acontecem com eles afinal? De onde vem a água que chega em sua casa? Quem trata dela para chegar potável? As ruas do seu bairro são bem limpas? Você enxerga diferença na limpeza de seu bairro para outro que você já foi? Por que isso acontece?.

Orientações e sugestões 2 - Aula 8



- Convide um morador da comunidade (que produz sabão) ou de outra localidade para conduzir junto com você (professor) a oficina;
- Antes pedir ao morador para contar um pouco de sua história com o sabão: quando aprendeu, com quem, que “truques/macetes existem para que o sabão dê certo”;

- Fale sobre as questões de segurança na condução/manuseio das substâncias;
- Faça demonstração do processo;
- Divida equipes e materiais;
- Durante experimento problematize os conceitos de reagentes e produto;
- Acompanhe os estudantes e apresente aspectos que diferenciam uma mistura de uma reação química.

Orientações e sugestões 3 - Aulas 11 e 12

- Os relatórios de visita devem ser direcionados por questões propostas previamente por você;
- É importante antes de acontecer a visita organizar um momento para conversar sobre os objetivos da visita, as dependências do espaço, as questões de segurança, momento que pode ser iniciado a partir da leitura de um texto ou de outro instrumento pedagógico sensibilizador neste sentido;
- É importante reservar espaço para que os alunos descrevam o processo, perguntem, expressem a curiosidade para conceitos técnicos, científicos que se vinculem ao estudado na escola;
- Numa estação de tratamento de esgoto poderia se colocar como pergunta a ser investigada pelos alunos na visita: todos os bairros tem o esgoto coletado?; se não, por que?.



Orientações e sugestões 4 - Aulas 13 e 14



- No seminário que aqui propomos os alunos são os explanadores, necessitarão de tempo para organizar suas apresentações, tempo para estudo e por isso seria importante o trabalho com mais disciplinas, favorecendo mais tempo de aprofundamento;
- A organização do espaço do seminário, organização do sabão produzido, os materiais a serem usados (Datashow, aparelhos, limpeza etc.) precisam ser de responsabilidade de funcionários da escola, todos juntos trabalhando para que os alunos sejam protagonistas, bem sucedidos na atividade, façam as aprendizagens necessárias com elas, para além dos saberes científicos, mas se sentirem protagonistas e capazes;
- Sugestão de temas: Saneamento e sustentabilidade e sabão caseiro; Classificação de substâncias químicas (apresentação a partir do que se aprendeu); Um pouco da história do sabão (como era produzido até os dias atuais); A reação de Saponificação: processo de produção e ação do sabão;

- Sugestões de apresentações culturais: música (paródia sobre sabão e sustentabilidade); coreografia com música que tenha sabão como tema, outras músicas (Xote ecológico etc.);
- Distribuição de sabão produzido, organizar sorteio, solicitar lanche especial para todos os estudantes;
- Sugestão de organização: explanação das temáticas pelos alunos, relatando a partir do que foi estudado, produzido; Apresentação cultural final: música/paródia/coreografia; nova explanação; sorteio de sabão aos participantes; e finalização com apresentação cultural.

5 COMO VAMOS FAZER AS SEMENTEIRAS DA HORTA?

Em nosso processo de pesquisa pudemos vivenciar duas importantes experiências, primeiro o trabalho educativo com os temas em sala de aula (Saneamento Básico e Sustentabilidade), como estudar tendo um tema como orientador dos processos de ensino-aprendizagem, trabalho guiado pelo artefato pedagógico “a produção de sabão caseiro”.

Num segundo movimento, “deixamos” a sala de aula e de maneira teórico-prática fomos ensinar e aprender Ciências e Matemática direcionados pelo tema Educação Ambiental Crítica, orientador curricular, a partir do artefato pedagógico horta. Um investimento em inserir de maneira efetiva nas atividades escolares as contribuições para a constituição de uma educação científica e de uma sociedade mais sustentável.

5.1 OFICINA CHEIROS E SABORES COM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Esta oficina integra o itinerante formativo do Projeto Alfabetização Científica no contexto da cidadania socioambiental de Vitória/ES. Seus fundamentos se encontram resguardados no projeto “Alternativa para o Ensino de Ciências” (1992/93) e a reelaboração desse projeto na Coopeduc¹ embasando um movimento de intervenção nesta escola (LOBINO, 2007). A instalação da horta medicinal na escola tornou-se atividade chave que embasou as ações de ensino-aprendizagem.

É nesse contexto que, de maneira coletiva e participativa em grupo de estudos, os conceitos de ESPAÇO e TEMPO e outros conceitos/temas chaves, foram se estabelecendo junto aos professores dos anos iniciais (1a a 4a séries) na comunidade escolar como conceitos chaves para direcionar os processos de ensino-aprendizagem em Ciências e Matemática. Tomou-se o planeta Terra como nossa casa, nosso espaço de morada no universo. Pois bem, a partir da Terra a oficina tem início problematizando esses conceitos e a história do sistema de medidas através do metro (M) e chega-se à escola e o espaço escolhido para implantar a horta medicinal (LOBINO, 2007, 182).

¹ [...] é a Cooperativa Educacional dos Associados das Cooperativas de Crédito (COOPEDUC). A escola foi inaugurada em 1999, oferecendo educação básica completa, ou seja, da educação infantil ao ensino médio, destinada prioritariamente aos filhos dos cooperados (LOBINO, 2012, p.36).

Foram muitos os desafios de organizar a horta de plantas medicinais, mas um foi por de mais intrigante, a construção das sementeiras. Nessa aventura nos apropriamos de importantes saberes de Ciências e Matemática.

Nos caminhos de idas e vindas dessa história é preciso dizer que pode-se ensinar e aprender de uma maneira histórica e a partir de questões sociais. Mostrando para os alunos que o conhecimento é fruto desse processo. Sendo assim, a apropriação dos estudantes extrapolaram, via de regra, os limites das disciplinas (LOBINO, 2001; 2004).

Os problemas, as questões socioambientais próprias da vida humana e que interfere a vida de todos os seres vivos, direcionaram as aprendizagens, dando à elas outros sentidos. Questões conglomeradas pelo eixo Educação Ambiental Crítica. Com elas pode-se pensar em transformação de suas realidades. Vivemos essa atividade no ACS com as professoras de Matemática e Ciências da TAN na oficina Cheiros e sabores com Ciências e Matemática (SANTOS, 2015) e em nossa pesquisa focalizamos a etapa de construção das sementeiras, a qual compartilhamos com os leitores.

5.1.1 A história das medidas: construindo nosso metro

Numa viagem que começa a partir da observação de nosso Planeta, do espaço e dos espaços que o compõe chegamos a nosso País, a nosso Estado, a nosso Município, na nossa Escola e ao espaço que a horta ocupa nela. Partimos de uma totalidade (o planeta) e fomos até as “partes que a compõe”, até chegar à horta.



Problematizou-se o espaço da horta², as medidas de comprimento, a área, quais os instrumentos de medidas, como seria possível medir (mensurar o espaço). Fez-se necessário estudar **A história do Sistema de Medidas**³: problematizando o sentido social de “padrão” (sentidos de padrão de beleza, de saúde, comportamentos sociais etc.). A história das medidas, com destaque para o padrão (M) foi ponto de partida para que de maneira teórico-prática construíssemos um metro. A partir dos padrões, do sistema de medidas, foi possível adentrar em temas fundamentais constituintes da realidade social (LOBINO, 2001; 2004).

² Em LOBINO, 2001; 2004, o espaço em que a horta medicinal seria construída foi problematizado com relação ao seu comprimento, tamanho etc.

³ Retirado de LOBINO, 2001; 2004, p.39-40.

A HISTÓRIA DO SISTEMA DE MEDIDAS

Nossos antepassados também mediam suas terras, construíram estradas e pontes. Através de sua instigante imaginação e desejo de descobrir o que está encoberto, nossos ancestrais, olhando o céu, dedicaram-se à Astronomia. A partir de observações, testes e pesquisas, aprenderam a calcular o raio da Terra, a distância da Terra à Lua, da Terra ao Sol.

Eles escolheram padrões de medida, ligados ao corpo, como o palmo, a jarda, o pé, a plegada e o cúbito. Nesses casos haviam diferentes padrões, até porque os corpos têm tamanho diferentes.

Com a evolução da humanidade, a criação de cidades e a intensificação do comércio, os diferentes padrões passaram a causar muitos transtornos.

Por volta de 1500, na Europa, aconteceram fatos que alteraram o desenho da ocupação de outras partes do Planeta, até então desconhecidas e, com esse domínio de terras, a navegação, a astronomia e o comércio se desenvolveram. Surgiu uma nova classe social a partir do comércio, e o marco dessas mudanças foi a Revolução Francesa, inspirada nas ideias de Liberdade, Igualdade e Fraternidade para os homens, sem distinção.

Em meio a esse ideário de universalidade, surgiu o metro como primeira tentativa de implantar um padrão universal de medida, válido para todos os povos da Terra. Para tanto, a própria Terra foi escolhida como referência: o metro seria, então, uma fração de um meridiano terrestre. Algumas dificuldades foram encontradas, e o consenso em que chegaram os cientistas foi adotar um metro provisório, representado pela distância entre dois traços marcados em uma barra de platina guardada em Paris.

Em 1983, para conceituar o metro, tomou-se como referência a velocidade da Luz (300.000 km/s). O padrão para o metro seria uma fração da distância percorrida pela luz, em um segundo no vácuo, ou seja, $1/300.000.000$ da distância percorrida no vácuo pela luz no tempo de um segundo.

É importante notar que o homem começou medindo o seu próprio corpo e hoje, depois da conquista do espaço, ampliação de seus próprios projetos, sonhos e problemas, o padrão para o metro passou a considerar a velocidade da luz.

Neste sentido, podemos concluir que a história dos instrumentos de medida acompanha a história do próprio homem e, assim, certificamos mais uma vez que o conhecimento científico é sempre provisório e inacabado.

5.1.2 A construção das sementeiras

Nesse tempo, com o conceito de metro, com seus múltiplos e submúltiplos construídos na prática, cada participante com o seu metro em mãos, partiu-se para um segundo desafio em que

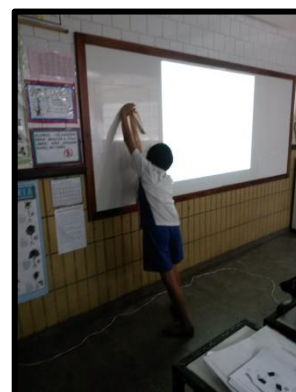
deveríamos construir as sementeiras. Como espaço para as sementeiras foram usados caixotes de madeira, desses usados em feiras livres.

O desafio agora era calcular a quantidade de solo e adubo orgânico para compor as sementeiras. Por meio de informações para o plantio ficamos sabendo que a proporção de solo e adubo para o bom desenvolvimento das sementes seria de 2:1, ou seja, a cada duas medidas de solo, dever-se-ia colocar uma de adubo. Mas como seriam medidas essas quantidades, em que?

O metro sozinho não nos ajudou nesse momento, pois as medidas eram de volume. A professora de Matemática então apresentou-nos, de maneira problematizada (com questões fazendo-nos pensar na maneira como mensuramos em nosso cotidiano e os conceitos cientificamente construídos) o conceito de volume, as dimensões que conjuga e o litro como padrão, assim como o metro.

A partir daí conduzimos os alunos ao dm^3 , a décima parte de um metro cúbico, que conjuga três dimensões: comprimento, largura e altura. Cada dimensão dessas medindo 10 cm. Mais uma vez, de maneira prática, os alunos construíram caixinhas de 1dm^3 com a finalidade de poder aferir a quantidade de solo e adubo para cada sementeira.

A seguir propomos de maneira mais sistemática esta prática. E lembramos que somos apenas um fio dessa história que se desenrola, envolve e envolve outras “mãos e mentes”, outros tantos fios. A horta da escola é um espaço único e especial para os estudantes, é espaço de conhecer “melhor a vida”.



5.1.3 Nossa proposta de prática pedagógica

Tópico programático			
Título:		Como vamos fazer as sementeiras da horta?	
Temas:		Os padrões e as medidas	
Eixo curricular		Educação Ambiental Crítica	
Público Alvo:		A partir do 3º ano do Ensino Fundamental	
Objetivo Geral		Desenvolver Educação Ambiental Crítica como eixo estruturante do currículo a partir de atividades realizadas com a horta da escola.	
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmicas
PR 1	-Apresentar à turma o desafio de medir a área do local onde ficará localizada a horta e a necessidade de construir as sementeiras; - Questionar os estudantes sobre os sentidos e significados da palavra “padrão”.	- Padrões.	-Discussão em coletivo direcionada pelo professor inserindo questões sobre “PADRÕES”. (Ver orientações 1)
OC 2-3	- Apresentar história dos padrões de medidas; - Construir um metro;	- Metro.	- Apresentação da história do metro pelo professor; - Construção de um metro com a turma (Ver orientações). - Como atividade para casa os alunos deveram medir a área do quarto, ou cômodo em que dorme. (Ver orientações 2)
OC 4-5	-Conferir e aprofundar atividade de casa realizada; -Oportunizar o compartilhamento das medias e realizar cálculos de área;	-Perímetro; -Desigualdade nos processos de ocupação territorial.	-Cálculo do perímetro do “quarto dos estudantes”; -Discussão sobre desigualdade nos processos de ocupação territorial a partir das diferenças de áreas. (Ver orientações 3)
OC 6-7	-Apresentar a atividade de construção de sementeiras; -Questionar sobre os padrões de medida que podem ser usados para mensurar o solo e o adubo; -Apresentar medida de volume; -Construir caixinhas de dm^3 (cubos). -Estabelecer relações entre as medidas: kg, L e dm^3 .	- Construção de sementeiras; Medidas de quantidade: quilograma (kg) e litro (L) e o dm^3 (parte do metro cúbico).	-Discussão em coletivo direcionada pelo professor inserindo questões sobre as possibilidades de mensurar com o metro e como se mensura quantidades; - Diálogo sobre como comumente medimos “quantidades”. (Ver orientações 4)

OC 8-9	-Conhecer sobre a reprodução das plantas; -Conhecer diferentes modos de plantio; -Conhecer o desenvolvimento de algumas plantas (principalmente das que serão plantadas na horta e nas sementeiras).	-Plantas Gminospermas; Plantas Angiospermas; Flor; Fruto; Fruta; Sementes; Desenvolvimento de plantas.	- Construção prática de desenho de um aparelho reprodutor de uma planta, a partir de um exemplar real a ser dissecado. (Ver orientações 5)
OC 10-11	-Realizar cálculo de volume de solo e adubo orgânico; -Montar sementeiras; -Realizar semeadura.	-Cálculo de volume com as caixinhas construídas; Semeadura.	- Mensuração de solo misturado ao adubo orgânico usando as caixinhas para compor as sementeiras, em equipes; - Semeadura nas sementeiras com as sementes das espécies escolhidas; - Solicitar relatório da atividade às crianças. (Ver orientações 6)
OC 12	-Realizar observação das sementeiras; -Registrar observações; -Recolher cadernos de campo para conferir; -Discutir aquecimento global e implicações das plantas	-Desenvolvimento de plantas; Fatores implicantes no desenvolvimento das plantas; Aquecimento Global e influências no desenvolvimento das plantas.	-Orientação sobre o processo de observação e registro em coletivo; -Observação e registro em equipes; - Leitura coletiva de texto e debate sobre as influências do aquecimento global no desenvolvimento das plantas. (Ver orientações 7)
OC 13-14	-Realizar observação das sementeiras; -Registrar observações; -Debater sobre processo insustentável de uso dos recursos naturais.	-Desenvolvimento de plantas; Fatores implicantes no desenvolvimento das plantas. A história do uso insustentável dos recursos naturais.	-Observação e registro em equipes; -Leitura coletiva de texto e debate sobre as influências do aquecimento global como resultado de um processo (in)sustentável (<i>Uma breve história in-sustentabilidade</i>). (Ver orientações 8)
OC 15	-Realizar observação das sementeiras; -Registrar observações; -Investigar fatores que levaram aos problemas ambientais vividos na atualidade.	-Desenvolvimento de plantas; Fatores implicantes no desenvolvimento das plantas; A história do uso insustentável dos recursos naturais.	-Observação e registro em equipes; -Exploração do texto “Uma breve história in-sustentabilidade”, em equipes, com questões registradas em caderno de campo. (Ver orientações 9)
OC 16	-Compartilhar respostas encontradas e construídas na atividade de exploração do texto.	-A história do uso insustentável dos recursos naturais.	-Compartilhamento dos fatores encontrados no texto que contribuem para as questões ambientais vividas na atualidade. (Ver orientações 9)
AC 17	-Construir a planta baixa da horta.	-Planta baixa; Conversão de medidas; Cartografia/Escala;	- Diálogo inicial para propor o desafio de construir a planta baixa, a redução/conversão de proporções, lembrar dos mapas etc.; - Mensuração do espaço da horta em equipes usando o metro; - Problematização a respeito dos procedimentos realizados para construir a planta. (Ver orientações 10)

AC 18	-Construir a planta baixa da horta.	Planta baixa; Conversão de medidas; Escala.	-Após a problematização demonstração e explicação do processo de conversão de medidas; - Conversão das medidas da horta de metro para centímetro em equipes e realização da ilustração. (Ver orientações 10)
AC 19	Construir a planta baixa da horta.	Planta baixa; Conversão de medidas; Escala.	- Construção de planta baixa para exposição no espaço coberto da horta. (Ver orientações 10)
Avaliação:	Relatórios construídos pelos alunos em caderno de campo; Processo de construção da planta baixa; e Avaliação trimestral (prova).		
Bibliografia:	KAHN, M.; NOBREGA, P. Uma breve história de (in)sustentabilidade. Disponível em: < http://www.clubedopetroleo.com.br/node/46 >. Acesso em: 28 nov 2015. FAPESP. Plantas crescem menos com aquecimento global. Disponível em:< http://agencia.fapesp.br/plantas_crescem_menos_com_aquecimento_global/12666/ >. Acesso em; 29 nov 2015. LOBINO, M.G. F. Plantando conhecimento, colhendo cidadania, Plantas Mediciniais: uma experiência transdisciplinar. Vitória, ES, Bios: 2001; 2004.		

5.1.4 Professor(a) fique atento(a) às orientações!



Orientações e sugestões 1 - AULA 1

- Na condução do momento de problematização sugerimos como questões: O que já ouviram falar sobre padrão? Quais padrões conhecem? Quem cria os padrões? Como? É necessário ter sempre padrões? Os padrões mudam? Já sofreram algo (preconceito) por conta de padrões sociais? Pode compartilhar com a turma?

Orientações e sugestões 2 - AULAS 2 e 3

- Na construção do metro: pedir aos alunos que escolha um objeto/material (caderno, lápis, a mochila etc.) para que meçam os braços, a perna, a estatura, a altura da sala, do quadro, das cadeiras e outros que achar interessante;

- Após a primeira atividade questione: “o que podemos concluir com essa atividade?”; e oportunize que compartilhem as medidas de cada objeto obtidas com o padrão de medida que escolheram;

- Entregar aos alunos uma tira de papel cenário (papel pardo) com o comprimento de um metro (1m). Cada criança construirá o seu metro enquanto o professor constrói o seu no quadro (faça um desenho da tira de papel no quadro).

- Dobrar o metro em dez partes iguais (tipo sanfona) e marcar com lápis a divisão. Você deve ir construindo o seu no quadro, aproxime-se dos alunos para acompanhar como estão desenvolvendo e dar mais orientações se necessário;
- Discutir sobre as partes que se origina. Pode-se perguntar aos estudantes: “Alguém sabe o nome que recebe essas novas partes que surgiram em nosso metro?”. Feito isso explique a origem etimológica do prefixo “deci” (que significa ‘a décima parte de alguma coisa’), daí com os alunos é possível concluir que cada porção resultante do dobramento da tira de um metro em dez partes iguais chama-se decímetro. Pode-se abordar os números expressos na forma de fração: $1/10$ é igual a um décimo.
- Com esses mesmos procedimentos estudem os demais submúltiplos (centímetros e milímetros). Reforce com exercícios e faça com que usem o metro que construíram. Seria interessante que pudessem contar sobre as aprendizagens com a construção de um texto coletivo ou individual (Adaptado de LOBINO, 2001, p. 44-45).

Orientações e sugestões 3 - AULAS 4 e 5

- Calcule o perímetro do cômodo da casa de alguns alunos no quadro como demonstração. Solicite que os demais façam os cálculos. E, em coletivo, comparem as diferenças de área.
- Durante essa atividade, os alunos podem levantar, ou mesmo o professor, questões sobre: Por que em geral os quartos são menores que as salas?; Por que existem famílias que moram em casas de 300m^2 e outras em casas com 10m^2 , como muitas das famílias do bairro.
- É possível nesse momento aprofundar com textos que tragam os fatores de desigualdade na formação da sociedade, da concentração da renda. Além de promover produção de texto, é preciso ter criatividade para propor situações em que possa acontecer a produção de textos. Poderia ser um texto em que os alunos pudessem tecer um diálogo sobre o aprendido e a maneira desigual da divisão espacial com as famílias mais pobres, à guisa de exemplo (Adaptado de LOBINO, 2001, p. 48-49).

Orientações e sugestões 4 - AULAS 6 e 7

- Momento de dialogar de maneira investigativa, questionadora, com os estudantes como medimos quantidades em nosso cotidiano, que nomes recebem essas medidas, até chegar ao padrão quilograma (K) e Litro (L). Medidas de massa e do espaço ocupado por uma matéria. Lembrar que conhecemos os submúltiplos do metro, e perguntar se sabem sobre os submúltiplos e múltiplos do

metro cúbico. A partir desse momento é possível apresentar as crianças o decímetro cúbico, que conhecem normalmente pela figura do cubo, que equivale a um litro.

- Demonstração com um litro de uma substância líquida inserindo-a, pode ser uma caixinha de um litro de leite (com leite ou água) no cubo que pode ser de acrílico, demonstrando a equivalência entre os dois padrões. Nesse momento destaque que essa unidade é apropriada à medida de volume pois conjuga as dimensões comprimento, largura e altura e por isso o número três (3) indicado nessa unidade (dm^3), sinalizando essas dimensões.

- Demonstrar com o metro construído pelos alunos que o comprimento, a altura e largura deve ter cada uma igualmente um 10 cm cada.

- Feito isso, fornece-se material necessário (tesoura, papel cartolina, ou outro mais resistente, tesoura, fita adesiva) para que as equipes construam seus decímetros cúbicos, que será usado para o cálculo da quantidade de solo e adubo orgânico.

Orientações e sugestões 5 – AULAS 8 e 9

- Nessas aulas em que os conteúdos de Ciências são evidenciados de maneira mais sistemática, aconselhamos começar a explanação dialogada com uma questão, uma pergunta (problematizando) que envolva os estudantes no processo de ir se apropriando dos conceitos apresentados, sugerimos: “Alguém sabe de onde vem o fruto?”; “Como assim, de qual local da planta?” “Como ele vai se formando?”, “Vamos semear, plantar sementes, de qual parte vem a semente?”, deixe com que os alunos possam ir construindo suas hipóteses coletivamente e compartilhando com os companheiros de turma. Crie conflitos: “Todos concordam com a explicação dos colegas?”; “Não?”; “Como seria então?”. Pressupostos investigativos e “construtivos” (CARVALHO, 2013; KEIM (1993).

- Apresente de maneira expositiva após as tentativas dos alunos os conceitos científicos; Use como apoio laminas de slides com figuras bem elaboradas esteticamente e bastante didáticas. Use perguntas para envolver os estudantes: “Alguém já acompanhou o desenvolvimento de alguma planta?” “Como foi?”, “Alguém tem uma ideia de como acontece?”.

- Chegou a hora de construir um modelo de aparelho reprodutor de uma planta a partir de um exemplar real. Sugerimos que use diferentes flores. Construa um questionário para orientar o processo com questões instigantes da curiosidade e da construção de uma relação afetiva dos estudantes com as plantas: Você sabia que a flor é o aparelho reprodutivo de muitas plantas? Sinta o perfume dela, o que você achou do odor? Do que você lembrou quando cheirou? O que achou dessa experiência de sentir o aroma da flor, você faz isso com frequência? Tem alergia? Quantas

pétalas ela tem? E quantas sépalas? Você sabe o que são as sépalas? Faça um corte na flor de modo que possa conhecer suas partes internas e desenhá-la. Não se esqueça de identificar as partes que compõe a flor. Perguntas inspiradas em Lobino (2001) e Keim (1993).

Orientações e sugestões 6 - AULAS 10 e 11

- Inicie orientando sobre a mistura de solo com o adubo orgânico, e aqui, apresente-lhes o sentido de proporção. Aconselha-se para o plantio a proporção 2:1, ou seja, para cada duas (2) quantidades de terra colocada na sementeira, deve-se colocar uma (1) da mesma quantidade de adubo orgânico. É importante não se referir a unidade Litro, para que os alunos possam chegar a ela de maneira investigativa por meio da equivalência do dm^3 à quantidade de um (1) Litro.



- Feito isso, recorde de maneira investigativa, com perguntas, sobre o que foi aprendido na aula de Matemática a respeito das medidas de volume e o uso do Metro Cúbico.

- Oriente as equipes para que utilizando o dm^3 , possam chegar ao volume de solo adubado para compor as sementeiras. Para isso lance o desafio: as equipes usando os dm^3 se reuniram e construíram um cálculo definindo a quantidade de solo a ser usado em Litros. Ainda, se não tivéssemos misturado antes, a proporção 2:1, quanto seria de solo e adubo? Dê um tempo para que possam juntos realizar os cálculos. Caminhe de equipe em equipe, fornecendo mais detalhes, questionando, direcionado a construção desses cálculos.

- Após os cálculos, em coletivo cada equipe deve compartilhar seus resultados, o caminho trilhado para encontrar a resposta, com todos os companheiros de turma. Esclareça possíveis dúvidas, lance novas questões, para que pesquisem e tragam os resultados para a turma!

- Forneça orientações em coletivo dos procedimentos de montagem das sementeiras: usar as caixas de feiras de maneira (preferência todas de mesmo tamanho); Forrar com saco de lixo plástico ou outro material possível antes de inserir o solo adubado.

- Antes de semear, é hora de aguçar o sentido de pesquisa, de investigação e experimentação nos estudantes. Deverá ser montadas sementeiras com diferentes sementes (sementes compradas em supermercado, sementes de plantas ainda inatura etc.) com o objetivo de comparar o desenvolvimento, questione: “Será diferente o desenvolvimento?” “Quem crescerá mais rápido?”. Em nossa experiência usamos sementes de pepino. Reserve um espaço de tempo para que os

alunos façam a identificação dos experimentos (disponibilizar papel, canetinha, fita adesiva etc.), colocar data, nome dos companheiros de equipe;

- Fazer covas com os dedos para semear e cobrir depois. Molhar depois de pronto. Cada equipe escolhe o lugar que ache melhor para deixar suas sementeiras;

- Oriente como atividade para casa a construção de relatório da vivência dessa atividade.

Orientações e sugestões 7 - AULAS 11 e 12

- No processo de acompanhamento do desenvolvimento das plantas a partir das sementeiras é necessário o uso de alguns materiais como um caderno de campo, utilização de régua ou paquímetro, lápis, borracha etc. E muita curiosidade!

- É preciso instigar ainda mais os alunos a querer saber mais sobre as plantas. O caderno de campo, deve ser organizado a cada observação, com cabeçalho, data da observação, registro das medidas etc. Deve-se fornecer orientações necessárias aos estudantes para o uso do caderno de campo, realizar as constantes correções, conferir se as atividades estão sendo cumpridas e dar o feedback. Avaliar o desenvolvimento e orientar os estudantes e (re)orientar as ações, conteúdos e a vinculação às questões socioambientais.

- O caderno de campo é um instrumento que pode ser importante para um trabalho mais interdisciplinar com Língua Portuguesa (ortografia, tipos de texto etc.) e Matemática (cálculo de média de crescimento, construção de gráficos, problemas etc.). Com um planejamento mais sistemático e coletivo deste trabalho outras disciplinas poderão ser contempladas. Pode-se combinar oficinas com outros professores, buscar subverter as dificuldades curriculares postas ao desenvolvimento do trabalho. Uma tarefa complexa, mas possível! Força!

- Durante a observação oriente os estudantes com perguntas do tipo: “Algo mudou nas sementeiras desde o dia em que receberam as sementes?”, “Como está o solo?”, “Está em um lugar que recebe sol?”, “Alguma semente já germinou?”, “Em qual sementeira cresceram mais plantinhas, as de sementes de supermercado ou do fruto *inatura*?” “Por que isso aconteceu?”, “Precisam criar uma explicação para esse fenômeno!”.

- Se algum estudante ainda não se apropriou dos conceitos de germinação e hipótese, amplie para que os colegas possam contribuir com a construção desse conceito. Caso ninguém saiba, deixe como questão de pesquisa, estabeleça um tempo para que tragam a resposta, caso isso não aconteça pode-se trabalhar com um texto, expor o conceito para eles, de algum modo precisam apropriar-se dos conceitos. Isso pode ser realizado com mais conceitos que forem surgindo, caso

não tenham sido contemplados no planejamento. Ajudando-os a construir uma postura de questionadores, de pesquisadores, de investigadores.

Orientações e sugestões 8 - AULAS 13 e 14

- Durante a observação retome questões sobre as influências de fatores abióticos (presença ou ausência de luz, temperatura, disponibilidade de água) e o desenvolvimento das plantas das sementeiras.
- Após as observações, em coletivo questione: “Vocês já escutaram a expressão Aquecimento global?”; “O que é isso?”, “Por que ele acontece?”, “Como ele acontece?”. “Será que ele pode afetar o crescimento de nossas plantas?” “Como assim?”. Deixe os alunos irem construindo e externando dialogicamente suas hipóteses.
- Proponha a leitura do texto “Plantas crescem menos com aquecimento global” Faça mais perguntas: “O texto tem algo haver com o que vocês disseram?” e “Segundo o texto, por que a produtividade das plantas caíram?”, “E as nossas sementeiras?”, “Como sofreriam, então?”
- Deixe a questão: “Então, por que existe o aquecimento global?”. Para o próximo encontro.

Orientações e sugestões 9 - AULAS 15 e 16

- Após observações e registros, realiza-se leitura coletiva do texto “Uma breve história de (in)sustentabilidade” de Mauro Kahn e Pedro Nobrega.
- Explore com os alunos a ideia principal do texto: “O que o autor quis nos comunicar com esse texto?”, “O que acharam do texto?” etc.
- Formule questões em que eles explorem no texto os fatores que historicamente levaram aos problemas ambientais que vivemos atualmente. Faça no mínimo três questões, bastante objetivas, que investiguem a partir do texto. Em coletivo deverão compartilhar as respostas encontradas e/ou formuladas.

Orientações e sugestões 10 - AULAS 17, 18 e 19

- Nessas aulas fique atento para que os alunos retomem os conceitos, usem-nos e os ampliem.
- No início deste tópico programático os alunos mensuraram a área de instalação da horta, essas medidas serão necessárias para construir a planta baixa.

- No diálogo inicial exponha o desafio aos estudantes: “Como podemos fazer a ‘ilustração’ da horta?”, “Já temos as medidas ‘reais’, mas como ficará as medidas do/no ‘desenho?’”, “Como podemos resolver isso?”, “O que vamos fazer?”, “Vocês já viram algo parecido com o que queremos fazer, algo menor que representa uma coisa maior, grande?”. Ouvir as hipóteses dos alunos é fundamental para irem imergindo na cultura no aprender coletivo, dialógico e ir significando os novos conceitos a serem apropriados.
- Apresente um mapa aos estudantes: “O que queremos fazer tem semelhança com um mapa?”, “Por quê?”. Explore o mapa, apresente a legenda o que ela representa, qual a função da legenda. Explore a escala do mapa, a equivalência da medida real e a medida na ilustração do mapa.
- Realize uma demonstração de como se realiza o cálculo de conversão. Esclareça questões. É hora de realizarem os procedimentos de converter as medidas e construir a planta baixa. A planta baixa mais organizada no sentido das informações será afixada em parede da horta. Cada aluno deverá construir uma planta baixa a partir da construída pela equipe em papel A4.
- Professor é importante em todo o desenvolvimento (antes, durante e após), o seu acompanhamento bem próximo dos alunos, esclarecendo, encaminhando o processo para que os estudantes de fato realizem a apropriação dos conceitos.
- Construa exercícios em que os alunos possam aprofundar, exercitar os conceitos, treinar o uso desses conceitos. Traga mais textos para leitura, diálogo, problematização, debate... Avalie as produções dos estudantes, converse com eles em coletivo e individualmente sobre os pontos em que precisam avançar. Fortaleça a cultura da pesquisa, a construção de textos comunicativos, sínteses a partir das próprias questões trazidas por eles. Reveja atividades que você propôs, assuma a postura de que sempre é possível traçar um novo caminho de estudos das temáticas. Retome questões que não ficaram bem esclarecidas. Tudo isso com o objetivo de fortalecer a formação intelectual.
- Para você professor que atua nas escolas públicas, professor das classes populares, educador, mestre da população pobre, marginalizada, o nosso compromisso com trabalho profissional, nossa docência, precisa estar impregnado pelo compromisso político de transformação pela instrumentalização por meio dos saberes científicos em estreita relação com as causas, reverses e sofrimentos dessa imensa parcela da sociedade!
- Precisamos saber ensinar bem, o que implica aprendermos mais sobre os saberes que trabalhamos para que junto com os alunos e a comunidade externa possamos questioná-los, reconstruí-los tendo como mira uma organização social genuinamente sustentável. Precisamos compreender cada vez mais o fenômeno do trabalho educativo na escola e suas implicações sociais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Resolução nº 02, de 15 de junho de 2012.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo, SP: Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 10. ed. - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

GRAMSCI, A. **A formação dos intelectuais**. Rio de Janeiro, RJ: Achiamé, 2. ed. 2013.

KEIM, J. Ciências 1 - **Eu no Mundo** - uma Proposta Construtivista. Editora: Ftd. Ano: 1993

LOBINO, M. G. F. **A gestão democrática como ponto de partida para a formação de eco-educadores para sociedades sustentáveis**. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – /UAA/JUAEN. 2010.

_____. Educação científica e sustentabilidade. In: LEITE, S. Q. M. (org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia – espaços de educação não formal – reflexões sobre o ensino de ciências**. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

_____. **Influências dos diferentes saberes e concepções na práxis ambiental docente: limites e possibilidades**. Dissertação (Mestrado em Educação). 158 f. - PPGE/UFES. Vitória, 2002.

_____. **Plantando conhecimento, colhendo cidadania, Plantas Mediciniais: uma experiência transdisciplinar**. Vitória, ES, Bios: 2001.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: Layrargues, P. P. (Coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

_____. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política**. São Paulo: Cortez, 2012.

MATTA, C.R.; SCHMIDT, E. B. **O paradigma da sustentabilidade: o que pensam pesquisadores em educação ambiental sobre as sociedades sustentáveis?**. Conjectura: Filos. Educ., Caxias do Sul, v. 19, n. 2, p. 108-119, maio./ago. 2014.

SANTOS, W. A. **Ensino de Ciências por Abordagem Temática: formação orgânica e socioambiental das classes populares**. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2015.

SGARBI, D. S. et. al. **Alfabetização Científica no contexto da sustentabilidade: ciências da natureza no Ensino Fundamental**. Revista Práxis, ano V, Especial – Ago 2013.

ANEXOS

ANEXO A – Questionário de problematização dos temas



Nome: _____ Turma: _____

Questionário Diagnóstico

Iniciaremos, juntos, um trabalho para obter mais informações e conhecer atividades que estão relacionadas com o tema “Saneamento Básico e Sustentabilidade”. Neste questionário, queremos saber o que você já conhece sobre os termos que compõem nosso tema, ou seja, o que você conhece sobre SANEAMENTO BÁSICO e SUSTENTABILIDADE. Você irá responder as questões abaixo, apresentando, ou seja, dizendo o que você já sabe sobre eles. Esperamos que no desenvolvimento do projeto novos aprendizados sejam realizados. Contamos com o seu empenho e a sua dedicação para que o Projeto seja um sucesso e você consiga aprender muitos conceitos e ficar mais atento a realidade do seu Bairro.

1) O que é SANEAMENTO BÁSICO?

2) Qual a importância do SANEAMENTO BÁSICO?

3) Na sua opinião quando não acontece um tratamento de água, de esgoto e coleta de lixo adequado, de quem é a culpa?

4) O que você sabe sobre SUSTENTABILIDADE?

5) Por que na atualidade tem se divulgado que precisamos ser “sustentáveis”? Dê um exemplo de atividade sustentável que você conhece?

ANEXO B – Substâncias químicas



Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo de Almeida Neves
 Nome: _____ Data: ___/___/___
 Turma: 9º ano/2014
 Disciplina: Ciências Naturais

Substâncias químicas são moléculas, que podem ser representadas por fórmulas, como a água, H₂O. As substâncias químicas são formadas por elementos químicos, ou seja, aqueles que integram a tabela periódica. Analisando-se o exemplo da própria água, tem-se que, tanto o Hidrogênio como o Oxigênio, estão na tabela periódica, nas famílias 1 e 8, respectivamente.

A substância química pode ser formada por átomos do mesmo elemento químico, como o O₂, ou oxigênio, que é chamada substância simples, ou por elementos químicos diversos, como o ácido sulfúrico, H₂SO₄, chamada substância composta.

Características das Substâncias Químicas

Todas possuem a unidade de sua estrutura (moléculas) iguais entre si; possuem composição e características fixas, não há alteração da temperatura durante os processos de mudança de estado físico (como fusão e ebulição); sua composição fixa garante que podem ser representados com fórmulas.

Chama-se alotropia quando o mesmo elemento químico pode originar substâncias diferentes. Isso é muito comum com o Carbono, mas também pode ocorrer com outros elementos, como o Oxigênio, nas formas de O₂, parte do ar disponível na atmosfera e O₃ (ozônio).

A diversidade de elementos químicos pode ser arranjar de formas complexas ou simples, criando milhares de substâncias químicas com propriedades completamente diferentes. São chamadas substâncias puras aquelas que possuem as mesmas moléculas em toda a sua composição, ainda que estas moléculas sejam formadas por átomos diferentes. As substâncias com moléculas diferentes são chamadas compostas ou misturas.

Muitas vezes, a mistura de substâncias gera outra substância se existir reação química, mas pode não haver formação de substância química diversa da original, caracterizando apenas uma substância composta. Um exemplo é a mistura de água (H₂O) e Cloreto de Sódio (NaCl), que gera apenas a água salgada.

Além disso, há também o conceito de homogeneidade e heterogeneidade. A mistura de substâncias químicas será homogênea quando sua aparência demonstrar a mesma característica, como, por exemplo, a mistura de água e álcool. O mesmo não se pode dizer de uma mistura com água e areia.

Algumas misturas, durante a fusão, mantêm um comportamento de substâncias simples, uma vez que sua temperatura não se altera durante o processo. Essas são chamadas misturas eutéticas.

Separação de Misturas

A separação de misturas em substâncias simples pode ser realizada através dos seguintes procedimentos:

- Peneiração: usada entre dois sólidos de tamanhos diferentes. Exemplo: Pedra e areia.
- Levigação: usada entre sólidos heterogêneos através da mistura de um deles à água.
- Centrifugação: através da utilização de uma centrifuga, que agiliza a decantação.
- Decantação: quando houver substâncias com diferentes densidades. Uma delas se deposita no fundo do recipiente e pode ser retirada.
- Dissolução fracionada: pode ser utilizada quando um dos componentes da mistura é solúvel em líquido. Depois de dissolvida uma das partes, a outra é filtrada e o restante evaporado.
- Destilação simples: quando há temperaturas de ebulição distintas.
- Destilação fracionada: semelhante à destilação simples, mas no vidro há diversos obstáculos que retêm as partes da mistura aos poucos.
- Catação: separação manual de sólidos diferentes.
- Flotação: usada para separar sólidos de densidade diferentes. Enquanto um deles afunda, o outro permanece na superfície.
- Fusão fracionada: quando as substâncias químicas possuem pontos de fusão diferenciados, uma delas é aquecida e separada.
- Sublimação: é a passagem de sólido para gás que algumas substâncias químicas podem sofrer, com o aquecimento adequado.

Além disso, ainda é possível fazer a separação magnética ou a separação por filtração.

Densidade

A densidade é uma propriedade específica de cada material que serve para identificar uma substância. Essa grandeza pode ser enunciada da seguinte forma:

A unidade de densidade no SI é o quilograma por metro cúbico (kg/m^3), embora as unidades mais utilizadas sejam o grama por centímetro cúbico (g/cm^3) ou o grama por mililitro (g/mL). Para gases, costuma ser expressa em gramas por litro (g/L). Conforme se observa na expressão matemática da densidade, ela é inversamente proporcional ao volume, isto significa que quanto menor o volume ocupado por determinada massa, maior será a densidade. Para entendermos como isso se dá na prática, pense, por exemplo, na seguinte questão: o que pesa mais, 1 kg de chumbo ou 1 kg de algodão?

Na realidade, eles possuem a mesma massa, portanto, o “peso” deles é o mesmo. Porém, a diferença consiste na densidade, pois 1 kg de chumbo se concentra em um volume muito menor que 1 kg de algodão. A densidade do algodão é pequena, porque sua massa se espalha em um grande volume. Desse modo, vemos que a densidade de cada material depende do volume por ele ocupado.

E o volume é uma grandeza física que varia com a temperatura e a pressão. Isso significa que, conseqüentemente, a densidade também dependerá da temperatura e da pressão do material.

ANEXO C – Uma breve história de (in)sustentabilidade



Uma breve história de (in)sustentabilidade

O ser humano, desde o período paleolítico, caracteriza-se pelo desperdício e consumo deliberado de recursos naturais. Mesmo quando se organizava em pequenos grupos nômades, o homem jamais hesitou em esgotar os recursos de caça e coleta em uma região, poluí-la e abandoná-la em busca de um novo local para se estabelecer e explorar.

No entanto, este impulso de destruição era muito suavizado pela pequena e dispersa população mundial (demorou-se milênios até que se tenham reunido mais de 500 pessoas em uma mesma região, uma vez que não haveria alimento para todos e o conceito de “família” ainda era primitivo). A própria demanda, na realidade, era relativamente muito baixa. A qualidade de vida do homem, neste momento, não exigia que seu ambiente fosse profundamente modificado, e as espécies animais ou vegetais acabavam posteriormente recuperando seu espaço.

A situação começou a se alterar no período neolítico, com o surgimento da agricultura e, conseqüentemente, de grupos sedentários. A partir daí, a criatividade humana foi colocada em prática para superar os obstáculos da demanda, e foram desenvolvidas novas técnicas de exploração, que aos poucos foram tornando cada região uma fonte teoricamente inesgotável de espólios para seus habitantes.

Ainda assim, até o século XIX a poluição causada podia ser absorvida, e prejudicava mais a própria espécie, vítima das numerosas doenças geradas pela falta de saneamento, do que a própria natureza. As manufaturas eram poucas e aproveitadas o máximo possível (roupas eram feitas para durar mais de uma geração, por exemplo, e passavam de mãos em mãos) e a principal fonte de energia ainda era a lenha.

Com a segunda revolução industrial e com a era do petróleo, a situação transformou-se completamente. O carvão e o petróleo elevaram o conceito de poluição a um nível até então desconhecido.

A consolidação da classe média foi também a consolidação do mercado consumidor, e a partir daí o lixo gerado foi não só cada vez maior como também cada vez mais difícil de ser reciclado. Hoje vivemos em uma sociedade voltada inegavelmente para o consumo, na qual o indivíduo supre carências até mesmo afetivas através da compra deste ou daquele objeto e onde dificilmente um produto dura mais do que alguns anos. Quem não é capaz de comprar seu objeto de desejo sente-se frustrado e inferior. As casas também acompanharam o fenômeno: os quartos diminuíram para abrir espaço para o closet, atribuindo uma importância cada vez maior aos produtos em detrimento dos moradores.

É, enfim, o estilo americano de vida: consumir muito e constantemente. No entanto, a verdade é que, para que todos vivessem como os EUA, seriam necessários 4 planetas Terra.

Nunca se produziu tanto lixo. No passado, qualquer pessoa que não quisesse mais uma TV ou uma geladeira poderia vendê-la de segunda mão; hoje muitas vezes não se encontra quem queira recebê-la por doação, sendo difícil até mesmo jogá-la fora (o lixo eletrônico traz em seus componentes metais pesados e outros materiais que demorarão séculos para se decompor). Ninguém quer um micro-computador obsoleto e muito menos um celular.

Celulares “pré-históricos” continuariam a cumprir até hoje sua principal função (enviar e receber telefonemas), no entanto um novo modelo é sempre lançado no mercado, com novos recursos que dificilmente utilizaremos em sua plenitude. O consumidor sente-se satisfeito em

saber que dispõe destes recursos e apega-se ao status do produto. Um modelo V3, lançado a menos de cinco anos, já virou sucata.

Mas é claro que nem tudo está perdido. Com os efeitos da mudança climática batendo à porta dos países do Hemisfério Norte, as questões ambientais vêm obtendo uma presença na mídia que compete com os anúncios que estimulam essa febre de consumo.

Não queremos de forma alguma dizer com isso que a economia deva ser totalmente reformulada; a obrigação que nossas atuais condições impõem é a de toda a humanidade repensar seus atuais valores e aprender que, assim como no passado, é possível viver sem trocar de celular, computador, eletrodomésticos e até mesmo carros como se troca de roupa. Se o consumo é importante para perpetuar nossa qualidade de vida, nosso planeta certamente é bem mais.

ANEXO D – Atividade com as receitas de sabão



Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo de Almeida Neves

Nome: _____ Data: ____/____/____

Turma: 9º ano/2014

Disciplina: Ciências Naturais

Nesse trimestre estamos conhecendo a temática Saneamento Básico e Sustentabilidade. Uma de nossas atividades é a produção de sabão a partir de óleo doméstico, vamos avaliar a importância dessa atividade no sentido da sustentabilidade dos recursos naturais. Nessa atividade vamos nos apropriar de alguns conteúdos químicos.

- Nesta atividade vamos avaliar e classificar as substâncias que usaremos para produzir o sabão, começando nossas aprendizagens sobre as características química dessas substâncias.

Receitas de sabão:

Sabão Líquido

- 3 litros de álcool
- 3 litros de óleo de cozinha (de soja)
- 1 quilo e meio de açúcar
- 1 quilo de soda (escorpião)

Sabão em barra

- 6 litros de óleo de cozinha (de uso doméstico)
- 1 quilo de soda (escorpião)
- 2 litros de suco de limão (preferência de limão galego)

FÓRMULAS QUÍMICAS DAS SUBSTÂNCIAS USADAS NAS RECEITAS

<p>ETANOL (ÁLCOOL)</p> <p>(CH_3, CH_2OH)</p>	<p>O etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), também chamado álcool etílico e, na linguagem corrente, simplesmente álcool, é uma substância orgânica obtida da fermentação de açúcares, hidratação do etileno ou redução a acetaldeído^{1 2}, encontrado em bebidas como cerveja, vinho e aguardente, bem como na indústria de perfumaria. No Brasil, tal substância é também muito utilizada como combustível de motores de explosão, constituindo assim um mercado em ascensão para um combustível obtido de maneira renovável e o estabelecimento de uma indústria de química de base, sustentada na utilização de biomassa de origem agrícola e renovável.</p>
<p>ÓLEO DE SOJA (USO DOMÉSTICO)</p> <p>($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$)</p>	<p>O óleo de soja ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$) é extraído da semente de soja e é utilizado como fonte de alimento e com as novas tecnologias também pode ser usada como biocombustível. A soja (<i>Glycine max</i> (L) Merrill) pertence à família das leguminosas, plantas cuja semente encontra-se dentro de vagens.</p>
<p>AÇUCAR</p> <p>($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)</p>	<p>A sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), também conhecida como açúcar de mesa, é um tipo de glicido formado por uma molécula de glicose e uma de frutose produzida pela planta ao realizar o processo de fotossíntese. Encontra-se em abundância na cana-de-açúcar, frutas e na beterraba.</p>
<p>SODA CÁUSTICA (NaOH)</p>	<p>A soda cáustica (NaOH – hidróxido de sódio) é, nas condições ambiente, um sólido branco bastante higroscópico (absorve a água presente no ar). Caracteriza-se por ser uma base de Arrhenius muito forte, portanto, é utilizada para neutralizar ácidos fortes ou tornar rapidamente alcalino um meio reacional, mesmo em poucas concentrações. Sua obtenção origina-se da eletrólise de cloreto de sódio (NaCl) em meio aquoso. É frequentemente utilizada para desobstrução de encanamentos por ser capaz de dissolver gorduras. Entretanto, pelo seu poder corrosivo, é muito perigosa e pode provocar desde vermelhidão (em contato com a pele) até queimaduras graves.</p>
<p>ÁCIDO CÍTRICO (SUCO DE LIMÃO)</p> <p>($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)</p>	<p>O ácido cítrico é um ácido orgânico tricarbóxico presente na maioria das frutas, sobretudo em cítricos como o limão e a laranja. Sua fórmula química é $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$. O ácido cítrico é obtido na indústria graças à fermentação da sacarose realizada por um microrganismo chamado <i>Aspergillus niger</i>.</p>



Escola Municipal de Ensino Fundamental Tancredo de Almeida Neves

Nome: _____ Data: ___/___/___

Turma: 9º ano/2014

Disciplina: Ciências Naturais

ATIVIDADES

1) LISTE NO QUADRO ABAIXO AS FÓRMULAS DAS SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS PARA A PRODUÇÃO DE SABÃO LÍQUIDO E EM BARRA, DE UM LADO. E NO OUTRO LADO, CLASSIFIQUE-AS COMO ORGÂNICAS OU INORGÂNCIAS E DEPOIS ACRESCENTE AS PROPRIEDADES DELAS DE ACORODO COM O TEXTO.

ANEXO E – Alguns materiais da Oficina Cheiros e Sabores com Ciências e Matemática



“Oficina cheiros e sabores com Ciências e Matemática”

Nessa oficina iremos construir sementeiras de diferentes plantas que gerarão mudas para plantarmos na nossa horta da escola. Mas para construirmos essas sementeiras nós teremos de solucionar as questões apresentadas abaixo. Nas linhas em baixo de cada questão conte como você e seu grupo chegaram às soluções. Conte como encontraram as respostas.

- Qual a quantidade de terra, necessária para construir a sementeira?

- Como vamos misturar a terra e o adubo? Qual a proporção (quantidade de uma e quantidade da outra)?

- De que é formada a terra? E o adubo?

- Como as plantas se alimentam?



“Oficina cheiros e sabores com Ciências e Matemática”

DIÁRIO DE OBSERVAÇÃO

Nome: _____

Professor/Acompanhante: _____

Data da Observação: __/__/____

As sementeiras ficaram prontas e realizamos o processo de semeadura! Hoje é o nosso primeiro dia de observação do desenvolvimento das sementes e dos brotos plantados. Conte aqui tudo que você observar junto com as orientações do professor, ou acompanhante da observação. Escreva sobre o local onde as sementeiras estão (porque estão nesse local e não em outro), como estão as sementeiras surgiu alguma coisa que não seja das sementes que você plantou? E as sementes plantadas o que aconteceu com elas após esse período? Como estão agora? O que surgiu? Tem cheiros? Que curiosidades você tem sobre o desenvolvimento das sementes e dos brotos? Conte outras coisas e outras observações que você fez!



“Oficina cheiros e sabores com Ciências e Matemática”

De onde vêm as sementes?⁴

Flor

A flor é o órgão reprodutivo das plantas angiospermas. Flores que apresentam órgãos reprodutores de ambos os sexos, masculino e feminino, são chamadas de **hermafroditas (ou monóica)**. Já as flores que apresentam órgãos reprodutores de apenas um dos sexos (masculino ou feminino) são chamadas de **dióica**. Uma flor hermafrodita é geralmente constituída por quatro conjuntos de folhas modificadas, os verticilos florais. Os verticilos se inserem em um ramos especializado, denominado receptáculo floral. Os quatro verticilos florais são o **cálice**, constituído pelas sépalas, a **corola**, constituída pelas pétalas, o **androceu**, constituído pelos estames, e o **gineceu**, constituído pelos carpelos.

Para que servem as flores?

Após a polinização e a fecundação, a flor sofre uma modificação extraordinária. De todos os componentes que foram vistos anteriormente, acabam sobrando apenas o pedúnculo e o ovário. Todo o restante degenera. O ovário sofre uma grande modificação, se desenvolve e agora dizemos que virou fruto. Em seu interior os óvulos viram sementes.

Frutos e sementes

Os **frutos surgem do desenvolvimento dos ovários**, geralmente após a fecundação dos óvulos. Em geral, a transformação do ovário em fruta é induzida por hormônios liberados pelos embriões em desenvolvimento. Existem casos, porém, em que ocorre a formação de frutos sem que tenha havido polinização. A **semente** é o óvulo modificado e desenvolvido. Toda a semente possui um envoltório, mais ou menos rígido, um embrião inativo da futura planta e um material de reserva alimentar chamado **endosperma** ou albúmen. Em condições ambientais favoráveis, principalmente de umidade, ocorre a hidratação da semente e pode ser iniciada a germinação.

A diferença de fruta e fruto

O que se conhece popularmente por “**frutas**” não tem significado botânico. Fruta é aquilo que tem sabor agradável, às vezes azedo, às vezes doce. É o caso da laranja, pêsego, caju, banana, pêra, maçã, morango, amora. Note que nem toda fruta é fruto verdadeiro. Já o tomate, a berinjela, o jiló e a abobrinha, entre outros, são frutos verdadeiros, mas não são frutas...

⁴ Adaptado de: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Morfofisiologia_vegetal/morfovegetal12.php>

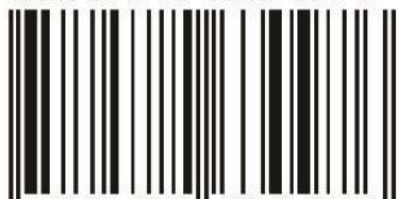


EDUCIMAT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – CAMPUS VITÓRIA

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-8263-097-6



9 788582 630976