



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MARCELLO SPIANDORIN

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SANEAMENTO BÁSICO PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA**

FORTALEZA - CE

2019

MARCELLO SPIANDORIN

**A UTILIZAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SANEAMENTO
BÁSICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Izabel Galão

FORTALEZA - CE

2019

MARCELLO SPIANDORIN

**A UTILIZAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SANEAMENTO
BÁSICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Izabel Galão

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Izabel Gallão (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Raquel Crosara Maia Leite (Membro Interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Cicero Magerbio Gomes Torres (Membro Externo)
Universidade Regional do Cariri (URCA)

DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Os Mestrados Profissionais (MP) têm como obrigatoriedade a produção de um Produto Educacional (PE) e que de acordo com o Ministério da Educação (MEC) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Portaria Normativa n 7, de 22 de junho de 2009, este PE pode ser composto por publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas; produção de programas de mídia, editoria, composições, concertos, relatórios finais de pesquisa, softwares entre outros.

Sequência Didática sobre Saneamento Básico para o Ensino de Biologia

A Sequência Didática (SD) ou unidades didáticas tem sido muito utilizada por diversos pesquisadores da área de educação, sendo elas um modo do professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais (ARAUJO, 2013), onde a SD funciona como um instrumento que fortalece as práticas desenvolvidas em sala de aula. De acordo com Zabala (1998), cada unidade didática deve conter um conjunto de atividades ordenadas e articuladas para realização de um conjunto de objetivos onde o professor e o aluno conhecem o princípio e a finalidade de cada um deles.

O tema central deste Produto Educacional envolve a produção de uma SD sobre o Saneamento Básico (SB) que nos últimos anos é um dos principais assuntos quando se fala em bem-estar físico, mental e social, sendo que para grande parte da sociedade, o SB é restrito a disponibilidade de água e a coleta e tratamento do esgoto. O que muitos desconhecem é que o SB vai muito além da água e do esgoto, ele envolve diversos outros fatores como a coleta e a destinação dos resíduos sólidos e que a deficiência do SB afeta o âmbito pessoal, profissional e social de toda a população.

Devido a importância do tema para a sociedade e a ocorrente citação do mesmo nas principais avaliações externas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e visto a falta de material contextualizando as diferentes áreas da Biologia interligando assuntos como diversos seres vivos, ecologia e parasitoses, foi desenvolvida uma Sequência Didática sobre Saneamento Básico para o Ensino de Biologia.

A SD tem como objetivo direcionar didaticamente a organização e preparo das atividades em sala de aula, desta forma foi elaborada uma SD contendo 12 atividades para serem aplicadas (Quadro 01).

Todas as atividades propostas possuem um plano de aula detalhando as Competências e Habilidades de acordo com a Matriz do ENEM, uma explanação sobre os assuntos abordados nas aulas como os conceitos gerais sobre o SB, os dados de como está o saneamento no Brasil e no Ceará, as leis que implicam sobre o tema, doenças relacionadas a sua deficiência além de uma aula prática e uma aula em campo. Os planos de aula também possuem sugestões de atividades para serem aplicadas junto aos alunos assim como uma sugestão de bibliografia para o apoio do professor.

Quadro 01: Atividades da SD proposta

	TEMA	Nº DE AULAS SUGERIDAS
01	Conceito gerais de SB	02
02	A história do SB e suas Leis	02
03	Produção e destinação dos resíduos sólidos urbanos (RSU)	04
04	Aula em campo – Visita ao local de destinação do lixo municipal (Aterro sanitário de Caucaia - ASMOC)	Turno (5 Aulas)
05	Poluição hídrica e tratamento de corpos hídricos	02
06	Aula em campo – Visita a estação de tratamento de água (CAGECE)	Turno (5 Aulas)
07	Doenças relacionadas a falta de SB	02
08	Exibição do filme “Saneamento Básico – o filme”	04
09	Apresentação e Discussão sobre os artigos científicos relacionados ao SB	02
10	Explicação e produção de material para a coleta de dados em campo (Posto de Saúde; Prefeitura Municipal; Secretaria do Meio Ambiente; Comunidade)	02
11	Exposição dos dados sobre SB coletados (Posto	02

	de Saúde; Prefeitura Municipal; Secretaria do Meio Ambiente; Comunidade)	
12	Aula Prática: Análise da qualidade da água	02

Fonte: Elaboração própria do autor

ATIVIDADE 01 – CONCEITOS GERAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Seres humanos e o meio ambiente

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

H4 –Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

H8 –Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

H9 –Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

H10 –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

H11 –Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

H12 –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

H17 –Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

H19 –Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Competência 8 –Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas

H30 –Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Capacidade de aprendizagem e valorizar a educação como meio de desenvolvimento pessoal e social.
- Identificar causas e consequências da falta de saneamento básico.
- Identificar e comentar problemas relacionados à destinação dos esgotos e do lixo e doméstico.
- Identificar e comentar iniciativas pessoais, coletivas e governamentais de defesa do meio ambiente.
- Desenvolver atitudes positivas relacionadas à preservação dos recursos naturais e do meio ambiente rural e urbano.

Duração das atividades

- 02 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Conceitos gerais de ecologia e a interação do ser humano com o meio ambiente
- Influência do ser humano no ambiente
- Causas e consequências da poluição sobre os seres vivos
- Conhecimentos gerais dos seres vivos
- Interpretação de dados estatísticos e relação entre gráficos e tabelas

Estratégias e recursos da aula

As estratégias a serem utilizadas são:

- Aula interativa
- Recursos digitais (Datashow)
- Leitura de gráficos e tabelas

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: TEMPESTADE DE IDÉIAS (10 min)

O professor lança as seguintes perguntas aos alunos e anota as respostas deles no quadro:

- a) O que é saneamento básico?

b) Como está o saneamento básico no Brasil?

c) O que a falta de saneamento básico pode provocar na população?

2ª ATIVIDADE: CHUVA DE IMAGENS (10 min)

O professor seleciona e lança várias imagens relacionadas ao saneamento básico, imagens que demonstrem locais com total falta de saneamento em contraste com locais onde o saneamento está adequado.

Após expor as imagens, o professor questiona aos alunos o porquê dessas diferentes realidades e anota as respostas dos alunos na lousa.

3ª ATIVIDADE: CONCEITO GERAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (60 min)

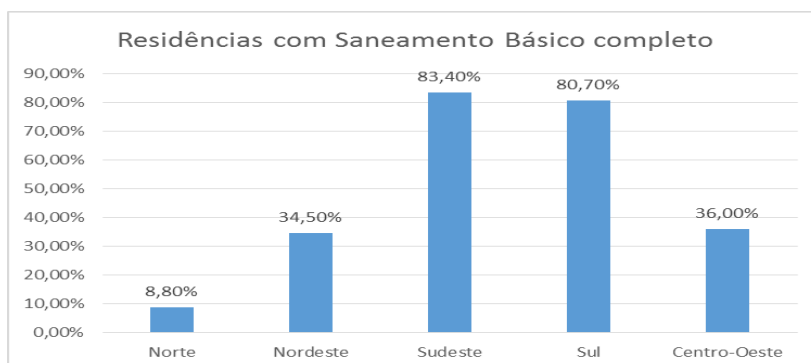
Nessa etapa, o professor apresenta os conceitos gerais de Saneamento Básico de acordo com as definições da Organização Mundial da Saúde listando a importância do SB para a população e as principais consequências da falta do SB nas comunidades.



4ª ATIVIDADE: AVALIAÇÃO (20 min)

Aplicação de um questionário sobre os princípios do saneamento básico:

01. Observe o gráfico abaixo apresenta porcentagem de residências do Brasil que possuem saneamento básico completo, ou seja, abastecimento de água, coleta de esgoto e de lixo.



a) Explique, com suas palavras, qual a relação entre saneamento básico e poluição ambiental.

b) Cite algumas das principais consequências da falta de saneamento básico.

c) Em sua opinião, como as pessoas podem contribuir para o agravamento da poluição em locais onde não há tratamento de água, esgoto e lixo?

d) De acordo com o gráfico, qual região do país apresenta melhores condições de saneamento básico? E qual apresenta as piores condições?

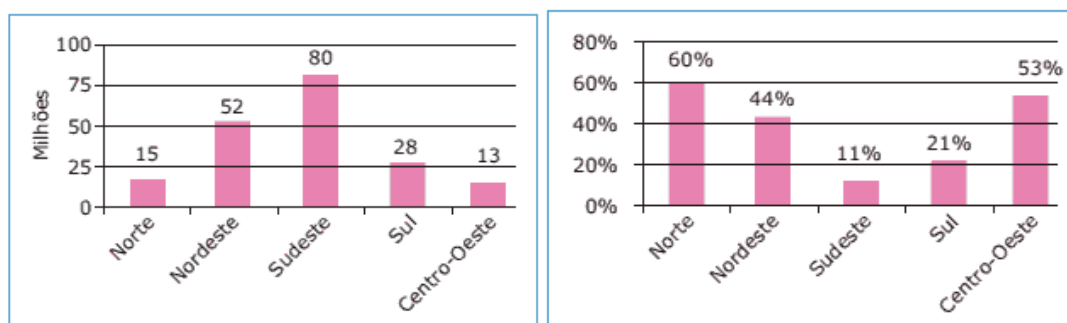
02. (Faceres/2016.2) A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, definindo-o como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. A respeito do saneamento básico, analise as afirmativas a seguir:

- I. A falta de abastecimento de água potável à população favorece a transmissão de doenças como esquistossomose, malária e ascaridíase.
- II. A eutrofização é uma das consequências da falta de esgotamento sanitário e do lançamento de esgoto doméstico sem tratamento no corpo d'água.
- III. O descarte de esgoto industrial quente em corpos d'água contribui para a redução da concentração de gás oxigênio, podendo levar a morte organismos aeróbios que vivem no local.
- IV. A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos adequados garantem a seguridade ambiental e a qualidade de vida.
- V. A drenagem e o manejo de águas pluviais causam apenas os transtornos das enchentes e alagamentos, sem promoverem degradação ambiental ou perda da qualidade de vida.

São afirmativas verdadeiras:

- A) I e III.
- B) I, II e V.
- C) II, III e V.
- D) II, III e IV.
- E) I, II, III, IV e V.

03. Regionalismo Brasileiro: (Enem–2010) Os dados dos gráficos a seguir foram extraídos da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a respeito da população nas cinco grandes regiões brasileiras. O primeiro gráfico mostra a distribuição da população brasileira em milhões de habitantes, e o segundo mostra o percentual da população que reside em domicílios urbanos sem saneamento básico adequado.



Considerando as informações dos gráficos, a região que concentra o menor número absoluto de pessoas residentes em áreas urbanas sem saneamento básico adequado é a região:

- A) Norte. B) Nordeste C) Sudeste.
D) Sul. E) Centro-Oeste

04. A situação atual das bacias hidrográficas de São Paulo tem sido alvo de preocupações ambientais: a demanda hídrica é maior que a oferta de água e ocorre excesso de poluição industrial e residencial. Um dos casos mais graves de poluição da água é o da bacia do alto Tietê, onde se localiza a região metropolitana de São Paulo. Os rios Tietê e Pinheiros estão muito poluídos, o que compromete o uso da água pela população. Avalie se as ações apresentadas abaixo são adequadas para se reduzir a poluição desses rios.

I Investir em mecanismos de reciclagem da água utilizada nos processos industriais.

II Investir em obras que viabilizem a transposição de águas de mananciais adjacentes para os rios poluídos.

III Implementar obras de saneamento básico e construir estações de tratamento de esgotos.

E adequado o que se propõe

- a) apenas em I. b) apenas em II. c) apenas em I e III.
d) apenas em II e III. e) em I, II e III

05. No que se refere ao saneamento básico, assinale a opção correta.

- a) Os recursos hídricos integram os serviços públicos de saneamento básico.
b) A prestação de serviços de saneamento básico atenderá aos requisitos mínimos de qualidade, regularidade e continuidade, cabendo aos estados da Federação definir parâmetros mínimos de potabilidade da água.
c) Uma sociedade de economia mista estadual pode realizar a prestação regionalizada de serviços públicos.
d) Aglomerados rurais são considerados localidades de médio porte.
e) A fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico é uma atividade indelegável pelos titulares responsáveis por esses serviços.

4. **RECURSOS COMPLEMENTARES**

GUERRA, A.E. **Atlas de saneamento 2011**-Qualidade e eficiência dos serviços de saneamento. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). 2011.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em:<www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/apostila> Acesso em: 24.maio.2017

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro**. 2014.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Cartilha pesquisa Percepções sobre Saneamento Básico: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/APRESENTACAO_IBOPE_TRATA/Apresentacao_coletiva_12ago.pdf

RIBEIRO, J.W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2010.

SANTOS, M.L.; et al. **Levantamento das condições do saneamento básico no bairro Emerêncio e Jardim Petrópolis do município de Conceição do Araguaia – PA**. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. 2011

ATIVIDADE 02 – HISTÓRIA DO SANEAMENTO BÁSICO E SUAS LEIS

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Seres humanos e o meio ambiente

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 3 –Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

- **H10** –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- **H12** –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 5 –Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

- **H17** –Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Capacidade de aprendizagem e valorizar a educação como meio de desenvolvimento pessoal e social.
- Comparar a evolução do Saneamento Básico ao longo dos anos
- Identificar os responsáveis pelo fornecimento do saneamento básico.
- Conhecer os direitos e deveres do cidadão relacionados ao saneamento básico

Duração das atividades

- 02 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Conceitos gerais saneamento básico
- Influência do ser humano no ambiente
- Interpretação de dados estatísticos e relação entre gráficos e tabelas

Estratégias e recursos da aula

As estratégias a serem utilizadas são:

- Aula interativa
- Recursos digitais (Datashow)
- Leitura de gráficos e tabelas
- Vídeo

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: REPORTAGEM “SANEAMENTO, O BÁSICO INEXISTENTE” (25 min)

O professor irá passar para os alunos a matéria exibida pelo programa Globo Ecologia intitulada “Saneamento, o Básico inexistente” (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=KujlJMZBKV8>), onde nela é apresentado um breve histórico do Saneamento Básico no Brasil e no mundo e mostra a realidade de duas cidades brasileiras próximas uma da outra onde em uma das cidades a população sofre as consequências da falta do saneamento enquanto a cidade vizinha é praticamente 100% saneada.

Após a exibição, o professor deve realizar alguns questionamentos para a reflexão dos alunos como:

- Como está o saneamento básico em sua cidade ou comunidade?
- Quem são os responsáveis por promover o saneamento básico?

2ª ATIVIDADE: HISTÓRICO E AS LEIS DO SANEAMENTO BÁSICO (25 min)

Nesse segundo momento, o professor apresenta os dados referentes ao saneamento básico no mundo, no Brasil, em seu Estado e em sua cidade utilizando dados da situação do saneamento básico nas diferentes regiões.

Deve-se realizar comparações entre os diferentes níveis de saneamento nas regiões mais ricas e desenvolvidas com as regiões mais pobres e menos desenvolvidas e como os governantes estão agindo para mudar essa situação.

Os dados da situação do saneamento podem ser encontrados em sites como do Instituto Trata Brasil, UNESCO, Organização das Nações Unidas (ONU) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3ª ATIVIDADE: AVALIAÇÃO (50 min)

Para a atividade de avaliação, o professor pode dividir os alunos em 5 grupos e distribui para cada grupo uma planilha contendo os dados do histórico do esgotamento sanitário e dos domicílios com cobertura de água.

TABELA 1
Moradores em domicílios particulares com esgotamento sanitário,
por região - 2003-2009 e 2011-2014 (em %)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014
Norte	4,08	3,64	3,78	4,48	9,34	8,52	7,64	12,46	12,68	13,39	12,24
Nordeste	24,22	25,84	25,2	26,46	27,84	30,39	29,28	33,4	35,11	35,11	36,09
Sudeste	74,58	76,1	75,91	75,65	78,1	79,77	80,98	81,71	83,45	85,14	84,91
Sul	24,98	23,01	25,5	25,84	31,7	32,6	33,23	35,01	41,42	42,66	41,82
Centro-Oeste	32,05	30,93	32,09	32,6	33,56	36,63	35,92	41,84	41,61	44,04	42,05

Fonte: IBGE. Pnad 2014

Obs.: Em 2010, ano em que não houve Pnad, foi realizado o último Censo Demográfico

TABELA 2
Moradores em domicílios particulares com cobertura de água,
por região - 2003-2009 e 2011-2014 (em %)

Regiões	003	004	005	006	007	008	009	011	012	013	014
Norte	74,55	66,85	69,2	72,05	72,51	76,14	78,68	80,77	84,92	86,3	87,6
Nordeste	69,45	70,77	72	74,83	77,76	80,14	81,56	84,73	86,07	86,15	87,82
Sudeste	97,46	97,94	97,96	98,19	98,47	98,3	98,56	98,84	98,63	98,76	98,85
Sul	97,72	97,8	98,36	98,55	98,51	98,7	98,68	99,1	99,07	99,14	99,29
Centro-Oeste	93,37	93,88	95,78	96,41	96,38	97,81	97,19	98,1	98,28	98,24	98,87

Fonte: IBGE. Pnad 2014

Obs.: Em 2010, ano em que não houve Pnad, foi realizado o último Censo Demográfico

Os alunos devem realizar a análise e discussão dos dados, cada grupo deve montar gráficos das regiões do Brasil enfatizando e mostrando quais regiões possuíram maiores avanços na distribuição de água e na coleta e tratamento de esgoto de suas populações nas médias históricas entre os anos de 2003 a 2014.

Após a produção dos gráficos os alunos devem responder os seguintes questionamentos:

- 1) Quais regiões possuem os maiores e os menores índices de domicílios com esgotamento sanitário e com cobertura de água?
- 2) Quais regiões do Brasil possuíram o maior e o menor avanço nos índices de domicílios com esgotamento sanitário e com cobertura de água?
- 3) Quais motivos fazem com que as regiões Norte e Nordeste possuam os menores índices de domicílios com esgotamento sanitário e com cobertura de água?

4. RECURSOS COMPLEMENTARES

GUERRA, A.E. **Atlas de saneamento 2011**-Qualidade e eficiência dos serviços de saneamento. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). 2011.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Cartilha pesquisa Percepções sobre Saneamento Básico: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/APRESENTACAO_IBOPE_TRATA/Apresentacao_coletiva_12ago.pdf

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/panorama>> Acesso em: 16 de janeiro de 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro**. 2014.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <
<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica> > Acesso em: 13 de março de 2019.

ATIVIDADES 3 E 4 – PRODUÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Seres humanos e o meio ambiente
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Qualidade de vida das populações humanas

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

- **H2** –Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- **H4** –Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 3 –Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

- **H8** –Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.
- **H10** –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- **H12** –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 5 –Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

- **H19** –Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Ler, compreender e interpretar o texto.
- Refletir sobre a crítica contida no texto.
- Capacidade de aprendizagem e valorizar a educação como meio de desenvolvimento pessoal e social.
- Identificar causas e consequências da falta de saneamento básico.

- Identificar e comentar problemas relacionados à destinação dos esgotos e do lixo e doméstico.
- Identificar e comentar iniciativas pessoais, coletivas e governamentais de defesa do meio ambiente.
- Desenvolver atitudes positivas relacionadas à preservação dos recursos naturais e do meio ambiente rural e urbano.

Duração das atividades

- 03 horas/aula mais um turno para Aula em Campo

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Interação do ser humano com o meio ambiente
- Influência do ser humano no ambiente
- Causas e consequências da poluição sobre os seres vivos
- Interpretação de dados estatísticos e relação entre gráficos e tabelas

Estratégias e recursos da aula

As estratégias e recursos a serem utilizadas são:

- Texto impresso
- Recursos digitais (Datashow)
- Computador celular com internet
- Aula em espaço não formal de educação

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: LEITURA DO TEXTO “O LIXO” DE LUÍS FERNANDO VERÍSSIMO (25 min)

Inicialmente escreva no quadro o título da crônica “O lixo” e faça um levantamento de hipóteses com os alunos sobre o que este texto tratará e anote no quadro as ideias dos alunos. Em seguida, distribua o texto e para os alunos lerem individualmente e após faça uma leitura em voz alta junto com os eles.

O Lixo - Luís Fernando Veríssimo

Encontram-se na área de serviço. Cada um com seu pacote de lixo. É a primeira vez que se falam.

- Bom dia...

- Bom dia.

- A senhora é do 610.

- E o senhor do 612
- É.
- Eu ainda não lhe conhecia pessoalmente...
- Pois é...
- Desculpe a minha indiscrição, mas tenho visto o seu lixo...
- O meu quê?
- O seu lixo. - Ah...
- Reparei que nunca é muito. Sua família deve ser pequena...
- Na verdade sou só eu.
- Mmmm. Notei também que o senhor usa muito comida em lata.
- É que eu tenho que fazer minha própria comida. E como não sei cozinhar...
- Entendo. - A senhora também...
- Me chame de você.
- Você também perdoe a minha indiscrição, mas tenho visto alguns restos de comida em seu lixo. Champignons, coisas assim...
- É que eu gosto muito de cozinhar. Fazer pratos diferentes. Mas, como moro sozinha, às vezes sobra...
- A senhora... Você não tem família?
- Tenho, mas não aqui.
- No Espírito Santo.
- Como é que você sabe?
- Vejo uns envelopes no seu lixo. Do Espírito Santo.
- É. Mamãe escreve todas as semanas.
- Ela é professora?
- Isso é incrível! Como foi que você adivinhou?
- Pela letra no envelope. Achei que era letra de professora.
- O senhor não recebe muitas cartas. A julgar pelo seu lixo.
- Pois é...
- No outro dia tinha um envelope de telegrama amassado.
- É.
- Más notícias?

- Meu pai. Morreu.
- Sinto muito.
- Ele já estava bem velhinho. Lá no Sul. Há tempos não nos víamos.
- Foi por isso que você recomeçou a fumar?
- Como é que você sabe?
- De um dia para o outro começaram a aparecer carteiras de cigarro amassadas no seu lixo.
- É verdade. Mas consegui parar outra vez.
- Eu, graças a Deus, nunca fumei.
- Eu sei. Mas tenho visto uns vidrinhos de comprimido no seu lixo...
- Tranquilizantes. Foi uma fase. Já passou.
- Você brigou com o namorado, certo?
- Isso você também descobriu no lixo?
- Primeiro o buquê de flores, com o cartãozinho, jogado fora. Depois, muito lenço de papel.
- É, chorei bastante, mas já passou.
- Mas hoje ainda tem uns lencinhos...
- É que eu estou com um pouco de coriza.
- Ah.
- Vejo muita revista de palavras cruzadas no seu lixo.
- É. Sim. Bem. Eu fico muito em casa. Não saio muito. Sabe como é.
- Namorada?
- Não.
- Mas há uns dias tinha uma fotografia de mulher no seu lixo. Até bonitinha.
- Eu estava limpando umas gavetas. Coisa antiga.
- Você não rasgou a fotografia. Isso significa que, no fundo, você quer que ela volte.
- Você já está analisando o meu lixo!
- Não posso negar que o seu lixo me interessou.
- Engraçado. Quando examinei o seu lixo, decidi que gostaria de conhecê-la. Acho que foi a poesia.
- Não! Você viu meus poemas?
- Vi e gostei muito.
- Mas são muito ruins!

- Se você achasse eles ruins mesmo, teria rasgado. Eles só estavam dobrados.
- Se eu soubesse que você ia ler...
- Só não fiquei com eles porque, afinal, estaria roubando. Se bem que, não sei: o lixo da pessoa ainda é propriedade dela?
- Acho que não. Lixo é domínio público.
- Você tem razão. Através do lixo, o particular se torna público. O que sobra da nossa vida privada se integra com a sobra dos outros. O lixo é comunitário. É a nossa parte mais social. Será isso?
- Bom, aí você já está indo fundo demais no lixo. Acho que...
- Ontem, no seu lixo...
- O quê? - Me enganei, ou eram cascas de camarão?
- Acertou. Comprei uns camarões graúdos e descasquei.
- Eu adoro camarão.
- Descasquei, mas ainda não comi. Quem sabe a gente pode...
- Jantar juntos?
- É.
- Não quero dar trabalho.
- Trabalho nenhum.
- Vai sujar a sua cozinha?
- Nada. Num instante se limpa tudo e põe os restos fora.
- No seu lixo ou no meu?

Fonte: <http://saladeleituraencantada.blogspot.com/2012/10/o-lixo-luis-fernando-verissimo.html> acessado em 17 de junho de 2018.

Após a leitura coletiva, peça a opinião deles sobre a crônica enfatizando o consumo de produtos e a produção de lixo que as famílias deles produzem durante a semana em suas casas.

2ª ATIVIDADE: PRODUÇÃO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) (50 min)

Apresentação do conceito de lixo destacando a produção de resíduos sólidos em diferentes cidades do mundo e a produção diária de lixo no Brasil, mostrando o retrato atual da produção de resíduos pela sociedade moderna.

Após essa introdução, mostre aos alunos os diferentes tipos de lixo e suas classificações e as consequências da destinação incorreta dos RSU que são afetam direta e indiretamente a saúde humana, os seres vivos de um modo geral e o meio ambiente.

Para finalizar a explanação, apresente as diferentes formas de destinação dos RSU como a Coleta Seletiva, os Lixões e Aterros Sanitários, a Incineração e a Compostagem destacando os aspectos positivos e negativos de cada uma dessas formas de destinação.



4ª ATIVIDADE: QUESTIONÁRIO ONLINE

Você sabe como seu poder de consumidor pode influenciar a sua vida e de todo o planeta? Através de um questionário online, os alunos poderão ter a ideia de como o consumo deles pode afetar o meio ambiente como um todo. Para realizarem esse teste eles devem acessar o link <http://tcc.akatu.org.br/> e responder a algumas perguntas e verificar se são consumidores conscientes.

5ª ATIVIDADE: PRODUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA (30 min)

Compostagem é o processo biológico de valorização da matéria orgânica, seja ela de origem urbana, doméstica, industrial, agrícola ou florestal, e pode ser considerada como um tipo de reciclagem do lixo orgânico. Trata-se de um processo natural em que os micro-organismos, como fungos e bactérias, são responsáveis pela degradação de matéria orgânica, transformando-a em húmus, um material muito rico em nutrientes e fértil.

Reúna os alunos e monte uma composteira caseira para realizar a compostagem dos resíduos orgânicos de sua escola seguindo os passos abaixo:

ESQUEMA DE COMO FAZER UMA COMPOSTEIRA CASEIRA

1. O primeiro passo é comprar três caixas de plástico. Elas podem ter os seguintes tamanhos: 30 x 40 x 15 cm de altura para famílias com até duas pessoas e 45 x 60 x 30 cm de altura para famílias com até cinco pessoas.
2. Com uma furadeira, faça buracos de aproximadamente meio centímetro de diâmetro em duas das caixas.
3. Em uma das caixas furadas, coloque um pouco de terra e minhocas (cerca de meio litro). Depois acrescente o material orgânico úmido (os restos de alimentos) e o material seco (serragem, por exemplo). A proporção deve ser sempre 2:1. Detalhe: quanto mais picadinho, mais rápido o húmus ficará pronto. Esta caixa é chamada de digestora.
4. Em seguida, empilhe as três caixas, uma cima da outra. A de baixo é a que não tem furos e deverá ficar vazia. Ela servirá para o escoamento e armazenamento de chorume, líquido formado durante o processo de decomposição do material orgânico (é rico em nutrientes, por isso, não o descarte, mas use-o para adubar plantas). A caixa do meio é a que contém a terra (a digestora). E a de cima deverá ficar vazia e só será utilizada quando a segunda estiver cheia. As minhocas utilizam os buracos para migrar de uma caixa para a outra.
5. Quando a caixa do meio estiver completamente cheia, passe-a para cima e coloque a que estava em cima no meio. As minhocas ficarão no andar superior, andando de um lado para o outro, produzindo o húmus, enquanto você torna a despejar o lixo orgânico na caixa vazia.
6. Dica importante: o composto precisa ser mexido sempre que forem adicionados novos restos de comida. A oxigenação auxilia a ação dos micro-organismos e é importante para evitar o mau cheiro. Além disso, o composto também precisa estar sempre úmido. O teste simples, de pegá-lo com a mão e apertá-lo é suficiente para saber se a umidade está boa o suficiente. Se estiver muito seco, você deverá adicionar um pouco de água.
7. Geralmente, depois de 50 dias, o adubo estará pronto. Ele deve apresentar um aspecto o qual não é possível distinguir os tipos de material. O volume deve ter reduzido de 50% a 75%, sua coloração deve ser escura e ao pegá-lo com as mãos tem que estar um pouco escorregadio. Dica: se quiser use uma peneira para homogeneizá-lo, ficará com uma aparência muito boa.

Fonte: Instituto Akatu (<https://www.akatu.org.br/noticia/aprenda-a-fazer-uma-composteira-caseira/>)

6ª ATIVIDADE: AVALIAÇÃO (20 min)

Aplicação de um questionário sobre a produção, o tratamento e a destinação dos RSU:

01. Quais são as categorias do lixo urbano pode ser enquadrado segundo sua composição química?

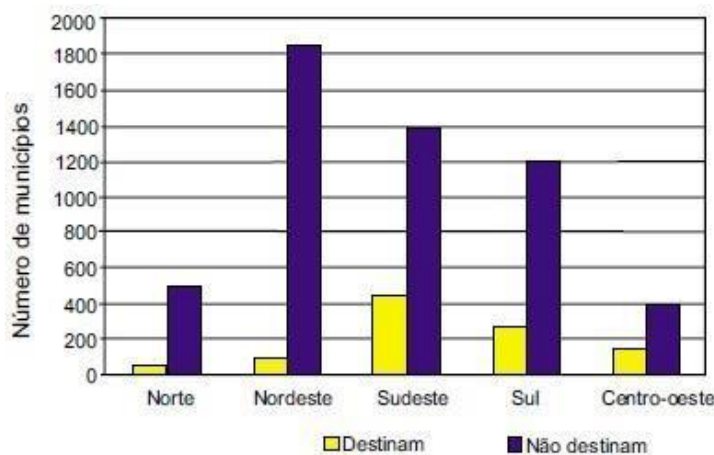
02. O lixo gerado nas grandes cidades tem composição variada em função do lugar, do poder aquisitivo e dos hábitos. Supondo que um conjunto residencial resolveu adotar a coleta seletiva no condomínio, e identificou-se que, no 1º mês, o papel, o plástico, a matéria

orgânica e os medicamentos foram os campeões de geração de resíduos, quais alternativas para a destinação desses lixos você recomendaria ao síndico desse condomínio?

03. (VUNESP 2009) Todos os dias, o lixo é produzido em todas as cidades. Existem formas mais adequadas para o encaminhamento desses resíduos. Isso trará benefício econômico e ambiental. Por exemplo, restos de alimentos, lixo hospitalar (de clínicas médicas e odontológicas) e resíduos sólidos (vidros, plásticos, papéis, metais) devem ser encaminhados, respectivamente, para:

- A) usina de compostagem, aterro sanitário e reciclagem.
- B) biodigestor, lixão e usina de compostagem.
- C) usina de compostagem, incineração e reciclagem.
- D) incineração, incineração e lixão.
- E) lixão, incineração e biodigestor.

04. (UFF 2008) Tendo em vista que aterro sanitário é uma forma de disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas, e é objeto de investimentos governamentais, analise o gráfico abaixo.



Sobre o destino do lixo no Brasil, analise as seguintes afirmativas:

- I) Mais de 60% dos municípios dispõem o lixo adequadamente em aterros sanitários em todas as grandes regiões brasileiras.
- II) Na região Sudeste existe um número maior de municípios dispondo o lixo em aterros sanitários do que nas regiões Sul e Nordeste reunidas.
- III) Os dados do gráfico permitem deduzir que os investimentos públicos em relação à correta destinação do lixo são insuficientes.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

- A) I e II, apenas
- B) I, II e III
- C) I e III, apenas
- D) II e III, apenas
- E) I, apenas

05. Assinale a alternativa que explica o que é o chorume e o biogás.

- A) Chorume é produzido no interior dos aterros devido às alterações bioquímicas que ali ocorrem e Biogás é o produto da degradação biológica dos resíduos orgânicos presentes no aterro.
- B) Chorume é o produto da degradação biológica dos resíduos orgânicos presentes no aterro e Biogás é produzido no interior dos aterros devido às alterações bioquímicas que ali ocorrem.
- C) Chorume são as águas pluviais drenadas de um aterro e o Biogás é produzido no interior dos aterros devido às alterações bioquímicas que ali ocorrem.
- D) Nenhuma das alternativas.

06. Quais os principais problemas enfrentados pelos municípios de pequeno porte para o adequado gerenciamento dos resíduos urbanos?

- A) Falta de leis e normas federais que abordam o assunto.
- B) Falta de fiscalização por parte dos órgãos ambientais.
- C) Porque os municípios pequenos geram um grande volume de resíduos por dia.
- D) Falta de técnicos especializados no quadro, recursos financeiros, falta de políticas públicas e consciência ambiental.

7ª ATIVIDADE: AULA EM CAMPO: VISITA AO ATERRO SANITARIO DE CAUCAIA (TURN0)

Um aterro sanitário é um espaço destinado à deposição final de resíduos sólidos gerados pela atividade humana e consiste em camadas alternadas de lixo e terra que evita mau cheiro e a proliferação de animais. Ele segue princípios da engenharia de confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou em intervalos menores, se necessário. Deve ser impermeabilizado e possuir acesso restrito, ter a quantidade de lixo controlada e conhecer que tipos de resíduos estão sendo depositados.

Em Caucaia encontra-se o Aterro Sanitário Municipal Oeste de Caucaia (ASMOC) que recebe o lixo proveniente principalmente de Fortaleza e de outros municípios da região. A visita ao ASMOC é a oportunidade dos alunos conhecerem o funcionamento e os mecanismos de um aterro sanitário assim como a coleta do biogás proveniente da decomposição da matéria orgânica trazendo benefícios ao meio ambiente.

Como uma forma de avaliação da Visita ao ASMOC, os alunos deverão realizar um relatório contendo:

MODELO DE RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

Capa: nome da instituição; título; nome; sala e data.

2 – Introdução: informar o tema da aula, os objetivos de sua realização e a importância do mesmo na sua aprendizagem. Escrever em terceira pessoa, com citações, mesclando o seu conhecimento sobre o assunto e o de outros autores. (máximo 3 páginas)

3 – Material e métodos: descrever, em detalhes, como foi realizada a aula prática, citando o nome do local visitado, sua localização e suas instalações. Utilize imagens para facilitar a compreensão. As imagens devem ser numeradas e legendadas, de acordo com sua citação no texto. (máximo 2 páginas)

4 – Conclusões: descrever os principais aprendizados adquiridos; as possíveis expectativas não alcançadas; as sugestões para melhorar a aula prática, etc... (máximo 01 página)

5 – Referências bibliográficas: utilizar ABNT como norma.

Observações:- fonte: arial- tamanho: 12- espaçamento: 1,5- imagens: 15 x 10 cm.

4. RECURSOS COMPLEMENTARES

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil (2017)**. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/panorama/>> Acessado em: 21/07/2018.

Classificação adotada para os tipos de lixo. Disponível em:

<http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/tiposdelixo.htm>. Acessado em 13/07/2018.

Instituto Akatu. Disponível em: <https://www.akatu.org.br/noticia/aprenda-a-fazer-uma-composteira-caseira/>. Acessado em 13/07/2018

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2016**. Disponível em:

<http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2016/infraEstrutura/habitacao/saneamento.htm> . Acesso em: 20.maio.2018

Resíduos sólidos. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo>. Acessado em 13/07/2018.

ATIVIDADES 5 E 6 – POLUIÇÃO HÍDRICA E TRATAMENTO DE CORPOS HÍDRICOS

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Ecologia e ciências ambientais

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

H2 –Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico

- **H4** –Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 2 –Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

- **H7** –Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Competência de área 3 –Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

- **H8** –Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.
- **H10** –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- **H12** –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 8 –Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- **H30** –Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Compreender como as atividades humanas podem poluir as águas naturais.
- Identificar as causas e consequências da poluição da Água;
- Compreender a relação existente entre homem e a poluição
- Compreender os processos de tratamento da água e esgoto, e sua importância ecológica e para a saúde humana.

Duração das atividades

- 02 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Interação do ser humano com o meio ambiente
- Influência do ser humano no ambiente
- Causas e consequências da poluição sobre os seres vivos
- O ciclo da água
- Conceitos gerais de ecologia

Estratégias e recursos da aula

As estratégias e recursos a serem utilizadas são:

- Material para aula expositiva
- Computador ou celular com internet
- Visita a uma Estação de Tratamento de Água (ETA)

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: POLUIÇÃO HÍDRICA (50 min)

Nessa atividade o professor irá inicialmente pontuar a importância da água para os seres vivos de um modo geral, sua disponibilidade no ambiente e os parâmetros físico-químicos da água.

Após essa revisão inicial, passar para aos alunos as principais causas e efeitos da poluição hídrica para os seres vivos e para o meio ambiente destacando principalmente a contaminação pelo esgoto doméstico e as alternativas em larga escala como o tratamento do esgoto produzido em grandes centros urbanos assim como medidas de tratamento de água em pequena escala como a importância da cloração e da filtragem da água antes do consumo e algumas medidas alternativas para o tratamento da mesma. Para finalizar, o professor pode

utilizar um produto educacional disponibilizado pelo MEC onde o aluno pode visualizar as fases do tratamento da água que ocorrem em uma ETA. O produto está disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/11466/Tratamento%20da%20%20c3%83%c2%a1gua.swf?sequence=1>.

2ª ATIVIDADE: QUESTIONÁRIO ONLINE (50 min)

Criado em 2013 na Noruega, o Kahoot é uma plataforma de ensino gratuita que funciona como um game show. Os professores criam questionários de múltipla escolha (sempre com 4 opções) e os alunos participam online de forma gratuita, cada um com seu dispositivo (computador, tablet ou celular).

Sendo assim, foi criado um questionário online contendo as informações referentes ao tema da aula que pode ser acessado através do site www.kahoot.com utilizando como ferramenta de procura o nome Saneamento Básico na EEM José Alexandre.

Após acessar o questionário, aparece na tela um número chamado de GAMEPIN, os alunos devem inserir esse código numérico e o nome do usuário em seu dispositivo e após o professor iniciar o teste os alunos deverão responder as questões. Após cada questão respondida o aluno recebe uma pontuação e é criado um ranking.



Fonte: Kahoot.com

3ª ATIVIDADE: VISITA AO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) (Turno)

A atividade consiste em organizar uma visita dos alunos a estação de tratamento de água da CAGECE, trazendo a esse público a explicação, através do monitoramento efetivado pelos próprios funcionários, dos diversos processos e procedimentos que permitem fazer com que a água que vem suja para esse local retorne em condições de consumo para as residências.

A visita a uma estação de tratamento de água é uma forma de mostrar os processos que tornam a água poluída de esgotos e de outros locais, sujeira esta produzida pelo homem, em água com condições de consumo, enfatizando o quanto é difícil torna-la novamente potável em termos de múltiplos processos de qualidade e em recursos econômicos assim como alertar para o fato das diversas doenças que podem ser causadas pelo consumo de água poluída, inadequada.

É esperado que a visita as instalações de uma estação de tratamento da CAGECE e a demonstração dos processos de purificação da água permitam ao aluno uma visão mais reflexiva sobre a importância desse recurso natural, atentando ao fato de sua preservação e assim tirando conclusões sobre o prejuízo da poluição de um rio, ou mar, pois a estação de tratamento é o que permite que essa água não venha com bactérias para o consumo humano, o que ocasionaria na contaminação e até morte dos indivíduos que bebessem essa água.

Como uma forma de avaliação da Visita a ETA, os alunos deverão realizar um relatório contendo:

MODELO DE RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

Capa: nome da instituição; título; nome; sala e data.

2 – Introdução: informar o tema da aula, os objetivos de sua realização e a importância do mesmo na sua aprendizagem. Escrever em terceira pessoa, com citações, mesclando o seu conhecimento sobre o assunto e o de outros autores. (máximo 3 páginas)

3 – Material e métodos: descrever, em detalhes, como foi realizada a aula prática, citando o nome do local visitado, sua localização e suas instalações. Utilize imagens para facilitar a compreensão. As imagens devem ser numeradas e legendadas, de acordo com sua citação no texto. (máximo 2 páginas)

4 – Conclusões: descrever os principais aprendizados adquiridos; as possíveis expectativas não alcançadas; as sugestões para melhorar a aula prática, etc... (máximo 01 página)

5 – Referências bibliográficas: utilizar ABNT como norma.

Observações:- fonte: arial- tamanho: 12- espaçamento: 1,5- imagens: 15 x 10 cm.

4ª ATIVIDADE: AVALIAÇÃO DA AULA EM CAMPO

Como avaliação da aula em campo a ETA, o professor pode utilizar o questionário abaixo:

01. Associe as etapas do processo utilizado nas ETA's (Estações de tratamento de água) com o procedimento característico.

1- Filtração 2- Floculação 3- Decantação 4- Filtros de carbono 5- Desinfecção

() adição de cloro para eliminar os germes nocivos à saúde.

() a água é filtrada para a retirada de partículas grandes de sujeira.

- () a água fica parada para que os flocos mais pesados se depositem no fundo.
- () sulfato de alumínio é adicionado para que as partículas de sujeira se juntem, formando pequenos coágulos.
- () A água passa pelos filtros formados por camadas de areia, carbono e turfa.

02. (Cesgranrio-RJ) Numa das etapas do tratamento de água que abastece uma cidade, a água é mantida durante um certo tempo em tanques para que os sólidos em suspensão se depositem no fundo. A essa operação denominamos:

- a) filtração b) sedimentação c) sifonação
d) centrifugação e) cristalização

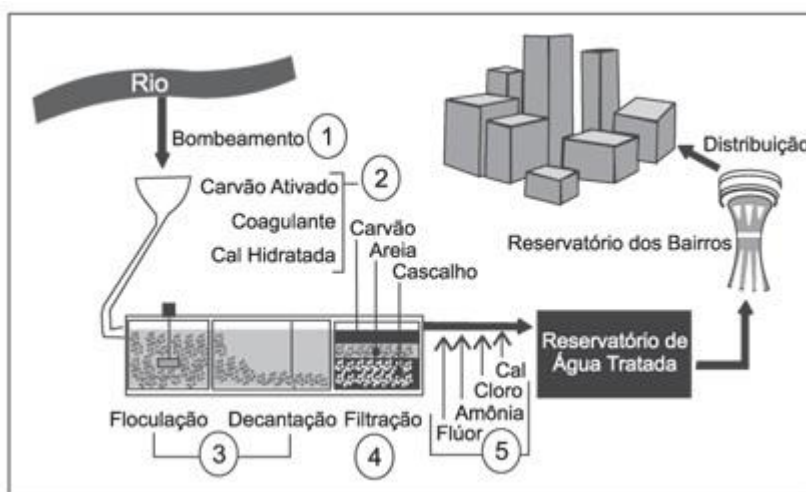
03. (Enem 2011) Belém é cercada por 39 ilhas, e suas populações convivem com ameaças de doenças. O motivo, apontado por especialistas, é a poluição da água do rio, principal fonte de sobrevivência dos ribeirinhos. A diarreia é frequente nas crianças e ocorre como consequência da falta de saneamento básico, já que a população não tem acesso à água de boa qualidade. Como não há água potável, a alternativa é consumir a do rio.

O Liberal. 8 jul. 2008. Disponível em: <http://www.oliberal.com.br>.

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a:

- A) filtração B) cloração. C) coagulação
D) fluoretação E) decantação.

04. Na atual estrutura social, o abastecimento de água tratada desempenha um papel fundamental para a prevenção de doenças. Entretanto, a população mais carente é a que mais sofre com a falta de água tratada, em geral, pela falta de estações de tratamento capazes de fornecer o volume de água necessário para o abastecimento ou pela falta de distribuição dessa água.



<http://www.sanasa.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2008 (adaptado)

No sistema de tratamento de água apresentado na figura, a remoção do odor e a desinfecção da água coletada ocorrem, respectivamente, nas etapas:

- A) 1 e 3 B) 1 e 5 C) 2 e 4 D) 2 e 5 E) 3 e 4

05. Você conheceu as etapas do tratamento da água em uma ETA: floculação, decantação, cloração, fluoração e filtração. Entre esses processos, identifique aqueles que correspondem às características descritas abaixo:

- a) A água passa por camadas de cascalho, areia e carvão.

R: _____

- b) Mata muitos microrganismos na água.

R: _____

- c) A água recebe sulfato de alumínio e outros produtos, fazendo as partículas menores agruparem-se em partículas maiores.

R: _____

- d) Ajuda a prevenir a cárie.

R: _____

- e) As partículas grandes e pesadas depositam-se no fundo de um tanque.

R: _____

4. **RECURSOS COMPLEMENTARES**

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE. Disponível em:
<https://www.cagece.com.br/produtos-e-servicos/agua/> Acessado em: 28/06/2018

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE.
Anuário Estatístico do Ceará 2016. Disponível em:
<http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2016/infraEstrutura/habitacao/saneamento.htm> . Acesso em: 20.maio.2018

ATIVIDADE 7 – DOENÇAS RELACIONADAS A FALTA SANEAMENTO BÁSICO

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Ser humano e saúde

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

- **H3** –Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

Competência de área 8 –Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- **H29** –Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.
- **H30** –Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Identificar causas e consequências da falta de saneamento básico.
- Identificar e comentar problemas relacionados à destinação dos esgotos e do lixo e doméstico.
- Conhecer as principais doenças vinculadas pela falta de saneamento básico assim como seus agentes etiológicos, modos de transmissão, profilaxias e as características principais das parasitoses humanas

Duração das atividades

- 02 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Conceitos gerais de ecologia e a interação do ser humano com o meio ambiente
- Principais características dos vírus e dos Reinos Monera, Protista, Fungi, Platyhelminthes e Nematelmintos

- Causas e consequências da poluição para o ser humano

Estratégias e recursos da aula

As estratégias a serem utilizadas são:

- Aula interativa
- Recursos digitais (Datashow)
- Leitura de gráficos e tabelas
- Mapas Conceituais

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: REVISÃO DAS PRINCIPAIS DOS GRUPOS DE SERES CAUSADORES DE PARASITOSE (15 min)

Neste primeiro momento, o professor irá rever os principais as características gerais dos grupos de seres causadores da maioria das parasitoses nos seres humanos e que estão relacionadas com a falta do saneamento básico. Entre os grupos estão: Vírus, Reino Monera, Reino Protista, Platyelminths e Nematelminths

2ª ATIVIDADE: APRESENTAÇÃO DO CURTA METRAGEM “A HISTÓRIA DA CÓLERA (10 min)

Na segunda etapa da aula, o professor pode passar aos alunos o curta metragem animado “A história da cólera” produzido pela Global Health Media Project que está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=OvA2QyTiPag>. Esta animação aborda a transmissão e a contaminação da cólera em um vilarejo que não possui SB e as alternativas encontradas pelos habitantes para tentar evitar a proliferação e disseminação dessa doença.

3ª ATIVIDADE: MAPAS CONCEITUAIS SOBRE PARASITOSE HUMANAS (60 min)

A terceira etapa da aula consiste na elaboração pelos alunos de mapas conceituais sobre as principais doenças relacionadas a falta de saneamento básico com enfoque em: causas das doenças, formas de transmissão e medidas profiláticas. Para isso, o professor deverá dividir os alunos em grupos e sortear uma parasitose para cada grupo. Como exemplo dessas doenças podem ser sorteadas diarreia, cólera, ascaridíase, esquistossomose, ancilostomíase entre outras.

Após o sorteio, cada grupo terá 30 minutos para identificar causas, formas de transmissão e medidas profiláticas e para montar o mapa conceitual da doença sorteada. Após isso, cada grupo deverá apresentar o mapa conceitual de sua doença para o restante da sala.

4ª ATIVIDADE: AVALIAÇÃO (15 min)

A avaliação deverá ser realizada de acordo com a participação dos alunos durante a aula e a produção e apresentação dos mapas conceituais realizadas pelos grupos. Como sugestão final, poderá ocorrer a aplicação de um questionário sobre as principais doenças relacionadas a falta do saneamento básico.

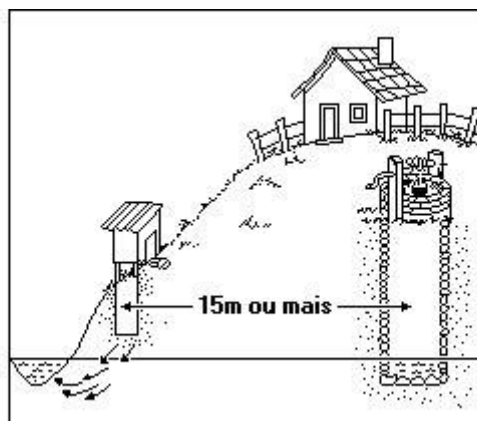
01. Uma criança, depois de passar férias em uma fazenda, foi levada a um posto de saúde com quadro sugestivo de pneumonia. Os resultados dos exames descartaram pneumonia por vírus ou bactéria. A doença regrediu sem necessidade de tratamento. Algumas semanas depois, um exame de fezes de rotina detectou parasitismo por '*Ascaris lumbricoides*' (lombriga) e por '*Enterobius vermicularis*' (oxiúro). A mãe foi informada de que um dos vermes poderia ter causado a pneumonia.

- Qual poderia ter sido o verme responsável? Justifique sua resposta.
- Cite um outro verme que pode causar sintomas semelhantes no ser humano.

02. Assinale a alternativa que apresenta parasitoses humanas que são adquiridas apenas por ingestão de água ou alimentos contaminados.

- ascaridíase, filaríase e giardíase
- ascaridíase, esquistossomose e giardíase
- teníase, amebíase e esquistossomose
- amarelão, giardíase e ascaridíase
- teníase, ascaridíase e giardíase

03. Observe o esquema que apresenta a distância entre a cisterna e a fossa, recomendada pela Organização Mundial de Saúde. Todas as alternativas apresentam doenças que podem ser evitadas através da adoção dessa medida, EXCETO:



- | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| a) Amebíase. | b) Esquistossomose. | c) Febre tifoide. |
| d) Gastroenterite. | e) Poliomielite. | |

04. entre as parasitoses que atingem cerca de 85% da população brasileira, algumas caracterizam-se por apresentarem como principais medidas profiláticas:

- I - Andar sempre calçado;
- II - Ingerir carne sempre bem cozida;
- III - Beber água filtrada ou fervida e lavar bem as frutas e verduras;
- IV - Não nadar em águas estagnadas onde houver caramujos contaminados.

Assinale a alternativa em que a parasitose esteja corretamente relacionada com a medida profilática indicada nos parênteses.

- a) Ancilostomose (I), teníase (II), ascaridíase (III), esquistossomose (IV).
- b) Teníase (I), ascaridíase (II), ancilostomose (III), esquistossomose (IV).
- c) Ancilostomose (I), teníase (II), esquistossomose (III), ascaridíase (IV).
- d) Esquistossomose (I), teníase (II), ascaridíase (III), ancilostomose (IV).
- e) Ascaridíase (I), teníase (II), ancilostomose (III), esquistossomose (IV).

05. No início do século, o Jeca Tatu, personagem criado por Monteiro Lobato, representava o brasileiro de zona rural, descalço, malvestido e espoliado por vermes intestinais. Jeca se mostrava magro, pálido e preguiçoso, características estas decorrentes da parasitose. Sobre o personagem, Monteiro Lobato dizia: "Ele não é assim, ele está assim", e ainda, "Examinando lhe o sangue assombra a pobreza em hemoglobina".

- a) Que vermes intestinais eram responsáveis pelo estado do Jeca?
- b) Tendo em vista que esta parasitose ainda hoje acomete milhões de brasileiros, o que as pessoas devem fazer para não adquiri-la? Por quê?

4. RECURSOS COMPLEMENTARES

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Infecciosas e Parasitárias: Guia de Bolso**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 8. ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 444 p.: Il – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em: <www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/apostila> Acesso em: 24.maio.2017

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro**. 2014.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Cartilha pesquisa Percepções sobre Saneamento Básico: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/APRESENTACAO_IBOPE_TRATA/Apresentacao_coletiva_12ago.pdf

Levison, W. **Microbiologia Médica e Imunologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed/McGraw-Hill, 2010.

RIBEIRO, J.W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2010.

ATIVIDADE 8 – JURI SIMULADO COM BASE NO LONGA METRAGEM “SANEAMENTO BÁSICO – O FILME”

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Ser humano e saúde

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

- **H2** –Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- **H3** –Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.
- **H4** –Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 2 –Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

- **H7** –Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Competência de área 3 –Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

- **H10** –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- **H12** –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 5 –Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

- **H19** –Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Competência de área 8 –Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- **H29** – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.
- **H30** – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Identificar causas e consequências da falta de saneamento básico.
- Identificar e comentar problemas relacionados à destinação dos esgotos e do lixo e doméstico.
- Debater e discutir sobre os interesses sociais, políticos e ambientais e a importância do saneamento básico para a população

Duração das atividades

- 04 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Conceitos gerais de ecologia e a interação do ser humano com o meio ambiente
- Principais leis que regem o saneamento básico
- Causas e consequências da poluição para o ser humano

Estratégias e recursos da aula

As estratégias a serem utilizadas são:

- Aula interativa
- Recursos digitais (Datashow)
- Leitura de gráficos e tabelas
- Mapas Conceituais

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: LONGA METRAGEM “SANEAMENTO BÁSICO – O FILME” (2 HORAS/AULA)

Será exibido aos alunos o longa metragem “Saneamento Básico – O filme” dirigido por Jorge Furtado.

Sinopse do filme: “Os moradores de Linha Cristal, uma pequena vila de descendentes de colonos italianos localizada na serra gaúcha, reúnem-se para tomar providências a respeito da construção de uma fossa para o tratamento do esgoto. Eles elegem uma comissão, que é responsável por fazer o pedido junto à subprefeitura. A secretária da prefeitura reconhece a necessidade da obra, mas informa que não terá verba para realizá-la até o final do ano. Entretanto, a prefeitura dispõe de quase R\$ 10 mil para a produção de um vídeo. Este dinheiro foi dado pelo governo federal e, se não for usado, será devolvido em

breve. Surge então a ideia de usar a quantia para realizar a obra e rodar um vídeo sobre a própria obra, que teria o apoio da prefeitura. Porém a retirada da quantia depende da apresentação de um roteiro e de um projeto do vídeo, além de haver a exigência que ele seja de ficção. Desta forma os moradores se reúnem para elaborar um filme, que seria estrelado por um mostro que vive nas obras de construção de uma fossa.”

2ª ATIVIDADE: REALIZAÇÃO DE UM JURI SIMULADO (2 HORAS/AULA)

Será utilizada a metodologia do Júri simulado para analisar o filme “Saneamento Básico – O filme”. O júri simulado é uma estratégia de ensino a ser adotada quando se trata de um assunto polêmico ou que, perceptivelmente, divide opiniões. Isso porque permite que sejam discutidos vários pontos de um mesmo tema, auxiliando no processo de construção e desconstrução de conceitos. Além disso, instiga o senso crítico, a participação e a reflexão.

Um júri é composto pelas seguintes pessoas:

- Juiz: responsável pelo andamento do júri, fazendo as intervenções necessárias para que tudo ocorra da forma mais organizada possível. É ele, também, quem estipula a pena, caso o réu seja culpado;
- Jurados: responsáveis por analisar os fatos expostos e, ao final, dar o veredicto (Culpado? Inocente? Vencedor?);
- Advogados de defesa: como o nome sugere, eles defendem o acusado (réu), com base em argumentos coerentes, provas e apresentação de testemunhas;
- Promotores: também chamados de advogados de acusação, buscam condenar o réu, por meio de argumentos coerentes, provas e apresentação de testemunhas;
- Testemunhas: fornecem argumentos que podem reforçar a suposta inocência do acusado, ou sua responsabilidade no caso em questão;
- Réu: o acusado, cujo ato específico é o objeto de discussão do júri. Em um júri existe também a possibilidade de não existir réu. Assim, trata-se da acusação ou da defesa de um assunto específico.

O Saneamento Básico é um tema de extrema importância pois envolve questões sociais, tecnológicas e ambientais gerando discussões a respeito do assunto. Assim, é um bom tema a ser trabalhado em uma simulação de júri.

A avaliação será feita de forma qualitativa de modo a considerar o levantamento de hipóteses, registro de suas observações e a participação e interação dos alunos nos debates durante o júri simulado.

4. RECURSOS COMPLEMENTARES

BRASIL. LEI 11.445/2007 – DIRETRIZES NACIONAIS PARA O SB; Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm Acessado em 20/03/2019.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em:<www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/apostila> Acesso em: 24.maio.2017

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro**. 2014.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Cartilha pesquisa Percepções sobre Saneamento Básico: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/APRESENTACAO_IBOPE_TRATA/Apresentacao_coletiva_12ago.pdf

RIBEIRO, J.W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2010.

ATIVIDADE 9 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO SOBRE ARTIGOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Ser humano e saúde

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

- **H2** –Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- **H3** –Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

Competência de área 3 –Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

- **H10** –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- **H12** –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 5 –Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

- **H19** –Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Competência de área 8 –Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- **H29** –Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Identificar características de um texto de divulgação científica.
- Identificar a linguagem científica.
- Diferenciar a linguagem científica da linguagem de divulgação.
- Iniciar o Letramento Científico através do contato com artigos científicos relacionados ao tema
- Adquirir conhecimento científico sobre o andamento das pesquisas relacionadas ao saneamento básico

Duração das atividades

- 02 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Metodologia científica
- Conceitos gerais de ecologia e a interação do ser humano com o meio ambiente
- Principais ações voltadas para o saneamento básico
- Causas e consequências da poluição para o ser humano

Estratégias e recursos da aula

As estratégias a serem utilizadas são:

- Pesquisa na internet.
- Leitura de textos.
- Discussões coletivas.
- Recursos digitais (Datashow)

3. DESENVOLVIMENTO

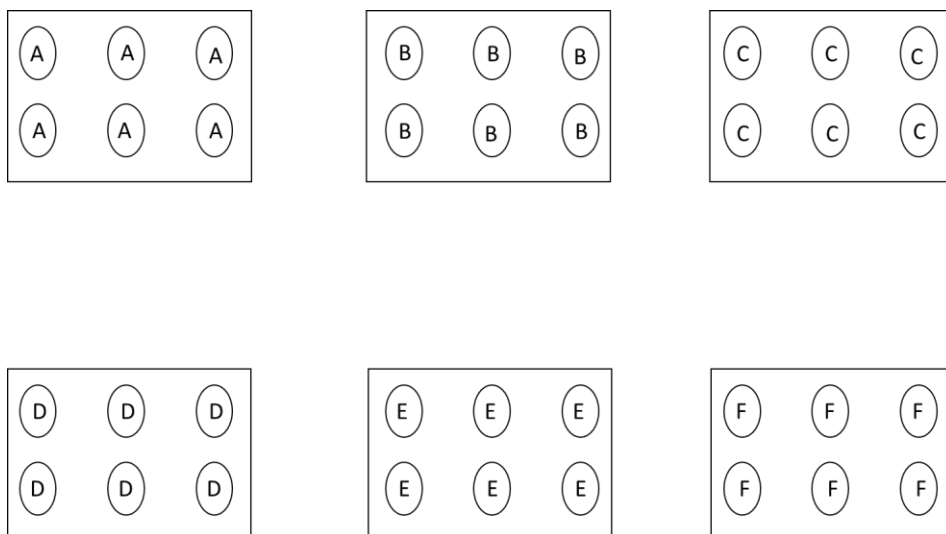
1ª ATIVIDADE: DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS (Atividade extraclasse)

Na sala de aula, com os textos científicos em mãos, inicie a atividade questionando os alunos se eles sabem diferenciar conhecimentos científicos de conhecimentos comuns e se já leram, alguma vez, um texto científico.

Após esse primeiro momento, o professor irá dividir a turma em grupos e distribuirá cópias de artigos científicos para os integrantes. Com o texto em mãos, os alunos deverão em casa ler e interpretar o texto para apresentarem posteriormente aos outros grupos as principais ideias contidas nos seus textos.

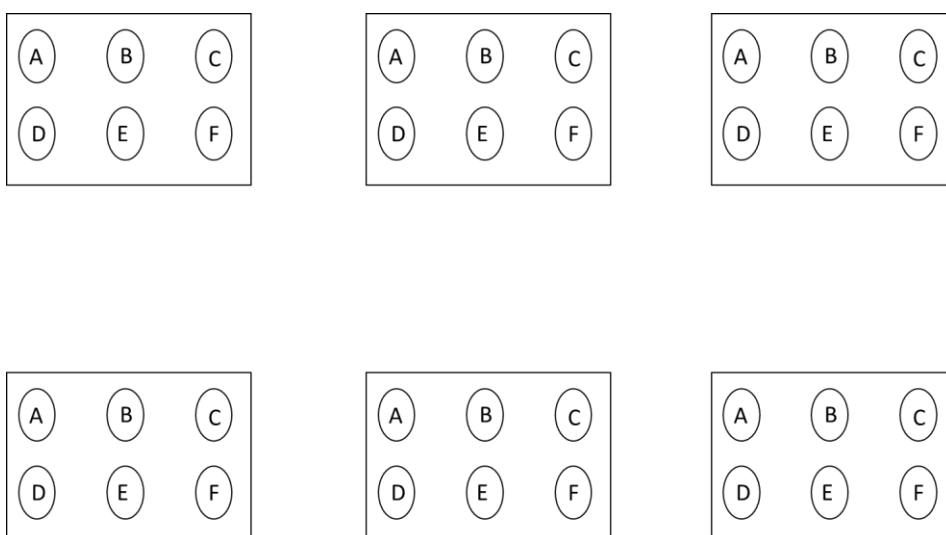
2ª ATIVIDADE: DISCUSSÃO DAS IDÉIAS DOS ARTIGOS (20min)

Após a leitura e interpretação dos artigos científicos em casa, os alunos irão se reunir em sala de aula e em seus próprios grupos para discutirem as principais ideias que cada integrante do grupo achou em seus textos.



3ª ATIVIDADE: APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS (30min)

Nesta terceira etapa, os integrantes dos grupos serão misturados de forma que cada novo grupo deverá conter um integrante de cada grupo inicial. Nesse momento, eles deverão expor aos integrantes dos outros grupos as principais ideias sobre o seu artigo. Abaixo está uma figura como exemplo para a divisão dos novos grupos:



4ª ATIVIDADE: AVALIAÇÃO (50min)

Nesse momento, será entregue aos alunos um questionário aos alunos com perguntas relacionadas aos diferentes artigos científicos que eles leram e compartilharam o

conhecimento com os integrantes de cada grupo mostrando a importância da leitura, interpretação e divulgação de dados científicos no meio acadêmico e social.

4. RECURSOS COMPLEMENTARES

SOUZA, C.M.N; FREITAS, C.M. de. **A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da Saúde e da prevenção de doenças**. Eng Sanit Ambient. v.15 n.1. jan/mar 2010

FERREIRA, M, de P.; GARCIA, M. S. D. **Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana**. Dignidade Re-Vista, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 12, july 2017. ISSN 2525-698X. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>>. Acesso em: 20 maio 2019.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em:<www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/apostila> Acesso em: 24.maio.2017

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro**. 2014.

RIBEIRO,J.W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2010.

ATIVIDADES 10 E 11 – COLETA, PRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DE DADOS RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Ser humano e saúde

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

- **H2** –Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- **H3** –Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

Competência de área 3 –Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

- **H10** –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- **H12** –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 5 –Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

- **H17** –Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.
- **H19** –Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Produzir um texto de divulgação científica.
- Aplicar a linguagem científica.
- Realizar um levantamento estatístico
- Iniciar o Letramento Científico através do contato com artigos científicos relacionados ao tema

Duração das atividades

- 02 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Metodologia científica
- Como produzir um artigo científico
- Conceitos gerais de ecologia e a interação do ser humano com o meio ambiente
- Principais ações voltadas para o saneamento básico
- Causas e consequências da poluição para o ser humano

Estratégias e recursos da aula

As estratégias a serem utilizadas são:

- Pesquisa na internet.
- Leitura de textos.
- Discussões coletivas.
- Visitação *in loco* para levantamento de dados
- Recursos digitais (Datashow)

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: EXPLANAÇÃO SOBRE A COLETA DE DADOS (100 min)

O professor deve dividir os alunos em grupos para que eles realizem o levantamento de dados sobre as condições do saneamento básico e as consequências da falta do mesmo em sua comunidade. Após a divisão dos grupos, os temas para a pesquisa serão sorteados e cada grupo deve criar um questionário para a realização da mesma. Como sugestão para o levantamento de dados podemos ter: coleta de dados nas residências, postos de saúde, prefeitura municipal e secretaria do meio ambiente.

2ª ATIVIDADE: COLETA E ANÁLISE DOS DADOS (atividade extraclasse)

Nesta etapa, os alunos deverão coletar, analisar e preparar uma apresentação para os outros integrantes da sala os dados de acordo com o seu tema de pesquisa através de um seminário.

3ª ATIVIDADE: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS (100min)

Cada equipe terá 20 minutos para apresentar os dados coletados através de um seminário enfatizando através de tabelas e gráficos os principais pontos abordados em suas pesquisas. Será aberto 5 minutos para a discussão e o levantamento de dúvidas que possam surgir para que o grupo possa esclarecer.

A avaliação deverá ser feita de forma qualitativa de modo a considerar o levantamento e a apresentação dos dados levantados pelo grupo assim a participação e interação dos alunos durante as apresentações.

4. RECURSOS COMPLEMENTARES

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L.R; PEIXOTO, G. F. **A importância da atividade de prática no ensino de biologia.** Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.3 ,n.2 mai/ago, 2013.

SANTOS, M.L.; et al. **Levantamento das condições do saneamento básico no bairro Emerêncio e Jardim Petrópolis do município de Conceição do Araguaia – PA.** II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental . 2011.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino.** V.1, n. especial, Nov/2007. p. 1-12

SILVA, I. A. da. **A utilização de espaços não formais de educação na prática pedagógica da educação básica.** Planaltina, 2014. 30f. Tese (Graduação em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Planaltina, 2014.

ATIVIDADE 12 – ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA

1. ESTRUTURA CURRICULAR

MODALIDADE/NÍVEL DE ENSINO	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
Ensino Médio – 3ª Série	Biologia	Ser humano e saúde

2. DADOS DA AULA

Matrizes do ENEM

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

- **H2** –Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico
- **H4** –Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 2 –Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

- **H7** –Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Competência de área 3 –Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

- **H8** –Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.
- **H10** –Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- **H12** –Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 8 –Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- **H30** –Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

O que o aluno poderá aprender com esta aula

- Identificar os indicadores químicos e físicos, relacionando-os com a qualidade da água.
- Conhecer protocolos de avaliação rápida de qualidade da água.
- Relacionar a presença ou ausência de alguns seres vivos com a qualidade da água.

Duração das atividades

- 02 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

- Conhecimento dos principais fatores físico-químicos da água
- Poluição hídrica
- Conceitos gerais de ecologia e a interação do ser humano com o meio ambiente
- Causas e consequências da poluição

Estratégias e recursos da aula

As estratégias a serem utilizadas são:

- Material estéril para coleta de água.
- Kit básico para a análise de água.
- Laboratório de Ciências.

3. DESENVOLVIMENTO

1ª ATIVIDADE: COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA (atividade extraclasse)

O professor, num primeiro momento da aula, inicia o assunto discutindo como os alunos podem definir (a) qualidade da água. Deixe que eles se manifestem, dando suas opiniões. Em seguida ele deve dividir os alunos em grupos e explicar sobre a atividade prática que será realizada.

Nesse momento ele irá distribuir o material para a coleta de amostra de água e ressaltar a importância de coletar forma correta para que não ocorra a contaminação da amostra e isso não prejudique a análise. Cada grupo deverá trazer para a aula prática uma amostra de água coletada em uma residência para que a análise seja feita.

2ª ATIVIDADE: ANÁLISE DA ÁGUA (50min)

A água contém, geralmente, diversos componentes, os quais provêm do próprio ambiente natural ou foram introduzidos a partir de atividades humanas. Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso.

Parâmetros Físicos

- a) Temperatura
- b) Sabor e odor
- c) Cor
- d) Turbidez
- e) Sólidos
- f) Condutividade Elétrica

Parâmetros Químicos

- a) pH (potencial hidrogeniônico)
- b) Alcalinidade
- c) Nitrogênio
- d) Oxigênio Dissolvido (OD)
- e) Matéria Orgânica

Utilizando testes básicos para a análise de água de acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os alunos deverão analisar as amostras coletadas

3ª ATIVIDADE: RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ANÁLISE DA ÁGUA (50min)

Após as análises, os alunos deverão colocar os dados coletados em planilhas que deverão ser comparados com os parâmetros considerados aceitos para uma qualidade de água ser considerada potável. Os grupos deverão preparar um relatório com os dados coletados e após comparem com os parâmetros estipulados pela ANVISA, irão classificar a amostra analisado como potável ou não.

A avaliação dessa atividade deverá ser feita com base na participação durante as análises e pela entrega do relatório da amostra de água realizada pelos alunos.

4. RECURSOS COMPLEMENTARES

ANVISA. RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº91, DE 30 DE JUNHO DE 2016. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2884120/RDC_91_2016_COMP.pdf/99de6998-22c0-4ec4-8811-4762a414f598> Acessado em: 22 maio 2019.

_____. ANEXO XX - DO CONTROLE E DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SEU PADRÃO DE POTABILIDADE (Origem: PRT MS/GM 2914/2011) da PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017. Disponível em: <<https://cevs->

admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201804/26143402-anexo-xx.pdf > Acessado em: 22 maio 2019.

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L.R; PEIXOTO, G. F. **A importância da atividade de prática no ensino de biologia.** Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.3 ,n.2 mai/ago, 2013.

SANTOS, M.L.; et al. **Levantamento das condições do saneamento básico no bairro Emerêncio e Jardim Petrópolis do município de Conceição do Araguaia – PA.** II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental . 2011.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino.** V.1, n. especial, Nov/2007. p. 1-12

SILVA, I. A. da. **A utilização de espaços não formais de educação na prática pedagógica da educação básica.** Planaltina, 2014. 30f. Tese (Graduação em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Planaltina, 2014.