

Produto Educacional

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A FORMAÇÃO INTEGRAL

**Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROAs) e o
enfoque CTSA como possibilidades**



**MATERIAL
COMPLEMENTAR
A DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO**

ProfEPT-2019

IFFluminense,
Centro de Referência
Campos dos Goytacazes/RJ

Um pouco de
**REPOSITÓRIO DIGITAL
OBJETOS DE APRENDIZAGEM
EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA**

Millena Willemen P. Barreto
Marcos Antônio Cruz Moreira (orientador)

**MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EM REDE NACIONAL**

Instituição Associada
IFFluminense – Centro de Referência

Millena Willemen Pereira Barreto

**Educação Ambiental para a formação integral:
Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROAs) e o enfoque CTSA como
possibilidades**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Cruz Moreira.

Campos dos Goytacazes/RJ

Agosto, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B273e Barreto, Millena Willemen Pereira, 1988-.
Educação ambiental (EA) sob a ótica CTSA: proposições didático-pedagógicas e recursos educativos para o curso Técnico em Farmácia do IFF / Millena Willemen Pereira Barreto. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2019.
180 f.: il. color.

Orientador: Marcos Antônio Cruz Moreira, 1964-.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Campos dos Goytacazes, RJ, 2019.

Referências: p. 132-141.

1. Educação ambiental - Estudo e ensino - Aspectos sociais. 2. Ensino - Meios auxiliares. 3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (Campus Guarus). 4. Técnicos em Farmácia - Campos dos Goytacazes (RJ). I. Moreira, Marcos Antônio Cruz, 1964-, orient. II. Título.

CDD

363.70071

23.ed.

RESUMO

A clássica dualidade antitética cultura/natureza esbarra contra toda a evidência: o homem é uma totalidade biopsicossociológica. É o trabalho social uma importante dimensão onde homens e mulheres formulam-se a si mesmos, à medida que imprimem na natureza os efeitos dos conhecimentos por eles produzidos. Há diferentes modos de produzir, utilizar e conceber a Ciência e a Tecnologia. Há muitas intencionalidades nisso. A distribuição desigual dos frutos do patrimônio cultural está para o provar. Ainda que se esforcem alguns, não é possível negar: o momento é de crise generalizada, antes de cultura e civilização. Em virtude disso, não restam dúvidas: é preciso humanizar o homem, torná-lo efetivo cidadão. Optar por processos educativos que visem ao desenvolvimento integral e equilibrado das múltiplas capacidades humanas parece ser um caminho. Rumo a este horizonte, tem-se a Educação Ambiental (EA) sob o enfoque CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade, Ambiente), que desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua, permanente e crítica, é potencialmente útil em estimular o julgamento quanto à produção, ao uso e à disseminação da Ciência e da Tecnologia em relação ao bem comum. Esses são alguns preceitos da pesquisa ofertada ao programa de Mestrado ProfEPT, que culmina com a elaboração da proposta de Repositório Digital Temático e dos recursos educativos (objetos de aprendizagem) a serem vistos neste escrito e que foram pensados para serem úteis aos professores do curso técnico em Farmácia (IFFluminense- Guarus) no trabalho de ampliação da leitura crítica do mundo e da perspectiva ambiental que terão os futuros técnicos em Farmácia.

Palavras-chave: Educação Ambiental (EA), Educação Integral (EI), CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade, Ambiente).

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	8
2 INTRODUÇÃO	10
3 ASPECTOS DO ESTUDO MATRICIAL	12
3.1 Questão de Pesquisa	12
3.2 Hipótese	12
3.3 Justificativa e relevância	13
3.4 Objetivos do trabalho de pesquisa	14
3.4.1. Objetivo Geral	14
3.4.2 Objetivos Específicos	14
4 NOÇÕES IMPORTANTES: OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAS) E REPOSITÓRIOS DIGITAIS	16
5 APONTAMENTOS PARA A CRIAÇÃO DE UM REPOSITÓRIO TEMÁTICO (RT): POSSIBILIDADES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE CTSA	25
5.1 Repositório Temático de Objetos de Aprendizagem: primeiras ideias	26
5.1.1 Objetivo Geral	26
5.1.2 Objetivos Específicos	26
5.2 Sobre a escolha da plataforma	29
5.3 O Pré-projeto	34
6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM COM ENFOQUE CTSA	36
6.1 Dimensões de um objeto para a aprendizagem	36
6.2 O Infográfico	37
6.2.1 Procedimentos: sobre as etapas de criação do infográfico	39
6.2.2 Escrita do infográfico: conteúdos e intenções	40
6.2.3 Sugestões de uso do Infográfico aos professores	42
6.2.4 Textos de apoio, questões e atividades.....	43
6.3 Propostas de atividades e questões.....	46
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
9 APÊNDICES	62
Apêndice A- Quadro 2. Metadados Avaliativos: os exemplos de alguns ROAs	63
Apêndice B- Quadro 3. Exemplos de <i>Softwares</i> para a criação de Repositórios Digitais	64
Apêndice C- Repositório Temático de Objetos de Aprendizagem	66
Apêndice D- Quadro 4. (Possibilidade de) Software para a criação do ROA-Repositório Temático	69
Apêndice E- Quadro 5. Aspectos iniciais do Plano de Criação do Infográfico	70
Apêndice F- O Infográfico	71
Apêndice G: Folha de Aprovação da Dissertação	71

Campos dos Goytacazes/RJ, 23 de julho de 2019.

Carta ao leitor

Ao tentar desvendar um esquema lógico para fundamentar algo que se queira como tema de pesquisa; para que esse algo tenha algum grau de cientificidade, a primeira grande lição a ser aprendida na prática é que será preciso desconstruir e reconstruir, muitas vezes, as bases da própria concepção, para que se aprenda a questionar bem antes de se pretender saber responder. Isso é ciência! E foi assim que chegamos a esse produto educacional. Entre tantas perguntas, na busca por respostas, precisei (precisamos) criar questões que só a curiosidade não bastaria para responder. Precisaria de algo mais.. Um algo mais que para além de estudo, leitura, pesquisa, tinha um quê de silêncio, observação e ausculta. A caminhada, às vezes silenciosa, nunca foi solitária, pois tive sempre quem me ouvisse, me visse, me assistisse e respondesse as minhas dúvidas. Busquei no outro, nem sempre respostas, quase nunca soluções, mas caminhos, experiências, sentidos, olhares.

Que este produto educacional sirva de algum modo, a você, caro leitor. Que mesmo na sua simplicidade, este material traga a verdade com que foi pensado em todos os seus detalhes. Verdade que diz sobre a vontade em contribuir, um pouquinho que seja, para uma Educação que realmente forme pessoas, homens, mulheres, seres humanos na complexidade que isso representa.

Desejo que os desejos mais auspiciosos para a Educação se tornem possíveis verdades. Que os sonhos sejam ações concretas. Que sejamos todos agentes proativos, cidadãos operantes, que longe de um projeto de mundo imaginário, ingênuo e distante, possamos ser mudança no campo real das possibilidades. No campo onde a vida, de fato, acontece e o engajo se faz necessário para tornar cada pequena oportunidade um grande momento e um bom motivo para se viver.

Vamos juntos?

A autora,
Millena Willemen P. Barreto

Dedicatória

Dedico este escrito aos educadores da Educação Profissional Tecnológica, especialmente aqueles vinculados ao curso Técnico Subsequente em Farmácia, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense; e a quem mais possa interessar refletir e articular, compreender e criticar, por meio de ações práticas e/ou literárias, aspectos sobre a Educação Ambiental com enfoque CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente); sobre a pertinência da Pedagogia Crítica na formação profissional tecnológica e sobre a importância da produção, armazenamento e disseminação da produção científica enquanto mecanismos de desenvolvimento social em sentido amplo.

Dedico aos meus amigos e família este trabalho, cujo intento maior é ser eficiente em apontar alguns caminhos possíveis rumo à formação integral dos sujeitos para ações efetivas em cidadania: interesse que compartilhamos a maioria se não todos nós sociedade.

1 APRESENTAÇÃO

Caros educadores,

Sou professora em Ciências Biológicas na rede pública estadual de ensino desde 2014. Antes, tive outras experiências, inclusive no sistema particular, temporalmente menor, mas iguais em significado pessoal e profissional. Atuo no município de Campos dos Goytacazes (RJ). Trabalho com a Educação Básica, regular e a modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos) a partir do segundo seguimento do Ensino Fundamental. Sou pós-graduada (*lato-sensu*), em “Planejamento, Implementação e Gestão da EaD” pela Universidade Federal Fluminense (Lante-UFF); em “Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional” pela mesma instituição, porém em curso presencial (UFF-Campos) e em “Ciências Biológicas” pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG (CEAD-UFJF). Sou graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza pelo campus centro do Instituto Federal Fluminense (IFF-centro) e em Licenciatura em Pedagogia, cursada no Instituto Superior de Educação Professor Aldo Muylaert (ISEPAM), ambas as instituições localizadas nesta cidade- Campos dos Goytacazes. Minha relação com o ensino técnico-profissional ocorreu ainda na Educação Básica quando, paralelamente ao Ensino Médio regular, cursei o ensino Técnico Concomitante em “Manutenção Industrial” na mesma instituição: IFF-centro. Desde o início da primeira graduação em “Ciências da Natureza”, dedico meus esforços a estudos sobre educação escolar, Ciências, Tecnologias e questões socioambientais.

Este escrito descreve a criação por esta daquele que é requisito regulamentado nos mestrados profissionais na Área de Ensino: o produto educacional, que neste caso, consiste num protótipo de um Repositório Temático para, se implantado, armazenamento de objetos de aprendizagem diversos dentre os quais, questões-problemas, esquemas, imagens, vídeos, áudios, entre outros, convenientemente pensados/elaborados, sugeridos e/ou adaptados para condizer à proposta de criação de tal ambiente pedagógico que em suma é servir aos professores (mas não só) no processo de educar ambientalmente a partir de uma visão integral acerca da realidade.

Para não só dizer criou-se alguns Objetos de Aprendizagem (OAs)- infográfico e caderno de atividades- pautados no enfoque CTSA (Ciência-

Tecnologia-Sociedade-Ambiente), a fim de que se possa demonstrar o perfil de materiais educativos pensados para constituírem a coleção digital do Repositório Temático, caso saia do papel; e, independentemente disso, materiais educativos que possam servir, por exemplo, aos docentes colaboradores em suas aulas ao curso Técnico em Farmácia.

Esses materiais educativos (OAs) e proposituras são resultantes da minha pesquisa e dissertação desenvolvidas no âmbito do programa de Mestrado Profissional (MP) em Educação Profissional e Tecnológica-ProfEPT. O estudo de título "Educação Ambiental sob a ótica CTSA: proposições didático-pedagógicas e recursos educativos para o curso técnico em Farmácia do IFF", desenvolvido entre os anos 2017 e 2019, orientado pelo professor Marcos Antônio Cruz Moreira, parte da compreensão de como são concebidos a Educação Ambiental (EA) e o enfoque CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) pelos professores do curso Técnico em Farmácia do IFF-Guarus; bem como quais são as práticas didático-pedagógicas adotadas por esses no sentido de educar ambientalmente seus estudantes. Assim, por meio de pesquisas bibliográficas e de campo (estudo de caso), foi possível concretizar os produtos educacionais a serem apresentados em maiores detalhes neste material.

Aproveito para dizer que é com prazer que compartilho por este meio aquilo que a leitura e a colaboração permitiram-me refletir, intencionar, criar, desenvolver.

2 INTRODUÇÃO

Este escrito expressa aspectos da pesquisa realizada como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação, *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em rede nacional, para a obtenção do título de mestre. De título “Educação Ambiental sob a ótica CTSA: proposições didático-pedagógicas e recursos educativos para o curso Técnico em Farmácia do IFF”, o estudo matricial de onde partem as propostas de produtos educacionais a serem vistas, foi pensado para dar enfoque aos processos formativos (educacionais/de construção de conhecimentos) ocorrentes em espaços formais de ensino e pesquisa, buscando privilegiar a interdisciplinaridade, também a transdisciplinaridade e a integração dos campos do Trabalho, da Ciência, da Cultura e da Tecnologia em ações pedagógicas destinadas a formação do cidadão plenamente consciente, que em suas ações e por suas escolhas, é capaz de demonstrar consciência ambiental e responsabilidade social.

Com objetividade, são produtos educacionais da mencionada pesquisa: um pré-projeto de Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROAs), que também é Temático, acompanhado de algumas instruções basilares sobre planejamento, implementação e gestão referentes a esse tipo de empreendimento; e Objetos de Aprendizagem (OAs) com enfoque CTSA (Ciências-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), a saber: um infográfico e um conjunto de atividades (textos de apoio, questões e atividades variadas; dicas e sugestões ao professor).

Os OAs (Objetos de Aprendizagem) podem ser grandes aliados do processo educativo, desde que o professor tenha clareza quanto aos objetivos que deseja alcançar com a sua utilização. É importante que o docente parta da pesquisa, seleção e definição de boas estratégias de utilização dos OAs para suas aulas. Isso significa que o uso dos Objetos de Aprendizagem deve estar alinhado com as escolhas metodológicas- métodos e técnicas didáticos-, por sua vez direcionados a fins pedagógicos bem definidos (BRAGA; MENEZES, 2015, p. 12) com vistas à aprendizagem do aluno e, de preferência, também a formação do cidadão.

É importante dizer que essas duas categorias de produto educacional- Repositório Digital e Objetos de Aprendizagem (OAs) são complementares: de modo geral, para que possam ser encontrados e reusados em diferentes contextos e

finalidades pedagógicas, os Objetos de Aprendizagem (OAs) desenvolvidos precisam estar disponíveis e acessíveis. Por essa razão é fundamental dispor de mecanismos para localizar os Objetos de Aprendizagem existentes. Ou seja, é interessante, para fins de *reusabilidade*, que haja o registro e a indexação desses objetos em Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs) ou do inglês, *Learning Object Repositories* (LOR).

A seguir, algumas palavras para justificar essas opções de produtos, assumidos como potencialmente significativos na execução de ações educativas e projetos em Educação destinados a democratização da Ciência e da Tecnologia e, paralelamente, a relativização dos seus benefícios.

3 ASPECTOS DO ESTUDO MATRICIAL

O estudo original, fonte teórica para os produtos educacionais apresentados neste material, tem as seguintes características estruturais:

3.1 Questão de Pesquisa

O problema central que fez nascer à ideia maior deste estudo; que movimentou o planejamento e a elaboração dos produtos da dissertação desenvolvida pode ser resumido em:

Como estão desenhados a Educação Ambiental e o enfoque CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) na concepção e prática de professores do *curso Técnico em Farmácia do IFF-Guarus*?

3.2 Hipótese

Admitiu-se a prévia de que, em alguma medida, os conteúdos e práticas destinados a conduzir a um "saber ambiental" (SORRENTINO et al, 2005) estariam presentes nas trocas que se estabelecem entre professores e alunos pertencentes ao referido contexto. Acreditava-se nisso, mediante a reconhecida pertinência de abordagens nesse sentido, dada a premência posta pela crise atual –“crise de valores, de cultura e de civilização” (GAMA, 1985, p.19)-; também em função do compromisso social legalmente conferido às instituições de ensino; e ainda pela determinação instituída pela **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**, que em seu art. 2º referenda a Educação Ambiental como “[...] um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999). Logo, já se esperava a presença da Educação Ambiental nas atividades gerais do curso e/ou da instituição, restando saber detalhes da concepção assumida e o(s) formato(s) das práticas pedagógicas executadas.

3.3 Justificativa e relevância

O estudo com o qual estão vinculados estes produtos educacionais foi

pensado, desde a sua origem, para justapor as consideradas (e consideráveis) solicitações do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional- ProfEPT e os anseios pessoais e profissionais desta pesquisadora. Assim, dentro do universo temático que rege o referido programa, consideradas às possibilidades de recorte, optou-se por enfatizar os processos formativos ocorrentes nos espaços formais, buscando privilegiar a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade e a integração dos campos do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia.

Condizente com a Linha de Pesquisa "Práticas Educativas em EPT", o trabalho desenvolvido trata dos fundamentos das práticas educativas e, em algum grau, contribui com o desenvolvimento curricular na Educação Profissional e Tecnológica, especialmente, no campo de execução (Currículo Real).

Tem-se que a relevância do estudo empreendido reside, principalmente, no seu caráter social, traduzido pela centralidade da cidadania (a que se quer) nos processos educativos desenvolvidos em ambientes próprios. Partindo de uma análise crítica da realidade concreta (estudo de caso), objetivou-se colaborar com as sugestões (didático) pedagógicas e recursos educativos (OAs) a serem vistos em maiores detalhes neste material. A escolha por proposições pedagógicas e Objetos de Aprendizagem (OAs) com enfoque CTSA, deveu-se à necessidade e importância vistas em tentar contribuir com a prática docente no processo de elevar a compreensão dos estudantes sobre como a Ciência e a Tecnologia moldam o meio material, cultural, intelectual (INEP, 2010), e biofísico: quesito fundamentadamente necessário para que se possa empreender uma leitura inteligente sobre o mundo.

Ademais, optou-se por investir esforços na Educação Ambiental (EA) por esta dimensão da educação abarcar processos pertinentes à formação integral e também por suas temáticas articularem, naturalmente, com a Educação em Saúde, com a Educação Científica, logo, com aspectos da Ciência, da Tecnologia e da sociedade para além daqueles já esperados relacionados ao ambiente: conexões importantes de serem observadas com criticidade, desbravadas com perspicácia pelo profissional técnico em formação.

O conhecimento do homem pelo homem, o conhecimento do homem quanto ao seu próprio comportamento influirá, substancialmente, em seu (re) agir, enquanto cidadão, e em relação à realidade física, social e cultural em que tem de viver. A confrontação com a realidade é importante para a maturação dos agentes sociais.

3.4 Objetivos do trabalho de pesquisa

Com o estudo empreendido -“Educação Ambiental sob a ótica CTSA: proposições didático-pedagógicas e recursos educativos para o curso técnico em farmácia do IFF”- objetivava-se o que segue.

3.4.1. Objetivo Geral

O objetivo geral para com a pesquisa de onde parte esta escrita, era sugerir estratégias pedagógicas (criação de um plano de Repositório Temático) e propor recursos educativos (objetos de aprendizagem) pautados nas conexões entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (CTSA) para práticas em Educação Ambiental (EA), de modo a contribuir, a princípio, com docentes do curso Técnico Subsequente em Farmácia, do Instituto Federal Fluminense Campos *campus* Guarus (IFF-Guarus), nos processos de ascensão da consciência ambiental crítica e de formação para a cidadania destinados aos estudantes desse contexto.

3.4.2. Objetivos Específicos:

Outros objetivos eram:

- Averiguar, por meio do uso de questionário *online*, questionário objetivo-subjetivo, como docentes do curso Técnico em Farmácia concebem a Educação Ambiental e o enfoque CTSA, bem como sobre as técnicas e métodos de ensino de que mais utilizam e quais os tópicos em Educação Ambiental consideram imprescindíveis na formação politécnica do técnico em Farmácia;
- Averiguar, por meio de pesquisa documental, elementos das Políticas de Desenvolvimento Institucional, Acadêmicas e de Inovação, na busca por uma aproximação, maior tanto quanto possível, ao curso Técnico em Farmácia, sobretudo, no que diz respeito à Educação Ambiental; ao enfoque CTSA, a formação integral do profissional técnico de nível médio.
- Criar a escrita de um pré-projeto de Repositório Digital Temático, a fim de que esse se/quando implementado venha a abrigar Objetos de Aprendizagem (OAs)

pautados nas conexões entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (enfoque CTSA), destinados, sobretudo, a práticas em Educação Ambiental.

- Criar e/ou sugerir alguns exemplares de OAs com enfoque CTSA, levando-se em conta os aspectos apreendidos das observações possíveis sobre a realidade prática (demandas, anseios, dificuldades, experiências exitosas); acerca das leituras realizadas; e ainda, das considerações feitas pelos atores participantes/contribuintes (principalmente, educadores).
- Averiguar, por meio de questionário objetivo-subjetivo¹, como os materiais elaborados- Pré-Projeto para um Repositório Temático e OAs com enfoque CTSA- são concebidos por uma docente especializada (Avaliação por pares) no que tange à aproximação desses ao objetivo proposto para sua criação: servir de apoio didático-pedagógico nos processos formativos concernentes à Educação Ambiental com enfoque CTSA, Educação Ambiental crítica.

¹ Instrumento de avaliação do produto educacional formulado com base na adaptação e nos critérios do Guia de livros didáticos PNLD 2008.

4. NOÇÕES IMPORTANTES: SOBRE OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAs) E REPOSITÓRIOS DIGITAIS

Com a possibilidade de tornar essa experiência de leitura mais objetiva sem, no entanto, incorrer em prejuízos acerca de sua eficácia em fundamentar as opções teórico-metodológicas para a elaboração dos produtos educacionais desenvolvidos, tem-se esta seção, cujos tópicos abordam (e retomam a), com detalhes, noções centrais relacionadas a Objetos de Aprendizagem (OAs) e Repositórios Digitais. Far-se-á isso de modo também gráfico, buscando um formato mais livre de escrita.

4.1 Como é um objeto apropriado ao ensino-aprendizagem?

Como já comentado, os Objetos de Aprendizagem ou simplesmente OAs são uma tecnologia relativamente recente. Logo, não há ainda um consenso quanto à sua definição. Apesar disso, o princípio da reusabilidade deve ser considerado para que materiais digitais educativos possam ser compreendidos como OAs (GALAFASSI et al. 2014 apud BRAGA; MENEZES, 2015, p. 12).

Na perspectiva deste trabalho Objetos de Aprendizagem (OAs) são recursos, digitais ou não, facilitados pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). São baseados no reuso de conteúdos educativos e são destinados a promover e/ou facilitar a aprendizagem. Os Objetos de Aprendizagem (OAs) são componentes ou unidades digitais, “[...] catalogados e disponibilizados em repositórios na *Internet* para serem reutilizados para o ensino” (BRAGA; MENEZES, 2015, p. 13) que, em geral, a partir da inserção qualitativa desses recursos educativos, tenderá a uma experiência de aprendizagem significativa.

Os OAs a serviço da aprendizagem significativa constituem-se como instrumentos que facilitam as interações substantivas e não arbitrárias entre as ideias expressas simbolicamente e aquilo que o aprendiz já sabe por suas experiências que não só escolares, mas também advindas de outros tempos e espaços. Tem-se por interações substantivas aquelas não literais. Já por não-arbitrárias tem-se as interações que não se dão com qualquer ideia prévia, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, já preexistentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (AUSUBEL, 1918-2008 apud MOREIRA, 2010).

São Objetos de Aprendizagem (OAs) que influem diretamente na aprendizagem (Figura 1, p. 22):



Figura 1- Exemplos de categorias de Objetos de Aprendizagem (OAs)

Os objetos de Aprendizagem (OAs) devem, no contexto educacional, ser selecionados tendo em vista a finalidade pedagógica de seu uso. E ainda: devem estar familiarizados ao conjunto de métodos e técnicas didáticos assumidos para a aula. Desta forma, o OA tenderá a complementar o ensino e facilitar a aprendizagem.

Um Objeto de Aprendizagem (OA) pode ser analisado em algumas dimensões. Duas dessas são a **dimensão pedagógica** e a **dimensão técnica**. São expressadas no "Quadro 1" visto na sequência, algumas questões que, em caso afirmativo ou parcialmente afirmativo de resposta, qualificam positivamente o material/conteúdo educativo, ora em análise, aproximando-o de pertencer efetivamente à classificação Objeto de Aprendizagem (OA).

Quadro 1. Aspectos vistos em um Objeto de Aprendizagem (OAs)

DIMENSÃO PEDAGÓGICA	
INTERATIVIDADE	O OA conta com suporte para promover as consolidações e ações mentais- ver, escutar, responder- no estudante?
AUTONOMIA	O OA incentiva a tomada de decisões?
COOPERAÇÃO	O OA oferece suporte para interações, oportunizando a aprendizagem colaborativa, o cooperativismo entre os envolvidos?
COGNIÇÃO	O OA leva a e/ou suscita sobrecargas cognitivas alocadas na memória do aluno no decorrer do ensino-aprendizagem?
AFETIVIDADE	O OA estimula (“bons”) sentimentos e motivações ligados à aprendizagem (Motivação)?
DIMENSÃO TÉCNICA	
DISPONIBILIDADE	O OA está disponível para ser utilizado?
ACESSIBILIDADE	O OA é acessível a diferentes perfis de usuários, em diferentes lugares e por diferentes tipos de dispositivos (<i>Feedback</i> e adaptação)?
CONFIABILIDADE	O OA é livre de defeitos técnicos e de problemas (erros/omissões) no conteúdo pedagógico (Qualidade de conteúdo)?
PORTABILIDADE	O OA pode ser transferido ou instalado para diferentes ambientes tipos de AVAs ou sistemas operacionais, por exemplo?
FACILIDADE DE INSTALAÇÃO	Sendo o caso, o OA é facilmente instalado?
INTEROPERABILIDADE	Qual a medida do esforço necessário para que os dados do OA sejam integrados a vários sistemas?
USABILIDADE	O OA é de fácil operacionalização?
DESIGN DE APRESENTAÇÃO	O OA apresenta qualidade suficiente na exposição (transparência e concisão) de seus itens? Aspectos gráficos (cores, fontes, etc.) são adequados?
MANUTENIBILIDADE	Qual a medida do esforço necessário para realizar alterações no AO?
GRANULARIDADE	O OA é possível de ser decomposto em unidades menores e reutilizáveis?
AGREGAÇÃO	As unidades ou “grãos” do OA podem ser agrupados em conjuntos maiores de conteúdos, como estruturas de curso, por exemplo?
DURABILIDADE	O OA mantém-se intacto quando o repositório em que ele está sofre mudanças ou problemas técnicos?
REUSABILIDADE	O OA é aplicável em diferentes contextos e finalidades pedagógicas?

Fonte: Adaptado de CECHINEL, Cristian, 2015, p. 74-76, BRAGA; MENEZES, 2015, p. 26-28.

Nem todo Objeto de Aprendizagem (OA) apresentará todas as dimensões vistas no “Quadro 1”. Contudo, tais dimensões servem como indicadores de reusabilidade: característica essencial a um OA. Isso significa que, quanto mais elementos das dimensões previstas para um OA a proposta de OA abarcar, maior será a sua possibilidade de reutilização, ou seja, maior será o número de sua aplicação em diferentes contextos e finalidades pedagógicas.

Como mencionado em outro momento, há uma enormidade de conteúdos informacionais na “grande rede” (*Internet*). Conteúdos educativos ou potencialmente instrucionais. Os materiais educativos disponibilizados na *Internet* são de formatos variados, dentre os quais *softwares*², jogos, simulações, imagens, vídeos. Porém, para Miranda (2004 apud BRAGA; MENEZES, 2015, p. 12-13), embora haja muitos materiais educativos sendo criados e disponibilizados na rede global de computadores, o acesso a eles pode ser cansativo e muitas vezes fracassado, já que a grande quantidade de informações, informações diversas, apresentada ao usuário pode acabar por confundi-lo e mesmo por dificultar a seleção segundo as suas (do usuário) necessidades e interesses.

Há uma diversidade de locais de armazenamento de materiais educativos. Eles encontram-se espalhados por toda a *Internet*. Todavia, aqueles materiais educativos indexados a bancos de dados, ou seja, a repositórios especializados podem ser considerados OAs, de acordo com a perspectiva teórico-conceitual assumida para esta escrita. Os repositórios especializados no armazenamento de objetos de aprendizagem (ROAs), garantem que as informações pedagógicas acompanhem o objeto de aprendizagem disponível, o que significa um aumento da reusabilidade desse recurso educacional (BRAGA; MENEZES, 2015, p. 28-29). Pode-se dizer, por isso, que “[...] os repositórios são fundamentais dentro da economia dos Objetos de Aprendizagem sendo responsáveis pelo armazenamento de tais recursos e pela disponibilização das referências que permitem a sua localização” (CECHINEL, Cristian, 2015, p. 65). Mas, quem são os responsáveis humanos pelo “ciclo de vida” dos OAs disponibilizados nesses ambientes digitais?

De acordo com Dalziel (2002 apud CECHINEL, Cristian, 2015, p. 65) os responsáveis humanos pelo “ciclo de vida” dos OAs disponibilizados nos ROAs, são a (i) **autoridade**- pessoa que prescreve os Objetivos de Aprendizagem e os

² *Software*- Conjunto de componentes lógicos, algorítmicos, codificados para permitir a programação, execução, operacionalização da máquina física (computador ou processador de dados). Pode ser compreendido como os programas do computador (Engenharia de Software, © 2006 Jair C Leite <https://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES/slides/Software.pdf>).

resultados; o (ii) **criador**, ou seja, o autor do OA e/ou o responsável por submeter o mesmo para publicação; o (iii) **organizador**, quem projeta atividades de aprendizagem e revisa as licenças e direitos autorais e de uso; o (iv) **buscador de informação** (*Infoseeker*), que tem o papel de garimpar os recursos de acordo com os metadados ³fornecidos; e o (v) **aprendiz**, que irá utilizar os OAs e realizar as avaliações.

Com base na leitura Cristian Cechinel (2015, p. 63-65) sobre o trabalho de Collis e Strijker (2004), conclui-se que o “ciclo de vida” de um OA compreende as seguintes etapas aqui resumidas:

- I. **Obtenção ou criação:** etapa de produção ou adaptação do OA (forma digital), a partir ou no do uso de moldes (*templates*). Se um OA já existe, o mesmo pode ser “reescrito” para diferentes contextos e cenários (ex.: um idioma, nível de dificuldade ou plataforma diferente).
- II. **Etiquetamento:** associação de informações relacionada ao OA, criado ou adaptado. Ou seja, trata-se da etapa de fornecimento dos metadados sobre o OA (título, assunto, por exemplo). Uma descrição completa e específica é possível a partir do uso de um formulário padrão como o IEEE LOM. Metadados podem ser adicionados ao OA sempre que o recurso é acessado e utilizado. Logo, os metadados são informações criadas dinamicamente e em paralelo às demais fases do ciclo. O etiquetamento é essencial para o compartilhamento dos recursos, uma vez que toda a informação fornecida nessa etapa constará nos mecanismos de busca e recuperação.
- III. **Oferta:** etapa que consiste no armazenamento e/ou publicação dos objetos de aprendizagem tornando-o acessível ao público-alvo. A escolha do local e da forma de armazenamento varia, em geral, de acordo com as intenções originais quando da criação do OA e do contexto do desenvolvedor (organização ou pessoa).
- IV. **Seleção:** nesse estágio os OAs são buscados nos repositórios e selecionados de acordo com as necessidades dos usuários. Alguns fatores podem influenciar na decisão sobre qual OA selecionar, como por exemplo: a popularidade, a propaganda, o custo de uso e propriedade, a granularidade (tamanho), entre outros.

³ Metadados são dados acerca de outros dados; são caracterizadores: título, formato, autor, data, editor, idioma, palavras-chave, endereço do conteúdo, descrição, linguagem, tipo de recurso educacional, público alvo, etc. (FRIESEN, 2004 apud TAROUÇO et al, 2013, p. 71). Alguns padrões atuais de metadados usados em Repositórios Digitais são o *Dublin Core* (DCMI, 2011) e o *Learning Object Metadata* (LOM) (LOM, 2010) (IEEE, 2002 apud TAROUÇO et al, 2013, p. 71), ambos usados para descrever objetos digitais como vídeos, imagens, textos, páginas da web, sons, etc., sendo o primeiro criado para uso na categorização de conteúdo existente na Web e o segundo desenvolvido para catalogar Objetos de Aprendizagem (TAROUÇO et al, 2013, p. 71).

- V. **Uso:** os Objetos de Aprendizagem podem ser recuperados e utilizados na sua versão original ou podem ser adaptados, em níveis técnicos inclusive, para atender a outras necessidades do mesmo grupo de usuários ou de outro público-alvo. É importante ressaltar que o uso de um OA, em quaisquer de suas versões, deverá levar em conta as políticas de uso e licenciamento do recurso e de como é o acesso do usuário ao código fonte do material.
- VI. **Retenção:** quando o OA torna-se obsoleto ou mesmo desnecessário deverá ter desconsiderado o seu uso em ações pedagógicas futuras. Contudo, a revisão para a criação de versões mais apropriadas não é descartada. Quanto ao controle da qualidade, de acordo com Collis e Strijker (2004 apud CECHINEL, Cristian, 2015, p. 62-65), é possível que se faça a partir do uso de ferramentas, que auxiliam no fornecimento de anotações sobre a usabilidade e a qualidade dos recursos.

Após a criação, a publicação dos OAs em ROAs –Repositórios de Objetos de Aprendizagem– permite aos usuários localizar facilmente essas unidades instrucionais –OAs– e também recuperá-las para uso futuro. Os ROAs são sistemas de *software* que fornecem as funcionalidades necessárias para isso, podendo ser compreendidos, grosso modo, como uma coleção digital. São características específicas desse tipo de coleção digital:

- I. **O armazenamento dos OAs**, que pode ser por conteúdo, localmente, ou apenas dos metadados com *links* de acesso aos OAs armazenados, propriamente, em outros locais (Portais de Acesso/Reservatório), havendo também os casos híbridos: ROAs que armazenam tanto OAs quanto os metadados para recursos situados em meios externos;
- II. **A autorização para a deposição de conteúdo**, que pode ser pelo criador, proprietário ou por terceiro;
- III. **O arranjo de programação computacional**, que deve ser adequado para a administração de conteúdos e metadados;
- IV. **A oferta de serviços para alocação**, retirada e busca por recursos, além de serviços de controle de acesso aos mesmos;
- V. **A confiabilidade, boa administração e suporte técnico eficiente.**

De acordo com Mcgreal (2008 apud CECHINEL, Cristian, 2015, p. 68), os ROAs podem ser categorizados com base na especificidade da área do conhecimento a que estão relacionados os OAs que armazenam. Assim, os repositórios podem ser gerais, quando cobrem uma ampla variedade de disciplinas, ou podem ser específicos/temáticos, quando são enfocados em áreas determinadas.

Podem também ser categorizados com relação à extensão/aplicação dos materiais que fornecem, e por isso há, por exemplo, repositórios que fornecem materiais para servir a cursos inteiros ou a disciplinas. E ainda, podem ser categorizados com relação aos requisitos para participação e uso: aspecto que se refere ao conjunto de restrições impostas pelos ROAs com relação ao acesso de usuários aos materiais disponibilizados. Nesse último sentido, há uma maioria de ROAs que são abertos para todos os usuários, e alguns que solicitam inscrição prévia e mesmo o pagamento de uma quantia para a visualização e/ou uso dos recursos a serem acessados.

Para os tipos de ROA vistos em Mcgreal (2008 apud CECHINEL, Cristian, 2015, p. 68-69), há ainda as seguintes características: (i) **nível do público-alvo**, que diz sobre o repositório ser ou não direcionado a um nível educacional específico; (ii) **granularidade dos materiais**, que diz sobre componentes, cursos, lições, recursos; (iii) **tamanho do repositório**, que tem relação com o número de recursos armazenados; (iv) **tipologia dos materiais**: predominância ou não de uma categoria de OA (ex.: *softwares*, *applets*, vídeos, livros digitais etc.); e (v) **tipo do metadado**: Dublin Core Metadata, IEEE-LOM, CanCore, alguma taxonomia específica, ou nenhum.

Os OAS alocados nos ROAs: em geral materiais prontos para uso, são submetidos a testes de verificação de qualidade. Para entender como isso e dá, é importante notar que os ROAs “[...] são potenciais agregadores de comunidades de prática” (CECHINEL, Cristian, 2015, p. 77), isso porque reúne pessoas que partilham os mesmos interesses, preocupações, conhecimentos, etc. Assim, por ser levada em consideração a noção de que os ROAs tendem a tornarem-se um ambiente para perfis mais ou menos definidos de usuários, é que as estratégias adotadas para o estabelecimento da qualidade contam com as impressões de uso e as avaliações dadas pelos usuários e pelos especialistas pertencentes à comunidade do repositório. De acordo com a leitura de Cristian Cechinel (2015, p. 77) sobre os contributos de Lytras e outros (2014), essas estratégias se sustentam na hipótese de sistemas de memória transacional (*transactive memory systems*), que criam uma memória externa, coletiva e universalmente aceita a partir da reunião de memórias individuais, impressões ou informações sobre um assunto e no valor dos metadados (dados sobre dados) enquanto recurso potencial para possibilitar o acúmulo de benefícios, de qualquer ordem, para os indivíduos a partir da aproximação social desses (LYTRAS et al., 2014 apud CECHINEL, Cristian, 2015, p. 77).

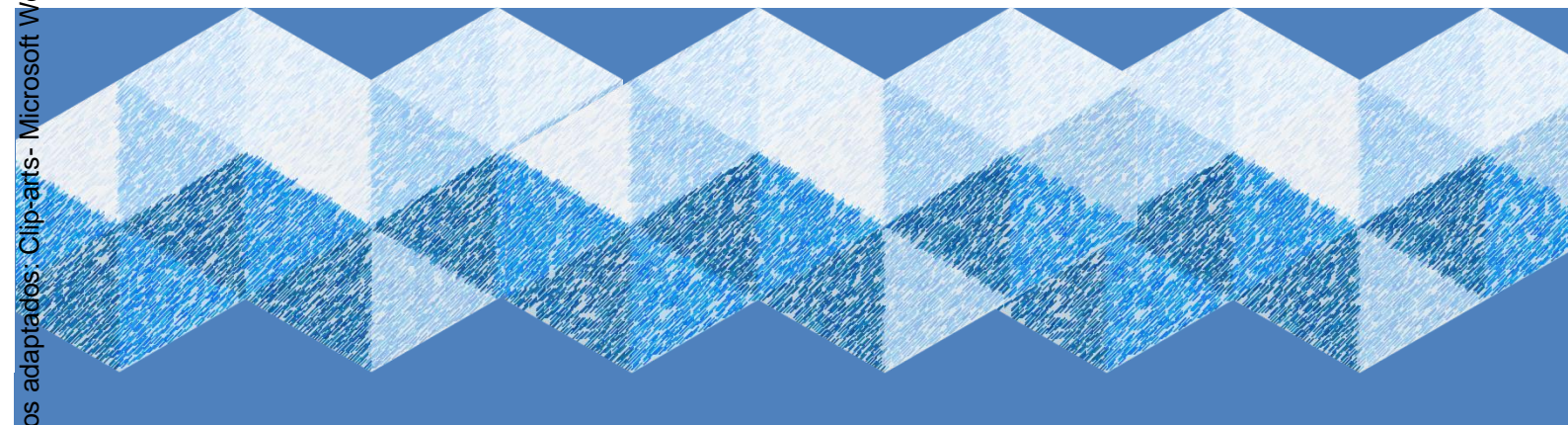
Para Vuorikari e outros (2008 apud CECHINEL, Cristian, 2015, p. 77), nos ROAs, as informações avaliativas acabam por servir como base para assegurar a qualidade dos recursos disponibilizados e também para o *ranqueamento* e a recomendação dos mesmos para os usuários. O “Quadro 2” visto na seção “Apêndices”, é uma adaptação do texto de Cechinel (2015, p. 78-83). Nele são apresentadas algumas estratégias para o uso de metadados avaliativos praticadas por alguns ROAs em atividade. Confira.

A avaliação da qualidade dos objetos de aprendizagem é uma tarefa que vem sendo praticada por diferentes repositórios de objetos de aprendizagem. As estratégias que confiam à comunidade de usuários e de especialistas o julgamento da qualidade dos recursos depositados se dá, muitas vezes, a partir de pontos e comentários que seguem ou critérios de avaliação formais e pré-definidos ou outros informais. Os resultados dessas avaliações- em algum grau colaborativas- é “[...] então utilizado pelos ROAs para facilitar o processo de busca e ranqueamento dos OAs e é considerado como um corpo de conhecimento social que serve como uma memória externa de ajuda para os indivíduos que navegam em tais portais” (CECHINEL, Cristian, 2015, p. 88-89). É certo que a existência de tais avaliações não é capaz de suprir todas as demandas para que se garanta o total controle de qualidade dos OAs, mas já possibilitam pensar em futuras implementações baseadas nas preferências dos usuários (CECHINEL et al., 2013 apud CECHINEL, Cristian, 2015, p. 88).

Adiante, algumas notas teóricas e alguns traços do “desenho” imaginado para um ROAs Temático que atenda aos objetivos previstos na dissertação que é base teórica para as propostas aqui apresentadas.

[O REPOSITÓRO TEMÁTICO]

[PRIMEIRAS IDEIAS]



5. APONTAMENTOS PARA A CRIAÇÃO DE UM REPOSITÓRIO TEMÁTICO (RT): POSSIBILIDADES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE CTSA

O pré-projeto para uma possível criação e implementação de um Repositório Temático a ser visto nesta seção, foi possível a partir de vasta leitura e pesquisa. Assim, com base em exemplos e experiências bem-sucedidas, seguem algumas possibilidades, especialmente pensadas para o Técnico Subsequente em Farmácia, do Instituto Federal Fluminense Campos *campus* Guarus (IFF-Guarus), mas que não restritas a esse contexto, aplicam-se aos interesses gerais da Comunicação Científica (produção e disseminação de conhecimento científico), da Pedagogia Crítica (ensino e pesquisa), da Formação Integral (enfoque CTSA), da formação para a cidadania (Educação Ambiental Crítica).

Os Repositórios Digitais são uma interface entre a informação e o pesquisador (WEBER et al, 2008). Para o caso, se está a sugerir o perfil **Repositório Temático**, já que se determinou como centro uma comunidade acadêmica específica: os docentes do curso Técnico em Farmácia (IFF-Guarus). Tal comunidade é formada por pessoas de áreas do conhecimento específicas, que se coadunam para um propósito maior: formar o profissional na área da Saúde, formar o técnico em Farmácia. Neste caso, a produção intelectual disponibilizada no ambiente virtual, para bem atender às demandas de informação das atividades de ensino, pesquisa e extensão (WEBER et al, 2008, p. 1), deverão partir de áreas do conhecimento convenientes (Ciências da Natureza e suas Tecnologias, certamente).

É ainda essência da propositura que se está a apresentar que tal Repositório Temático, caso seja implementado, corresponda a um espaço de armazenamento de unidades educativas, ou seja, Objetos de Aprendizagem (OAs), intencionalmente pensados ou possivelmente utilizados no processo educativo de conduzir os estudantes (a todos os envolvidos) a um saber ambiental amplo (Educação Ambiental Crítica, com enfoque CTSA).

Percebe-se que o repositório digital- lugar de armazenamento e disseminação de conteúdos científicos- encarrega-se de passos importantes na comunicação científica rumo à revisão e inovação. Weber e outros (2008, p. 1) comentam que

A disseminação da informação *online* só foi possível graças ao ambiente *web*. Essas ferramentas ganharam nova dimensão com o

surgimento, em 1999, do movimento dos arquivos abertos- *Open Archives Initiative* (OAI), cujo objetivo é o acesso livre à produção científica (WEBER et al, 2008, p. 1).

O movimento *Open Archives Initiative* (OAI) é um modelo de comunicação científica que pretende cumprir com a demanda de garantir maior visibilidade à produção científica, a ser disponibilizada sem grandes barreiras de acesso. No entanto, há legislações que disciplinam o acesso livre da leitura científica, produzida pelos centros de ensino e pesquisa (WEBER et al, 2008, p. 1-3).

Partindo-se dessas considerações, segue o pré-projeto de Repositório Temático, para preservação e disseminação da produção científica do corpo docente do curso Técnico em Farmácia (IFF-Guarus) e/ou da produção externa pertinente a esses atores, traduzida na forma de Objetos de Aprendizagem (OAs) com enfoque CTSA, os quais se sugere que sejam aplicáveis e aplicados em práticas em Educação Ambiental no contexto do ensino em Saúde.

5.1 Repositório Temático de Objetos de Aprendizagem: primeiras ideias

Os objetivos para com a sugestão de Repositório Temático de Objetos de Aprendizagem são:

5.1.1 Objetivo Geral

Apresentar um conjunto mínimo de opções teórico-metodológicas que possa ser útil no processo de desenvolver a iniciativa de implementar um Repositório Temático (RT) para possibilitar, em um único *sítio* na grande Rede de Computadores (*Internet*), o armazenamento e a disseminação de Objetos de Aprendizagem (OAs) com enfoque CTSA, a servirem nas práticas em Educação Ambiental, especialmente aquelas a serem realizadas no contexto do curso Técnico em Farmácia (IFF-Guarus).

5.1.2 Objetivos Específicos:

- Motivar a criação futura de um Repositório Temático (RT) que seja, em função da natureza conteudística dos recursos nele disponibilizados, campo fértil ao estudo, a pesquisa, a extensão e ao desenvolvimento de práticas acadêmico-profissionais, de elevado nível de reflexão, especialmente no que tange os

campos e tópicos vistos na educação técnica em Farmácia (criação de espaço de referência).

- Estimular o autoarquivamento pelos autores e coautores-professores e alunos, principalmente- de suas produções científicas, bem como de outras a que julgarem relevantes e condizentes com a proposta pedagógica e os limites técnicos atribuídos ao ambiente digital (RT), se desenvolvido.
- Estimular o trabalho colaborativo e a produção científica no contexto considerado- Técnico em Farmácia (IFF-Guarus)- como forma de aumentar a visibilidade do curso e da instituição ofertante.
- Ressaltar a importância da preservação das produções científicas digitais.
- Ressaltar a importância de dispor de mecanismos para facilitar o acesso e a recuperação do conhecimento científico produzido, neste caso, em âmbito específico.

A criação futura de um Repositório Temático, se ocorrer, será complementar às ações similares que parece já existirem no Instituto Federal Fluminense, conforme informações obtidas no *portal institucional*⁴. Alguns exemplos de Repositórios da Instituição que retornaram por ação de buscas, são:

1. **Compartilhamento de Pastas na Rede**: destinado ao armazenamento e compartilhamento de arquivos que ficam organizados em pastas de acordo com os nomes dos setores que utilizam este serviço.
2. **IFF Drive**: destinado ao armazenamento e compartilhamento de arquivos na “nuvem”, possibilitando que documentos sejam salvos, compartilhados e acessados em qualquer lugar.
3. **Repositório de Imagens**: destinado ao armazenamento, compartilhamento e catalogação *on-line* de imagens por meio de *tags*.
4. **Repositório de Vídeos**: destinado ao armazenamento, edição e catalogação *on-line* de vídeos institucionais que são disponibilizados na internet.
5. **Sistema repositório de vetores**: destinado à catalogação de imagens no formato de vetor.
6. **Repositório de Acervos Arquivísticos**: destinado ao armazenamento e gerenciamento *on-line* de acervos do programa Centros de Memória.

⁴ “Resultado da busca por **repositório**”. Disponível em:< <http://portal1.iff.edu.br/@@busca?SearchableText=repositorio>>. Acesso em jul. 2019.

Ficam suprimidos os *links* de acesso a esses ambientes, uma vez que as tentativas de acessá-los por meio dos endereços apresentados no portal do IFF não foram bem sucedidas, o que pode ser um indicativo de problemas técnicos ou informações desatualizadas no portal, por exemplo.

Algumas considerações importantes são: ao exemplo de alguns trabalhos a que se teve acesso é importante considerar que, para efeito de desenvolvimento desta idealização de projeto, certamente será necessário definir o (i) grupo de apoio técnico/equipe multidisciplinar; (ii) realizar levantamentos e avaliações com robustez sobre os sistemas e aplicações existentes na instituição, no curso em Farmácia e também em outras instituições e (iii) realizar a implantação e instalação dos sistemas /softwares, de provedores de dados, de serviços e de protocolos de intercâmbio de dados que o pessoal qualificado entender como mais adequados, tendo em vista a natureza do projeto e as demandas acadêmico-profissionais dos usuários indicados (docentes). Isso porque, como afirmam Simone Weitzel e Elisa Machado (2010) para a construção e funcionamento de bibliotecas virtuais, acervo de coleções digitais, faz-se necessário a adoção de padrões e protocolos específicos e é preciso condições técnicas, operacionais, humanas e materiais satisfatórias o suficiente para instalar o *software* necessário em um servidor. E isso não é tudo: segundo o autor, para desenvolver um repositório digital é primordial que haja motivação por parte da comunidade universitária, que terá que enfrentar um esforço coletivo devido à complexidade envolvida nesse tipo de empreendimento.

A força motriz para a execução de um projeto como esse sugerido deve ser o retorno positivo que se espera, a médio e logo prazos, nos assuntos pertinentes ao desenvolvimento de pesquisas científicas, de Tecnologias e o mais importante, no “bom” comportamento humano (atitude consciente). O que valida a implantação de um repositório digital é o fato de que a qualidade das atividades técnico-científicas de um país, logo o destino da sociedade, dependem, em grande parte, da qualidade da produção e da comunicação científica. Como apontam Ribeiro Júnior e outros (2012, p. 155),

A informação e o conhecimento são elementos-chave para a transformação social, econômica, técnica e científica de uma sociedade. O acesso aberto às informações técnicas, científicas e acadêmicas contribui de forma significativa para aperfeiçoar outras pesquisas, cujo resultado pode refletir em melhorias e benefícios para a sociedade (RIBEIRO JR. et al, 2012, p. 155).

O acesso organizado e sistemático aos resultados das pesquisas facilita o fomento a novas pesquisas. É assim, num processo dinâmico, contínuo e organizado de produção-disseminação que são promovidos os desenvolvimentos científico, tecnológico e social de um país (SANTO, 2015).

A *Internet* e o contínuo avanço das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC) inovaram a comunicação e a produção técnico-científica e, por consequência, vão, gradativamente, revolucionando o modo como os pesquisadores se comunicam, publicam e acessam resultados de pesquisas. Dentre as tentativas e modelos propostos para melhor administrar a explosão informacional e os efeitos menos positivos da dispersão e do acesso desenfreado à produção técnico-científica, destacam-se a Iniciativa dos Arquivos Abertos OAI (*Open Archives Initiative*) e os movimentos em prol ao acesso aberto, que proporcionaram a identificação organizada e a localização sistematizada da produção técnico-científica por meio do acesso livre.

5.2 Sobre escolha de plataforma

Após alguns levantamentos, observou-se que algumas possibilidades dentre os *softwares* existentes para a criação de repositórios são *DSpace*, *Eprints*, *Greenstone*, *Fedora*, *Nou-Rau*. De acordo com Sayão e Marcondes (2009, p. 23-26), para que seja factível desenvolver repositórios institucionais adequados, é preciso orientar-se por políticas e modelos específicos, buscando aqueles que melhor atendam aos diversos propósitos desses serviços vinculados organicamente aos ambientes institucionais para os quais servem. A adoção de plataformas de *software* versáteis, com capacidade de expansão e integração a outros programas de apoio ao atendimento às demandas atuais e às futuras fazem-se necessárias.

Há muitas opções de programas para esse fim. Surpreendentemente, os mais qualificados em termos de técnica e funcionalidade são livres e de código aberto. O desafio é selecionar a plataforma de *software* mais apropriada aos requisitos técnicos, funcionais e gerenciais estabelecidos como perfil para o repositório digital (MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 30-31).

Pensar em critérios de avaliação é fundamental. Para avaliação de Repositórios Institucionais- conjunto de informações expressas num sitio na *Web*- é necessário criar critérios de avaliação para serviços e sistemas de informação e outros que se aproximem da avaliação de *websites*, como os aspectos de valoração dos contextos digitais referentes, por exemplo, a organização da informação e a interação dos usuários com a informação disponibilizada (MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 25).

Na definição de critérios gerais para a avaliação de bibliotecas digitais, há dimensões para o desenrolar dos modelos de avaliação. São dimensões a serem consideradas na eleição dos critérios de avaliação, que comporão o modelo de avaliação de repositórios digitais (CÉSPEDES, 2006 apud MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 25-26, MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 25-26):

I. Biblioteconômica- onde se consideram os seguintes componentes de sistemas de informação: usuários, serviços e produtos, elementos de organização e representação de conteúdos, recursos de recuperação e busca, etc.;

II. Tecnológica- dimensão que toma biblioteca como um *site* na *Web* e que parte da análise de *hardware*, *software* e infraestrutura de rede, disponíveis para a sua implementação;

III. Interação usuário-sistema- cujo enfoque é dado às interfaces, as funcionalidades do sistema e aos demais facilitadores da experiência de interação entre o usuário e os conteúdos digitais gerenciados pelo sistema;

IV. “Administrativa”- dimensão voltada para a gestão e administração do repositório, que inclui, por exemplo, a gestão de direitos e de acesso, da preservação digital, das coleções digitais, da segurança da informação; e ainda, os instrumentos de gerenciamento destinados ao usuário final.

Essas dimensões vistas em Céspedes (2006 apud MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 25) e Sayão e Marcondes (2009, p. 25-26) são possibilitadas em função da qualidade da plataforma de *software* elegida e a sua adequabilidade aos quesitos necessários para o funcionamento do repositório. Por essa razão (também), constitui-se em um desafio selecionar uma plataforma de *software*. Tal escolha, parte do ciclo de planejamento de repositório institucional, torna-se uma fase crítica para o sucesso da implantação do projeto.

São reunidos no “Quadro 3”, visto em “Apêndices”, alguns apontamentos sobre aspectos técnicos de alguns dos *softwares* usados no Brasil para o desenvolvimento de Repositórios Digitais. Vale conferir! A escolha por uma plataforma sucede às etapas de fixação de políticas de gestão e de uso do repositório a ser implementado e àquela referente à determinação dos serviços que serão oferecidos a uma dada comunidade de usuários.

Para a criação de um conjunto de requisitos que irão refletir as diretrizes e as políticas gerais adotadas pelo repositório; e para avaliar as opções de *softwares*/plataforma existentes, é recomendável uma junta técnica formada pelos membros da administração da biblioteca, por profissionais de TI (Tecnologia da

Informação) e representantes de perfis potenciais de usuários do projeto de repositório a ser empreendido. As contribuições de cada membro serão importantes nas decisões sobre como o sistema deverá operar, sobre quais suas características em termos de funções e serviços e àquelas de técnicas subjacentes- sistema operacional, banco de dados, mecanismos de busca (BARTON; WATERS, 2004 apud MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 28).

A identidade do repositório- seus serviços e funções- previstos pela instituição estão geralmente formalizados no documento de especificação dos requisitos funcionais, que serve de base para a avaliação do grau de adequação dos pacotes de *software* aos interesses da instituição e ao perfil determinado para o repositório (MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 32).

São características gerais empregadas na avaliação de pacotes de *software* de diferentes escopos de aplicação, inclusive aqueles empregados na criação de Repositórios Institucionais (MARILL; LUCZAK, 2009 apud MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 28-30):

- I. **Escalabilidade**- referente à avaliação da capacidade de adição de mais recursos (CPU, RAM, etc.) de gerenciamento de coleções cada vez maiores e mais diversificadas de objetos digitais, logo, depõe sobre a possibilidade de expansão do repositório;
- II. **Extensibilidade**- mede a capacidade do programa de integração de recursos externos com vistas à ampliação de funcionalidades do repositório;
- III. **Facilidade de implantação**- avalia o grau de simplicidade de instalação, configuração e adesão de programas externos úteis ao funcionamento do repositório;
- IV. **Plataforma computacional**- identifica os componentes necessários ao sistema: sistema operacional (Windows, Linux/ Unix, etc.), servidores *Web* (Apache), programa gerenciador de banco de dados (como MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL server, etc.), que identifica a exigência de outros programas clientes que não seja o *webbrowser*;
- V. **Implantações de sucesso**- cálculo sobre usuários e organizações satisfeitos com o programa; analisa o histórico de implementações e a vitalidade e sustentabilidade do pacote;
- VI. **Suporte do sistema**- verifica a capacidade de resposta dos desenvolvedores e/ou dos usuários (para o caso de programas livres) quanto a problemas técnicos ou de outra natureza;
- VII. **Base de conhecimento das comunidades desenvolvidas**- prevê o conhecimento e o nível de atividade das comunidades envolvidas-

desenvolvedores e usuários do programa; avalia a qualidade e completeza das informações oferecidas pelo produtor e/ou disseminadas nos canais de comunicação- *e-mail*, fóruns, eventos, etc.;

- VIII. **Estabilidade da organização de desenvolvimento**- estima o grau de confiança na organização responsável pelo desenvolvimento do programa quando levado em conta aspectos como o histórico, a tradição, o tempo de existência, a sustentabilidade econômica; a inserção e os relacionamentos com outras organizações, etc.;
- IX. **Perspectivas para o futuro**- avaliação a capacidade de evolução e de incorporação de inovações;
- X. **Limites do sistema**- avalia os limites do programa em relação ao volume de dados, número de coleções, número de registros, de bases de dados, etc., que o *software* é capaz de gerenciar;
- XI. **Documentação disponível/cursos/publicações**- verifica a qualidade e o volume de informações sobre o pacote criado pela instituição desenvolvedora; estima as informações disponíveis sobre pacotes advindos de fontes externas- livros comerciais, tutoriais, cursos, artigos, entre outros.

Outros itens possíveis como critérios de avaliação de pacotes de *software* são: manutenibilidade, confiabilidade, equipe de programação e operação, etc. (MARILL; LUCZAK, 2009 apud MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 28-30).

Os pacotes de *software* para a criação de Repositórios Digitais podem ter licença de uso paga (*softwares* proprietários). Nesse caso, geralmente os clientes subscrevem as atualizações do programa e contratam a assistência técnica do mesmo. Além disso, costuma ser oferecido ao cliente, variados graus de customização do *software*. Contudo, o código fonte pertence à organização criadora do pacote. Há também os pacotes de *software* de código aberto. Nesse caso, normalmente o cliente adquire o *software*, gratuitamente, da *Internet* e o instala por conta própria ou assistido por serviços de consultoria contratados. O código fonte poderá ser customizado e melhorado por uma equipe de Tecnologia da Informação (TI). Existem vários tipos de modalidades para este tipo de licença em que uma organização central gerencia o código fonte, que poderá ser modificado pela comunidade de desenvolvedores, a saber: BSD, GNU, *Public licenc*, Mozilla (MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 30-31). Importa dizer que ambos os modelos- pago ou de código aberto- preveem, explica ou implicitamente, custos (BARTON; WATERS, 2004 apud MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 31).

Há requisitos mínimos de infraestrutura técnica- *hardwares* e *softwares*-, gerencial e metodológica para a instalação dos pacotes de *softwares* destinados a criação, operacionalização e manutenção de Repositórios Digitais. Assim, é preciso considerar a disponibilidade, interna ou contratada, de capacidade de desenvolvimento e programação e a disponibilidade de recursos humanos, financeiros e metodológicos continuados que asseguraram a operação e gerenciamento do repositório (MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 31).

Já sobre as interfaces dos sistemas – intermédio das diversas categorias de usuários e os serviços e funcionalidades do repositório-, tem-se que podem ser de dois tipos: (i) **interfaces profissionais**, voltadas para entrada de dados, tratamento técnico e gestão do repositório (administração) e (ii) **interfaces do usuário final**, destinadas a busca, a autopublicação, *browsing* (“navegação”) e acesso a conteúdos. Em geral, as interfaces dos repositórios são do tipo *default*, que são personalizáveis. Contudo, há situações em que as interfaces devem ser desenvolvidas pela equipe de Tecnologia da Informação (TI) (MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 33-34).

Depreende-se da leitura de Sayão e Marcondes (2009, p. 30-31) que, de modo geral, a interface deve seguir padrões apropriados, como de **customização**, para adequação as exigências de aparência da instituição (*layout*, cores, logomarcas, entre outros); de **ergonomia e usabilidade**, para a facilitação da usabilidade da biblioteca em termos de navegação, ajuda *online*, nível de experiência do usuário, etc.; de **acessibilidade**, para a implementação de modelos básicos de acessibilidade; de **multilíngue**, para adição de idiomas.

A inclusão de objetos digitais no repositório é realizada por programa específico, que considera a interface; formatos aceitos; importação de dados; modelos de objetos complexos; autoarquivamento e *workflow* (“fluxo de trabalho”). Vale dizer que além dos resultados de pesquisa e materiais didáticos produzidos por pesquisadores e estudantes, um repositório digital pode conter informações referentes às atividades desempenhadas pela instituição a qual é vinculado como, por exemplo, eventos e programas promovidos pela mesma. A divulgação da produção institucional para o público em geral é um meio de garantir os serviços de transparência e acessibilidade à instituição (RIBEIRO JUNIOR et al, 2012, p. 160). A possibilidade de conhecer a instituição por essas vias pode ser algo bastante positivo, popularizando a instituição como um todo, assim como a comunicação dos resultados de uma pesquisa atribui maior visibilidade à produção científica.

Entretanto, para ambos os serviços, a avaliação, pelos pares (cientistas/especialistas) ou não, dos conteúdos disseminados transmitirá e/ou propagará a confiabilidade aos usuários (MEADOWS, 1999, p. 161 apud RIBEIRO JUNIOR et al, 2012, p. 153).

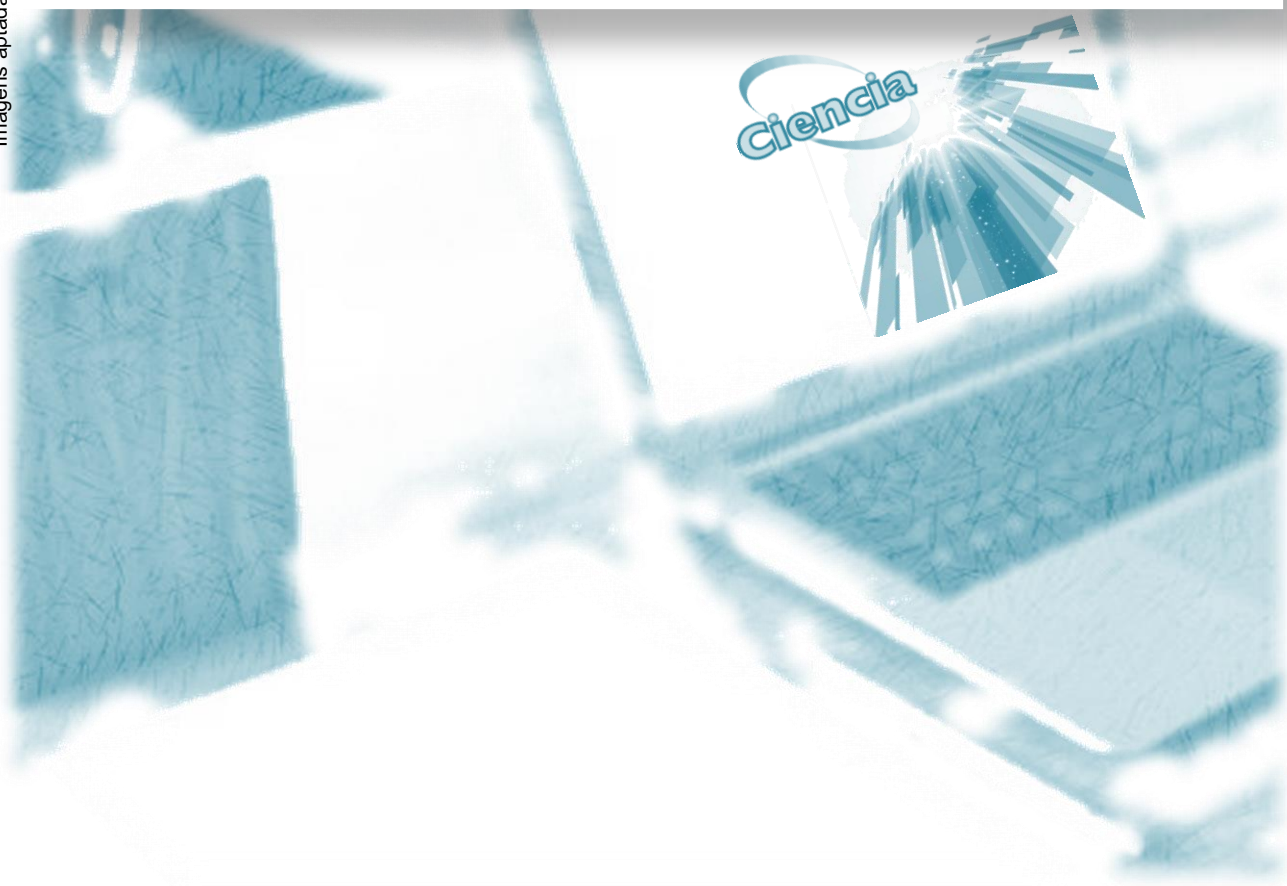
5.3 O Pré-projeto

O escrito visto em “Apêndices” consiste na planificação das assimilações possíveis a partir do arcabouço teórico consultado. A estrutura adveio de outras semelhantes observadas no Portal Oficial do IFFuminense. Somado as pontuações antes feitas, algumas novidades vistas nessa planificação constituem um primeiro passo em direção ao planejamento e execução de um projeto, necessariamente, maior, robusto e bem amparado em termos teórico-metodológicos, que tenha por finalidade concretizar o objetivo inicial aqui lançado: criar um Repositório Digital Temático, para o armazenamento e gerenciamento de Objetos de Aprendizagem (OAs), sendo esses fundamentados no enfoque CTSA e utilizáveis em Educação Ambiental crítica, no âmbito do Ensino Técnico Profissional na área de Saúde.

Além disso, o cuidado com a aplicação de conhecimentos e técnicas é parte do repertório de reflexões entabuladas para a execução eficiente e eficaz de um projeto como este que se está a sugerir. Por isso, algumas considerações sobre gerenciamento também serão vistas no esboço adiante visualizado.



OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAs) com **ENFOQUE CTSA**



6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM COM ENFOQUE CTSA

Nesta seção serão apresentados, além de algumas notas teóricas, os Objetos de Aprendizagem (OAs) intencionalmente elaborados para condizer, enquanto recurso educativo digital, a proposta do espaço pedagógico- o Repositório Temático- a pouco descrita. Assim, serão vistos detalhes do infográfico em Saúde e Meio Ambiente, a adaptação do texto “Resistência Bacteriana: o desafio do século” (Revista Saúde é Vital, março, 2018), acompanhado de algumas questões e sugestões de atividades na perspectiva das Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem.

6.1 Dimensões de um objeto para a aprendizagem

Anterior à apresentação do infográfico propriamente dito, é importante comentar alguns detalhes do seu processo de elaboração, que contou com um plano de criação que, por sua vez, facilitou a previsão de situações de uso e o delineamento do produto (Objeto de Aprendizagem) com relação às dimensões **conceitual, atitudinal, procedimental, pedagógica e comunicacional**. Entende-se que tais dimensões devam ser previstas no sentido de fazer de um objeto um material educativo, ou seja, um recurso suplementar ao processo de aprendizagem (TAROUCO et al., 2003 apud AGUIAR; FLÔRES, 2014, p. 14), e ainda, possível de ser reutilizado em diferentes contextos e modalidades de ensino, logo, sob diferentes finalidades e contextos pedagógicos.

Sobre o eixo atitudinal, depreende-se da leitura de Zabala (1998) que os conteúdos afetivos e de conduta devem ser ensinados no contexto de aula, pois a qualidade da ação do indivíduo na coletividade disso depende. A educação em Saúde tem forte apelo nesse sentido, uma vez que seus conteúdos fazem pensar o coletivo, a sociedade. Além disso, seus informativos podem servir de convite à mobilização crítica e a interação consciente do homem com os seus semelhantes e de cada um com meio ambiente em que vive e do qual faz parte.

Já a aprendizagem de conteúdos procedimentais requer compreender as regras, as instruções, os métodos e as técnicas que organizam uma dada tarefa (ZABALA, 1998). Para o caso em questão, os conteúdos procedimentais estarão

associados à compreensão (crítica) de como os processos sociais, biológicos e técnico-científicos descritos no infográfico funcionam na prática, na realidade.

Vê-se que para uma possível aplicação do infográfico a que se comenta, bem como de qualquer Objeto de Aprendizagem (OA) no contexto de aula, faz-se necessário uma estruturação prévia do encontro por parte do professor, sendo ele o principal responsável por ordenar as ações educativas para fins de facilitação da aprendizagem; e por administrar o tempo destinado a cada etapa do processo de aula de modo a torná-lo ao máximo significativo e proveitoso para todos.

Já eixo pedagógico é o eixo articulador de um material a que se quer educativo. É o caminho a ser percorrido como possibilidade de algum ganho-formativo, instrucional, de desenvolvimento de habilidades e de competências, etc.. Requer partir do conhecimento prévio do público a que se destina o material, o que pode ser feito por retomadas e indagações verbalizadas, pois o diálogo é um compartilhamento de ideias, "certezas" e dúvidas e, certamente, é uma boa via para ampliar a compreensão sobre algo.

Por fim, o eixo comunicacional, que fala dos veículos utilizados para estabelecer a comunicação, propriamente, para facilitar o diálogo e a compreensão mútua entre os sujeitos cognoscentes, os Objetos de Aprendizagem e os seus sentidos. O desenvolvimento desse eixo requer um olhar atento por parte do propositor com relação às experiências, códigos, histórias, memórias, símbolos, em geral, provindos dos próprios destinatários.

O eixo pedagógico e o comunicacional, referentes à criação/objeto que justifica este escrito estarão aparentes nas seções seguintes, nas quais serão vistos objetivos e previsões de uso para o infográfico elaborado. É certo que o sucesso de seu futuro uso dependerá da avaliação cautelosa por parte do docente acerca de alguns aspectos considerados relevantes para um uso adequado de um Objeto de Aprendizagem, como a conversão da linguagem para torná-la apropriada aos alunos; a abordagem dos conceitos conforme o interesse (e a necessidade) dos estudantes; a veracidade e a atualização das informações (AGUIAR; FLÔRES, 2014, p. 13) entre outros.

6.2 O Infográfico

De acordo com Káplun (2003), a criação de um material educativo, sendo esse um portador ou veículo de uma mensagem, requer, entre outras coisas,

escolher as ideias centrais que serão abordadas considerando, para tanto, os contextos pedagógicos e os sujeitos para os quais será destinado o material. Para o caso, o eixo conceitual escolhido para o Objeto de Aprendizagem no formato infográfico foi "Meio Ambiente e Saúde". Desse universo foi selecionado o assunto "infertilidade adquirida por exposição à substância química". Essa delimitação deve-se ao fato de ser a infertilidade um fenômeno natural ligado à saúde e que, graças aos avanços técnico-científicos, já se sabe: pode ser condicionado por opções técnicas de intervenção na natureza como, por exemplo, o uso do pesticida DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano).

O DDT é um organoclorado classificado como Poluente Orgânico Persistente (POP) por se tratar de uma substância tóxica, altamente absorvível, que pode provocar danos diversos à saúde (FLORES et al., 2004, SOARES et al., 2011). Acredita-se, em razão do momento a que se vive, marcado por tensões entre os projetos humanos e a ordem ecossistêmica, que investir em informações educativas que façam refletir os limites da Saúde Ambiental e da Saúde Humana é imprescindível no sentido de incentivar ideias e medidas para suavização de tais tensões.

É importante dizer que se optou por essa tipologia de Objeto de Aprendizagem- infográfico- por se tratar de um recurso que favorece a demonstração criativa de assuntos como esse, pautados na contextualização sociocultural e, ao mesmo tempo, rico em conceitos e terminologias científicas. A arte da infográfica confere forte apelo visual às informações verbais. Ilustrações explicativas auxiliam no processo de comunicação, apreensão e retenção de informações (COSTA; TAROUÇO; BIAZUS, 201?), permitindo a contemplação do eixo comunicacional; e ainda a compreensão de instruções e procedimentos (conteúdos procedimentais), para o caso, destinados ao cuidado com a saúde coletiva e do meio ambiente (eixo atitudinal).

A teoria da Aprendizagem Multimídia e, conseqüentemente, a Teoria da Codificação Dual, de Paivio (MAYER, 2005 apud COSTA et al, 2015), corroboram a validade do uso de infográficos nos processos de ensino-aprendizagem. A primeira afirma que os alunos aprendem mais facilmente com a associação entre texto e imagem do que somente com texto (princípio da multimídia). Além disso, as "[...] apresentações multimídia podem incentivar os alunos a se empenharem na aprendizagem ativa representando mentalmente o material em palavras e imagens e fazendo conexões mentais entre as representações visuais e verbais"

(CLARK, MAYER, 2008, p. 57 apud COSTA et al., 2015). Tal afirmação firma-se na Teoria da Codificação Dual, de Paivio, segundo a qual a espécie humana conta com dois canais de processamento de informação: um visual ou pictórico e outro verbal ou auditivo (MAYER, 2005 apud DA COSTA et al., 2015).

Com essas opções, pretende-se que o material educativo ou Objeto de Aprendizagem desenvolvido possa servir para amplificar a visão que se possa ter, alunos e professores, acerca da interação entre saúde e meio ambiente: temática multidimensional, rica em possibilidades de abordagem e reflexão. Acredita-se que o recurso eleito é em si uma possibilidade de estímulo aos canais de recebimento de mensagens favorecendo a memorização significativa.

6.2.1 Procedimentos: sobre as etapas de criação do infográfico

As etapas do plano de elaboração adiante vistas foram pensadas para condizerem com: (i) o eixo temático escolhido (Meio Ambiente e Saúde); com (ii) o tema propriamente dito- “infertilidade adquirida por exposição à substância química lançada no meio”; e com a (iii) categoria educacional prevista para o Objeto de Aprendizagem, ou seja, com o possível contexto de aplicação e público destinado (Educação Básica de nível médio, em todas as modalidades de ofertas).

A partir de levantamento bibliográfico sobre aportes teórico-conceituais de elaboração de infográficos; e da escolha de conteúdo após leitura de materiais científicos atuais e análise crítica de tais informações acessadas, chegou-se aos aspectos vistos no “Quadro 5” (vide Apêndices), que, em síntese, exprimem a estrutura-base e a possibilidade de uso do Objeto de Aprendizagem (OA) desenvolvido- o infográfico. Espera-se que o caminho assinalado contribua com outros trabalhos, que como este, destinam-se a produção de materiais didático-pedagógicos que intermedeiem uma exposição atrativa de conteúdos disciplinares específicos. Materiais educativos que, de fato, contribuam para experiências de aprendizagem estimulantes, desenvolvidoras de habilidades e de competências úteis aos envolvidos no que tange a vida pessoal, profissional e na coletividade (vida em sociedade).

6.2.2 Escrita do infográfico: conteúdos e intenções

Segue alguns comentários sobre o infográfico elaborado (vide Apêndices) com suporte do *Venngage*⁵- uma ferramenta *online* para a criação, edição, gerenciamento e compartilhamento de materiais infográficos de diversas categorias- convites, *banners*, folhetos, etc.-. A ferramenta é bastante interessante: autoinstrucional, pois tem interface intuitiva e bastante rica em recursos de edição de texto e imagem. Para utilizar os recursos da plataforma é necessário o cadastro prévio e, para o uso de determinados pacotes de serviços e recursos, há um custo, um valor a ser pago.

Primeiramente, interessa dizer que na escrita das seções que constituem o dado OA, buscou-se dosar o teor informativo, conceitual e explicativo, de modo que o uso do infográfico venha a permitir desdobramentos ou aprofundamentos a depender das (i) necessidades gerais do grupo de usuários (professores e alunos); (ii) da criatividade dos envolvidos; (iii) do nível do diálogo e da interação entre esses; (iv) dos objetivos pedagógicos lançados pelo professor, entre outros aspectos, em combinação ou não. A ideia sempre foi fazer do infográfico em questão um suporte no processo de ensino para a aprendizagem, de modo que as informações textuais e visuais (parte gráfica) não esgotem em si o potencial reflexivo dos conteúdos. Ao contrário: espera-se que o material inspire diálogos que superem ou transcendam o que nele é apresentado e assim convoque discussões amplas, apoiadas em saberes diversos (interdisciplinaridade e transdisciplinaridade) ativamente compartilhados.

Pensado para o uso no curso Técnico em Farmácia, buscou-se apontar aspectos conceituais ligados à anatomia e fisiologia do sistema reprodutor humano, com destaque para uma importante desordem: a infertilidade provocada por fatores químicos obtidos do meio, fato que direciona o olhar para muitas questões ligadas a Educação Ambiental, ao enfoque CTSA, logo, também a História, Geografia, Português...

São tópicos possivelmente sollevados a partir do recurso educativo (OA) elaborado: preservação e conservação dos recursos naturais; sustentabilidade; relação homem-natureza; química e sociedade; assuntos em biotecnologia; soberania alimentar; agricultura e capitalismo; impacto ambiental; desmatamento; questões econômicas; responsabilidade socioambiental e direito

⁵ Venngage. Disponível em:< <https://infograph.venngage.com/templates/recommended>> Acesso em ago. 2019.

ambiental, políticas públicas de saúde e de educação; ética e uso dos conhecimentos da ciência e da tecnologia, etc.

Outras preocupações durante a criação do OA foram com relação à linguagem, à disposição dos textos e das imagens e às cores: todas pensadas para conferir ao material uma aparência atrativa e de fácil compreensão (leitura e interpretação). As frases interrogativas presentes em algumas chamadas e passagens têm por objetivo estimular a curiosidade; a reflexão e também o diálogo, ou seja, pode ser um convite ao aluno para que participe da construção coletiva do conhecimento, a depender da ênfase dada a isso pelo professor.

Outro ponto a se observar diz respeito à existência de significativas oportunidades para ganchos teórico-conceituais e explicativos. Isso em diversas passagens, em cada uma das seções do texto. Logo, há diversas possibilidades de extrapolação dos assuntos mais aparentes no infográfico elaborado. E claro, há diferentes formas de fazê-lo. O diálogo, a interação, a aprendizagem participativo-colaborativa são bastante convenientes. O professor pode usar desses e de outros mecanismos para não só diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos como para, paralelamente, aprofundar conhecimentos que julgar importantes. Para exemplificar as iniciativas possíveis de serem tomadas por parte do docente, pode-se pensar a Seção I- “Você sabia?”. De acordo com o assunto visto nessa passagem, o professor pode partir das seguintes indagações internas para a posterior tomada de ação didática: para os alunos, esterilidade e infertilidade são sinônimas? Que substâncias o aluno conhece como potencializadoras de infertilidade? Sobre métodos contraceptivos, o que sabem os alunos? Os alunos já ouviram falar sobre o DDT? Se sim, o que sabem a respeito? O uso de insumos agrícolas é, em geral, polêmico. Muito recentemente houve a liberação por parte do Governo Federal brasileiro de uma extensa lista desses produtos químicos. O que sabem os alunos? Quais são as opiniões deles a respeito disso? Que articulações conseguem fazer, a partir de seus conhecimentos extracurriculares e curriculares, sobre os assuntos que perpassam a temática do OA desenvolvido na hipótese de ser utilizado? Essas são questões que podem orientar a escolha de métodos e técnicas didáticos a serem considerados para uma aula, por exemplo, ao curso Técnico em Farmácia.

Ainda na “Seção I”, há possibilidades de *feedbacks*, por exemplo, sobre conceitos e termos fundamentais em anatomia e fisiologia humana, sobretudo, acerca de Sistema Reprodutor, Sistema Endócrino, Sistema Nervoso Central.

Já na Seção III- “Desvendando o “inimigo”- as aspas são propositais, afinal, um dos objetivos para com o infográfico desenvolvido, explicitamente declarado na Seção 4- “Um pouco de História”, é fazer o aluno perceber que, originalmente, o DDT contribuiu para o controle de doenças. Porém, o uso indiscriminado pelo homem ocasionou situações desinteressantes, ou melhor, que comprometem a saúde humana e ambiental.

Na Seção 5- “Fique ligado...” uma ênfase na interdependência biológica entre o homem e a natureza a partir da perspectiva da Ecologia para a Educação Ambiental, cabendo ao professor que conduzirá o uso do material, lembrar que, normalmente, os problemas ambientais como o apresentado são antes problemas de opções humanas, ou seja, de escolhas técnicas, de atitudes, de gestão de uso, de finalidades...Os problemas ambientais são, pois, problemas humanos.

Na Seção 6-“Fique sabendo” é demonstrado como a Ciência, a Tecnologia a Sociedade e o Ambiente dialogam; como a observação de fenômenos movimenta a ciência para novas descobertas e como essas podem ser convenientes, por exemplo, (e não por acaso) à área de Saúde.

6.2.3 Sugestões de uso do Infográfico aos professores

Aos professores, algumas sugestões práticas de uso a partir do infográfico descrito:

I- Realizar aprofundamento teórico sobre conceitos, termos e processos vistos na biologia humana e na ecologia;

II. Realizar questionamentos que promovam o acesso aos conhecimentos e saberes prévios dos alunos e a retomada a aportes teóricos vistos nas disciplinas escolares. Exemplos: quais são as funções da testosterona? Esse hormônio é restrito ao sexo masculino? Qual a função geral do sistema endócrino? (Sugerir reflexão a partir de exemplos). O que são células sexuais e qual sua função biológica? E ainda, conceituar e/ou exemplificar anexos embrionários; relações tróficas; ciclos biogeoquímicos, etc. a sabor do objetivo de aula e da necessidade do momento.

III- Realizar aprofundamento teórico interdisciplinar:

IV- Refletir sobre fatos históricos, sobre geopolítica;

V- Estimular o descobrimento de palavras como, por exemplo, "batelada" e a interpretação textual da escrita e da imagem;

VI-Buscar por uma visão integradora, global sobre os pontos a serem discutidos (visão transdisciplinar);

VII- Fazer uso de exemplos, sobretudo daqueles que dialogam com a realidade próxima (local/regional) e que permitam a participação ativa dos alunos na construção, reconstrução e desconstrução de conhecimentos;

VIII- Fazer incentivo ao registro estratégico de pontos teóricos fundamentais: elaboração de tópicos e construção de mapas conceituais e mentais;

IX- Fazer incentivo ao espírito investigativo por meio de questionamentos e solicitação de pesquisa (Exemplo: Pesquisa sobre a química dos pesticidas; sobre o que designa a sigla DDT; sobre outros efeitos da contaminação por essa substância no corpo humano; sobre outros impactos na natureza; sobre os fabricantes do produto; sobre exemplos reais de afetados; sobre denúncias; sobre a história do DDT- sua descoberta, usos, etc.);

X- Orientar para a criação e apresentação grupal de infográficos, esquemas (diagramas, mapas conceituais, etc.), cartilhas; histórias em quadrinho; charges e/ou outros gêneros textuais, a partir dos temas pesquisados;

XI- Sugerir aos alunos leituras, *sites* e vídeos sobre os temas abordados a partir do OA indicado;

XII- Promover a resolução de problemas; estudos de caso; construção de tabelas ou gráficos a partir de dados numéricos (estatísticas; linguagem matemática);

XIII- Promover debate.

6.2.4 Textos de apoio, questões e atividades

Outras categorias de produtos educacionais foram criados/adaptados. Uma delas é o **Texto de apoio**, que para o caso, foram baseados em textos originalmente publicados em um veículo informativo bastante consolidado, que parece agradar ao grande público ao longo de seus mais de 35 anos de história: a Revista Saúde é Vital, da Editora Abril. Trata-se de um informativo periódico de referência, pois coleciona prêmios em razão de suas abordagens criativas e autoinstrucionais a temas relevantes e atuais; também por sua riqueza gráfica de qualidade ímpar na perspectiva desta, o que torna a leitura atraente e a compreensão facilitada. A revista Saúde é Vital é, em si, uma excelente fonte para a criação e/ou adaptação de conteúdos e formatos para o ensino-aprendizagem, para a sala de aula, ficando registrada aqui a sugestão de uso.

Além dos textos de apoio adaptados de outros vistos no informativo supracitado, têm-se como outra categoria de Objeto de Aprendizagem (OA), **atividades em formatos variados**, desenvolvidas estrategicamente, para se obter

como respostas/devolutas o seguinte: (i) a emissão, escrita ou falada, de opinião (como valorização aos saberes extracurricular); (ii) o registro e/ou a verbalização de leitura e interpretação direta (para diagnose de níveis de instrução e compreensão); e (iii) o resultado final de pesquisas, de produção, de reformulação, de argumentação. Esses quatro últimos, considerados como estratégias mais próximas de estimular a autonomia, a criatividade, a criticidade, a emancipação que caracterizam a Pedagogia Crítica, a Educação Profissional e Tecnológico Integral.

A seção a seguir é, portanto, um conjunto de textos, atividades e dicas sugerido ao professor, podendo ser trabalhado da forma como é apresentado, ou seja, com suas partes comunicadas, em continuidade umas das outras; pode ser readaptado com acréscimos e/ou supressões de informações; ou ainda pode ser utilizado parcialmente, com a seleção de uma ou mais de suas partes componentes. Lembramos que o escrito fala diretamente ao professor, figura determinante na etapa de escolhas, que conduziram o processo de ensino para a aprendizagem. Da forma como se apresenta, a seção que segue pode ser facilmente destacada desse material único, que foi elaborado para servir de complemento a dissertação “Educação Ambiental sob a ótica CTSA: proposições didático-pedagógicas e recursos educativos para o curso Técnico em Farmácia do IFF”.

MILLENA WILLEMEN PEREIRA BARRETO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em
Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional



(Proposta de)

CONJUNTO DE ATIVIDADES

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENFOQUE CTSA NO ENSINO EM SAÚDE

ProfEPT-2019
IFFluminense



6.3 PROPOSTAS DE ATIVIDADES E QUESTÕES

Caro (a) professor(a),

Este material consiste num conjunto formado por um total de cinco pequenos textos de apoio, acompanhados de propostas de atividade pedagógica de naturezas diversas; e ainda de algumas sugestões de uso. De relevância para o momento atual a que vive a humanidade, o tema “Resistência bacteriana” regerá as discussões. Os textos apresentados são, em verdade, formas adaptadas de outras fontes de leitura, que como esta, dedicam-se a assuntos em Meio Ambiente e Saúde optando por uma abordagem integralista para o desenvolvimento de uma interpretação crítica por parte do leitor/usuário acerca das dimensões, explícitas ou implicitamente abordadas.

É importante salientar que as questões e propostas de atividades são mistas. O enfoque CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) e o olhar ambiental crítico perpassam o conjunto do material proposto, que poderá ser usado como material único, isto é, em sua forma sequenciada, ou ter selecionadas alguma(s) de suas partes para um trabalho pontual com os alunos.

Outros aspectos importantes a serem considerados são a abordagem transdisciplinar, nesse caso garantida pela comunicação intertexto, que reúne vários pontos e diferentes perspectivas sobre um objeto de estudo central, uma temática; e a interdisciplinaridade, uma vez que, ao passo que as questões e leituras são postas, notoriamente são evocados aspectos de diferentes áreas do conhecimento, diferentes disciplinas escolares, sendo as mais evidentes a Língua Portuguesa, Artes, Ciências Biológicas (Bioquímica, Biologia, Química, principalmente), Geografia e História, ao menos.

Esta versão do material é uma espécie para a divulgação, que deverá ser ajustada conforme necessidade (*reusabilidade*). Por exemplo, caso deseje utilizá-la como apostila, deverá configurar algumas de suas partes que não falam propriamente ao aluno, mas a você: profissional com quem desejo compartilhar o resultado concreto de minhas leituras e depreensões. O material é, como mencionado, sequenciado. Eventuais adaptações devem considerar a adequação de numerações e a inserção de informações para que sejam garantidas coesão e coerência textual, informacional e teórico-conceitual.



Texto de Apoio I

Resistência bacteriana: vias de disseminação

Há muitas formas para uma bactéria transmitir e perpetuar suas estratégias de sobrevivência aos remédios. Milhares de formas. Dados recentes apontam que os microrganismos desenvolveram mecanismos ultrassofisticados para anular a eficácia de antibióticos. Com isso, a humanidade perde o controle sobre uma série de bacterioses (doenças causadas pelas bactérias). Para se ter uma ideia, o advento desse medicamento quase triplicou a expectativa de vida em muitos países. Mas, o uso abusivo e até mesmo desnecessário de antibióticos tem levado a seleção de cepas resistentes. Outros fatores que ajudam a selecionar e disseminar as bactérias que mais causam problemas são relacionados a erros de prescrição, de duração do tratamento e de dosagem da medicação. O assunto é sério: trata-se de uma ameaça à própria vida humana.

Texto de Apoio II

Ciência e Tecnologia nos campos brasileiros

O Brasil, como muitos sabem, é um dos principais produtores agrícolas do mundo. Nas últimas décadas, a produtividade do país alavancou por duas razões, principalmente: a inserção de novas tecnologias nos sistemas de produção e o aumento da extensão de áreas cultiváveis.

Estudos apontam que esse dinamismo ocorreu, em grande parte, em atividades agropecuárias. A região Centro-Oeste destaca-se. Devido à intensa atividade agropecuária, do final da década de 1960 e, fortemente, no decorrer dos anos 70, as paisagens naturais típicas dessa região foram transformadas em terrenos para a ocupação por médios e grandes empreendimentos agropecuários.

Inicialmente, a incorporação de extensas áreas era destinada ao cultivo de soja; depois vieram outras culturas, como milho e feijão.

Recentemente, a produção de cana-de-açúcar tem se expandido pela região. A Ciência e o uso de tecnologias adaptadas às condições edafoclimáticas são responsáveis pelo preparo do ambiente produtivo das fazendas.

Para aprofundar

O que você sabe sobre as décadas de 1960 e 1970? Edafoclimáticas? O que é isso? Pesquise.

FINALIDADE PREVISTA PARA O USO DESTES MATERIAIS:

Promover reflexões e discussões estruturadas na perspectiva integral de ensino, que fundamentada nas conexões CTSA, naturalmente imbricadas em assuntos vistos em Educação Ambiental, prepara mulheres e homens, jovens, adultos e idosos para a atuação técnico-profissional em saúde e antes para o exercício pleno e consciente da cidadania.

Trabalhando a compreensão do texto

José e Maria: uma história de resistência (bacteriana) (Questão 1)

O ano é 2019. As margens do rio Jureuna, importante curso d'água, que banha o estado do Mato Grosso-região Centro-Oeste, há uma fazenda de importação e exportação, situada fora das imediações da cidade. Nessa fazenda de cerca de 150 hectares, há criação de bois, vacas, porcos e galinhas e, dentre os cultivos, o principal é a cana-de-açúcar. Para elevar o nível de produtividade das criações e dos cultivos a serem comercializados, os administradores do lugar utilizam antibióticos comuns no cuidado com a saúde humana. Um deles é à base de carbapenema. Com isso acreditam evitar infecções e estimular o crescimento dos animais.

Como costuma fazer, Paulo José, morador da cidade mais próxima a essa fazenda, foi à mercearia do Senhor Antônio para comprar, leite, carne, ovos, vegetais e adubo para as hortaliças que cultiva em seu terreno, num pequeno canteiro. Alguns desses produtos são de origem dali mesmo, da região.

Acontece que em março desse ano (2019), Paulo ficou muito doente e precisou ir ao médico. Lá o doutor prescreveu um remédio para tratar doença infecciosa e Paulo lembrou-se de já ter o tal medicamento em sua casa. Mas, ao chegar à casa, Paulo verificou que o remédio estava

**PENSE!
PESQUISE!**

Você sabe o que é infecção?
E carbapenema?

fora da validade e logo tratou de descartá-lo atirando-o no terreno, próximo a sua horta. Depois, atravessou a rua e foi a Farmácia de seu amigo Bento, decidido a comprar o remédio em dose dupla. Passados alguns dias, Paulo melhorou, mas o remédio sobrou.

Sua irmã Maria, viu no armário do banheiro o restante da medicação que Paulo havia feito uso. Se queixando de desconforto abdominal, resolveu tomar, durante alguns dias, os comprimidos que restavam na cartela. Para Maria não havia hora: quando lembrava tomava a medicação. Resultado? Maria foi parar no hospital. Chegou escorando-se nas paredes e corrimãos. Ficou lá por alguns dias sob o cuidado de enfermeiros e médicos que mais tarde também se contaminariam...

Fonte: Elaborado pela autora em 2019.

Professor(a), através do diálogo melhor nos conhecemos uns aos outros. A dica é: estimule a participação dos alunos por meio do diálogo! Assim, a aula tenderá a uma experiência enriquecedora!



Imagens adaptadas: Clip-art's Microsoft Word (Windows 2013)

PARA ALÉM DO TEXTO:
PESQUISA E CRIAÇÃO

1. A história contada é imaginada, mas não deixa de corresponder à realidade, já que se aproxima de situações comuns, possivelmente vivenciadas na contemporaneidade. Nesse pequeno texto há importantes aspectos a se pensar acerca de saúde e consciência ambiental. Você consegue perceber as passagens/ exemplos do texto que ilustram como é possível contribuir para a seleção de bactérias resistentes a antibióticos? Identifique as vias de disseminação da resistência bacteriana vistas no texto

(Espera-se que o aluno seja capaz de identificar o uso de antibióticos para humanos nos animais e cultivos; a disseminação por ingestão de alimentos contaminados; o uso precipitado de medicação necessariamente prescrita; o descarte inadequado no ambiente, contaminando o solo, lençóis freáticos, plantações; a negligência quanto às formas de uso do medicamento (horários e duração do tratamento); a liberação de germes em ambientes e objetos; o contágio pessoa-pessoa, etc.).

2. Agora é com vocês! Organizados em grupo, escolham uma das opções abaixo e faça o que se pede.

A. Pesquise outras vias de espalhar a resistência das bactérias e continue o texto acima (**Observe: o texto é reticente**).

B. Reescreva o texto fazendo as devidas adaptações para que a história das personagens seja um bom exemplo a todos nós cidadãos sobre como evitar o espalhamento da resistência bacteriana.

Dica: os resultados podem ser compartilhados com toda a turma!



No foco o aluno

Caro professor, a proposta é que a turma seja dividida em pequenos grupos, que deverão listar algumas atitudes importantes a serem tomadas por cada um de nós na tentativa de conter a resistência bacteriana. Em seguida, utilizando *softwares* de criação de infográficos- editores de texto e imagens- cada grupo deverá elaborar um infográfico que aborde a questão de pesquisa de forma clara, coerente e criativa.

O material criado deverá levar o seu leitor a reflexões pertinentes em Educação Ambiental e em Educação em Saúde. Os trabalhos poderão ser expostos em uma página na *Internet* (*Facebook*, por exemplo). Poderão ser avaliados, sendo o mais votado publicado em algum veículo informativo da própria escola.

O texto que segue- texto III- fala sobre o impacto na economia causado pela resistência bacteriana aos antibióticos existentes. Leia com atenção e, em seguida, reflita e responda a questão 3.

Texto de Apoio III

O Banco Mundial encomendou um estudo para medir o impacto econômico da resistência bacteriana. Conclusão: de cerca de 300 bilhões de dólares por ano, os gastos globais com a saúde saltarão para 1 trilhão. E a conta não para por aí: a falta de antibióticos reduzirá em 5% o produto interno bruto (PIB) das nações

subdesenvolvidas, o que significa dizer que 28 milhões de cidadãos serão empurrados para baixo da linha de pobreza.

(Adaptado de BIERNATH, André. Resistência Bacteriana: o desafio do século. In: Revista Saúde é Vital. ed. Abril, 2018, p. 50-58).

3. De acordo com Celso Furtado (1974)⁶, a ideia de desenvolvimento econômico é um mito, que serve para desviar as atenções da tarefa básica de identificação das necessidades fundamentais da coletividade e das possibilidades que o avanço da ciência abre ao homem, para concentra-las em objetivos abstratos como são os investimentos, as exportações e o crescimento. Em sua opinião, a perspectiva do autor Celso Furtado (1974) se aplica a situação do texto III? Argumente.

Resposta pessoal.

[Outras palavras...]

A saúde (vide texto I) é uma necessidade básica fundamental a coletividade (também a educação, a segurança, a produção de alimentos...). O avanço que a ciência abre ao homem é potencialmente capaz de satisfazer tais necessidades. Entretanto, em razão de manipulação a partir da lógica capitalista, o que é justo e vital vem sendo renegado. Pode-se pensar, a partir disso, que o “mito do desenvolvimento” é real e que existem estratégias que, sutis ou declaradas, mantém a população mais pobre predisposta a aceitar enormes desafios para legitimar o fenômeno de aculturação; para legitimar as técnicas predatórias que destroem o meio

⁶ FURTADO, Celso. O mito do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1974.

ambiente; a exploração do trabalho, etc., pois há nessas pessoas o sentimento de esperança em se fazer cumprir a promessa de um dia desfrutarem das regalias concedidas aos mais abastados.

TECENDO CONEXÕES: OUTRAS QUESTÕES

4. No Brasil, a Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária calcula que a cada quatro infecções uma é provocada por uma bactéria resistente. A resistência bacteriana tem como importante via de disseminação o uso de antibióticos na agropecuária. Sobre isso, no final de 2017, a OMS- Organização Mundial de Saúde- sugere, através de relatório, que o uso de antibióticos em animais saudáveis não pode substituir boas práticas de criação e produção de alimentos.

(Adaptado de BIERNATH, André. Resistência Bacteriana: o desafio do século. In: Revista Saúde é Vital. ed. Abril, 2018, p. 50-58).

Pesquise e fundamente essas afirmativas. Destaque em seu comentário, a razão para o uso de antibióticos na agropecuária.

Resposta pessoal.



Imagens adaptadas: Clip-arts Microsoft Word (Windows 2013)

O texto IV comenta a situação do Brasil, comparado a de outros países da América do Sul, com relação ao desenvolvimento de políticas de uso de medicamentos antimicrobianos. Leia com atenção e, em seguida, reflita e responda a questão 5.

Texto de Apoio IV

E o Brasil?

Reconhecido como um dos maiores exportadores de bens agropecuários do planeta, o país ainda não possui uma política contundente para cessar a utilização preventiva ou indiscriminada de antibióticos nas fazendas, ainda que tenha proibido, desde 1998, alguns dos fármacos mais sensíveis. Comparado a outros países da América do Sul, como Colômbia e Peru, o Brasil apresentou com atraso suas estratégias para o combate à resistência a antibióticos. Caminhamos a passos lentos, bem mais estreitos do que os das superbactérias.

(Adaptado de BIERNATH, André. Resistência Bacteriana: o desafio do século. In: Revista Saúde é Vital. ed. Abril, 2018, p. 50-58).

5. Elabore, em tópicos, alguns critérios para o controle, a prescrição e dispensação de medicamentos classificados como antimicrobianos.

Resposta pessoal.



Imagens adaptadas: Clip-arts Microsoft Word (Windows 2013)

O texto V correlaciona falta de saneamento básico no Brasil e disseminação da resistência bacteriana. Trata também do momento da Ciência frente ao desafio de conter as bactérias superpotentes. Leia com atenção. Em seguida, reflita e responda as questões 6 e 7.

Texto de apoio V

(Falta de) Saneamento Básico e Resistência Bacteriana: tudo a ver

A falta de saneamento básico é problema comum no Brasil. Que isso colabora para a disseminação de doenças infecciosas ninguém há de discordar. No país, a coleta de esgoto é “privilégio” de pouco mais de 50% da população. Menos de 50% desses dejetos são tratados antes de serem despejados em rios e mares. As bactérias superpotentes, resistentes a ação de antibióticos, que estiverem presentes, por exemplo, nas fezes de uma pessoa poderão, a partir disso, seguir livremente para uma caminhada na natureza e assim imortalizar seus dotes. Haverá saída?

Há diversos cientistas empenhados em busca de soluções. Por causa disso, novos antibióticos foram criados, mas isso já tem tempo. A indústria farmacêutica ficou concentrada nessa área por um período significativo. Prova disso é que a última classe desses medicamentos foi lançada a mais de trinta anos. Os laboratórios ficaram desestimulados, pois antes mesmo do retorno de seus investimentos, os remédios ficavam ultrapassados em relação à progressiva resistência dos microrganismos bacterianos.

Em 2012 o incentivo vem do então presidente dos Estados Unidos, Barack Obama, que assinou uma lei de encorajamento as empresas para a criação de novos medicamentos. A estratégia foi à base de benefícios

fiscais e a prorrogação de patentes. O ato político foi o estopim para a iniciativa 10x'20, de autoria da Sociedade Americana de Doenças Infecciosas, que visa uma mobilização conjunta para disponibilizar dez princípios ativos até 2020. A estratégia já tem frutos: a aprovação do ceftolozana-tazobactam [da farmacêutica MSD] e da ceftazidima-avibactam [da Allergan].

Será o fim da resistência? As bactérias darão trégua, finalmente? Infelizmente, as previsões não são tão favoráveis. A nova safra de antibióticos, ao que tudo indica, não será suficiente para barrar as superbactérias, que estão cada vez mais especializadas em tornar, rapidamente, soluções farmacêuticas em estratégias obsoletas. O problema é mesmo grave e abrange vários setores importantes, a exemplo o governo, órgãos diplomáticos, universidades, empresas privadas e claro, cada um de nós, que nesse esforço coletivo devemos ter como atitude número 1 o uso consciente desses remédios. Estamos falando de saúde. Estamos falando de vida. Depende (também) de nós, cada um de nós sociedade civil.

(Adaptado de BIERNATH, André. Resistência Bacteriana: o desafio do século. In: Revista Saúde é Vital. ed. Abril, 2018, p. 50-58).

6. Até por volta da década de 1970, uma grande potência mundial era um país poderoso militarmente, de grande extensão territorial, de elevado número populacional e rico em biodiversidade. Mas, com a revolução técnico-científica das últimas décadas, o mais importante para um país é a tecnologia moderna (VESENTINI, 1997). Refletindo sobre isso, em sua opinião, quais os pré-requisitos básicos para um país ser considerado uma potência mundial na atualidade? O Brasil dispõe desses requisitos? Argumente com

base em passagens do Texto de Apoio V.

Resposta pessoal.

(Espera-se que o aluno aponte a excelência de um sistema educacional e a mão-de-obra qualificada como alguns dos requisitos necessários a um país de primeiro mundo como os Estados Unidos, que, inclusive, também por isso tem grande influência sobre outras nações como demonstra o texto V).

7. Embora as previsões não sejam favoráveis sobre a produção de antibióticos para o combate a resistência bacteriana, é preciso considerar que em se tratando de ciência, verdades são transitórias e o todo conhecimento é inacabado. O que se quer dizer é que tudo muda o tempo todo e o jogo pode virar. Como visto no texto V, há uma mobilização conjunta para disponibilizar dez princípios ativos até 2020 e a estratégia já tem ao menos dois frutos: a aprovação do ceftolozana-tazobactam [da farmacêutica MSD] e da ceftazidima-avibactam [da Allergan]. Leia as atividades abaixo e faça o que se pede.

A. Você conhece a ceftolozana-tazobactam [da farmacêutica MSD]? E a ceftazidima-avibactam [da Allergan]? O que são? Vamos pesquisar sobre eles? Compartilhe o resultado de sua pesquisa com os colegas.

B. Agora você é o cientista. Já sabe sobre princípio ativo e até conhece propostas recentes. Que tal você “se juntar” a equipe 10x'20, de autoria da Sociedade Americana de Doenças Infecciosas para criar um dos dez princípios ativos a serem disponibilizados até 2020? Ainda há tempo. Descreva de onde será extraído, qual efeito causará no

organismo humano (que ação desencadeará) e para quais finalidades você e sua equipe estão empreendendo essa pesquisa científica. Lembre-se: nós somos, de diversas e diferentes formas, responsáveis pela qualidade de vida no planeta Terra.

Resposta pessoal.

PLANO E AÇÃO:

Organizar ideias, assumir escolhas

8. “O problema é mesmo grave e abrange vários setores importantes...”. Você sabe o que é responsabilidade ambiental? Pesquise e comente pensando a realidade do nosso país.

Falando com o professor

Professor, não é segredo a ninguém que o desperdício é um comportamento bastante comum na nossa sociedade. O desperdício leva ao consumo e esse, desenfreado, gera graves sequelas na sociedade e no meio ambiente. Está claro que criar estratégias para reduzir os desperdícios é uma necessidade. Porém, antes da ação vem o planejamento: incentivar a adoção de ações e práticas sustentáveis requer, antes, estimular a consciência e o desenvolvimento do plano das ideias.

Pensando nisso, que tal sugerir aos alunos desenvolverem o plano de execução de um projeto para viabilizar, por exemplo, a doação de remédios antes do término de sua validade? Não seria interessante? Iniciativas semelhantes a essa, certamente já existem, mas economizar recursos e ajudar a quem precisa nunca é demais.

Para inspirar:

1. Defina com os alunos a área de gerenciamento, ou seja: especifique a proposta, no caso, um projeto de recebimento e gerenciamento de doações de medicamentos ainda em validade para posterior distribuição. Dê um nome original ao projeto. Que tal “Farmacinha do bem”? Vocês poderão criar um concurso para a escolha do nome do projeto, de um *slogan* e/ou de um “mascote”. Vocês poderão criar ainda uma página para a divulgação; uniformes para a equipe e prever a organização de encontros acadêmicos abertos à comunidade para fins de conscientização sobre assuntos pertinentes e correlatos a essência da proposta do projeto; etc.
2. Prevejam as etapas e os caminhos a serem cumpridos para que se atinja o objetivo estabelecido: implantar o projeto;
3. Organizem, por escrito, as equipes de trabalho: definam as especialidades e funções dos recursos humanos que imaginarem necessários.
4. Prevejam as condições mínimas para a viabilização do projeto, por exemplo: o espaço físico, locais de armazenamento, etc.; se será necessário realizar aquisições como armários, refrigeradores; pacotes de softwares, por exemplo, para a criação de um sistema computadorizado de cadastro de usuários e/ou de controle dos medicamentos em estoque; dos fármacos mais solicitados pelos beneficiados, etc.. Enfim, prevejam os custos para a execução do projeto;
5. Calculem os riscos com a implementação do projeto e as situações/fatores que podem dificultar ou mesmo impedir a sua implementação. Prevejam possíveis soluções para eventuais problemas que possam interferir no bom andamento do Projeto em todas as suas etapas;
6. Planejem prazos e datas (criação de cronograma);
7. Criem uma rede de comunicação entre os setores envolvidos;
8. Identifiquem o perfil dos possíveis usuários (comunidade escolar? Comunidade externa? Grupos específicos? Grupos cadastrados?) e dos e especialistas que comporão a coordenação do projeto;
9. Prevejam como monitorar e avaliar a qualidade de cada etapa realizada.

Esta ideia, se bem fundamentada, poderá sair do papel e dar vida a um projeto de utilidade pública, que se ocupa, mutuamente, de cuidar da sociedade e do meio ambiente. Para isso, é necessário

engajamento, organização, parecerias e, sobretudo, empenho dos envolvidos. De qualquer forma, planejar iniciativas como essa são em si experiências muito ricas, pois solicita conhecimentos, estimula a aquisição de novos; o desenvolvimento de competências e habilidades; o espírito criativo, solidário, participativo, investigativo, enfim, muitos valores e características necessários ao cidadão atuante na sociedade a qual pertence ou onde está inserido.

Imagens adaptadas: Clip-arts/Microsoft Word (Windows 2013)



OUTROS TEMAS PARA NOVAS IDEIAS

No processo de criação desse material, muitos temas em Educação Ambiental crítica sobrevieram. Muitas possibilidades para o educar ambientalmente, com base no enfoque CTSA, no âmbito da Educação em Saúde. Os tópicos vistos na sequência estão para o provar e correspondem a delimitações possíveis de assuntos atuais e/ou de grande relevância para a formação em cidadania, especialmente do futuro profissional da área de saúde.

- A incidência de arboviroses em Campos dos Goytacazes/RJ: fatores sociais e ambientais, soluções políticas e educacionais;
- Espécies fitoterápicas- nativas ou endêmicas- da região Norte Fluminense: uso e conservação;
- O descarte inadequado de produtos hospitalares na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ e os riscos a sociedade e ao meio ambiente;
- Queimadas: Amazônia em chamas, biodiversidade em risco (Quais são os impactos disso na Saúde?);
- Vacinação, sim ou não? É preciso discutir;
- Novidades em Biotecnologia: nova forma de regulação da pluripotência em células troncos embrionárias;
- Automedicação em números e o risco à saúde provocado por essa prática;
- Remédios tradicionais e sua disseminação por meio da cultura popular;

- A dimensão ambiental do desempenho profissional do técnico em Farmácia;
- Incentivo a pesquisa: como anda a produção farmacológica no Brasil?
- A química entre o bom e o mau uso;
- “A inteligência das coisas”: como a informatização pode inovar as práticas em Saúde?
- O viés ambiental na formação integral do Técnico em Farmácia: entre realidade e possibilidades à qualidade.
- Gestão Farmacêutica e sustentabilidade: noções importantes à formação do técnico em Farmácia de nível Médio;
- A importância do estágio supervisionado na formação do técnico em Farmácia de nível Médio

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em razão da disseminação da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no ambiente educacional, bem como da proliferação de ferramentas de autoria, os conteúdos educacionais digitais vêm sendo produzidos em larga escala. Para não depender de esforços dobrados na produção desses conteúdos, foi adotada pela comunidade internacional de programação a iniciativa de transformar conteúdos educacionais digitais em Objetos de Aprendizagem (OAs). Essa medida aumenta a eficiência da produção de futuros conteúdos, já que os Objetos de Aprendizagem (OAs) podem ser reutilizados e adaptados (reusabilidade), tornando a produção e o uso dos conteúdos digitais mais sustentáveis (TAROUCO et al, 2013, p. 67-68). Trata-se, na linguagem da engenharia de *softwares*, da **reusabilidade**: uma importante característica atribuída aos programas computacionais, que permite que códigos e soluções sejam usados em diferentes aplicações. A reusabilidade reduz, inclusive, os custos com a produção de conteúdos educacionais digitais (COSTA et al, [200-?]; TAROUCO et al, 2013, p. 67-68).

Porém, para viabilizar esse processo de reusabilidade, é necessário dispor de sistemas de armazenamentos de Objetos de Aprendizagem (OAs), isto é, Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROAs). Nesses sistemas, os Objetos de Aprendizagem (OAs) são armazenados e catalogados de forma apropriada, com vistas a facilitar sua busca e recuperação. Para tanto, um conjunto de **metadados**, também chamados de **metainformações**, precisa ser associado aos Objetos de Aprendizagem (OAs) para facilitar sua localização e análise de utilidade enquanto elemento componente de novos Objetos de Aprendizagem (OAs) a serem desenvolvidos (TAROUCO; FABRE; TAMUSIUNAS, 2003 apud TAROUCO et al, 2013, p. 71).

Em resumo: um Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROAs) é, pois, como um catálogo digital que facilita a pesquisa por OAs (MUSTARO et al, 2007, p. 132 apud TAROUCO et al, 2013, p. 71), logo, garante a disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico: um dos requisitos para promover mudanças de longo prazo capazes de tornar permanentes as características desejáveis de uma sociedade do conhecimento (RIBEIRO JUNIOR et al, 2012, p. 154).

Com o exposto neste material acredita-se que se tenha dito sobre a pertinência de um (esboço de) Repositório Digital enquanto produto final de um programa de pesquisa acadêmico como o ProfEPT, já que se trata de um recurso que serve diretamente ao ensino e a pesquisa. O Repositório Digital é, sem dúvidas, um canal

de disseminação de conteúdos muito válido no mundo acadêmico e, no restrito deste estudo, à Educação Profissional e Tecnológica (EPT). De que modo?

Há algum tempo a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil vem sendo repensada em suas raízes, chegando-se a claros sinais de que, entender a EPT como uma qualificação estritamente profissional e não como via de formação do profissional é sinônimo de limitar suas práticas, projetos e políticas a uma insuficiente preocupação: a de preparar homens e mulheres, jovens e adultos para (somente) o exercício (acrítico) de atividades laborais. Essa mecanização do trabalho restringe, convenientemente, seus sentidos àqueles que interessam os mecanismos de sobrevivência do capitalismo. Dito de outra forma: a EPT que prepara a mão de obra para o mercado de trabalho e não o cidadão trabalhador para entender e entender-se no vasto mundo do trabalho, favorece o alienamento dessas pessoas e a sua exploração nos processos destinados à produção de bens e serviços exigidos pelo sistema capitalista.

Acaba, pois, sendo missão social das instituições de ensino e pesquisa e de seus profissionais- docentes em especial- lembrar, através de suas ações, de suas práticas, de suas escolhas e condutas, que antes de ser mão de obra é o aprendiz um ser social, um cidadão em (constante) formação.

São as normas de ação e da metodologia didática que perseguirão os objetivos da educação, dentre os quais, formar para a vida pessoal, orientar para a formação profissional, instruir politicamente, formar o cidadão. A didática é a ação consciente do professor que servirá ou não para que se cumpram os objetivos da educação. Propriamente, a metodologia didática objetiva dirigir a aprendizagem do educando para que este incorpore em seu comportamento atitudes e valores que o tornem um autêntico cidadão participante, voltado para o crescente respeito ao homem e a natureza.

No cenário educacional da atualidade, a abertura para a utilização das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) permite que as metodologias didáticas- seus métodos e técnicas- sejam subsidiados pelos chamados Objetos de Aprendizagem (OAs), que como visto, constituem uma nova categoria de conteúdo digital educacional, que embora ainda sem um consenso universalmente aceito para a sua definição, podem ser compreendidos como unidades de informação, catalogados e disponibilizados em repositórios na *Internet*. Os objetos de aprendizagem (OAs) surgem como uma forma de facilitar a seleção de materiais por informação, segundo as necessidades/objetivos pedagógicos previstos, em geral,

pelo professor. Além disso, os Objetos de Aprendizagem (OAs) permitem a fragmentação de conteúdos digitais em pequenos blocos, que podem ser utilizados em diferentes contextos de aprendizagem, de acordo com a natureza do projeto instrucional a que são destinados a corresponder (BRAGA; MENEZES, 2015, p. 12).

Para fins do estudo de onde parte às propostas vistas neste escrito assumiu-se, desde o seu início (do estudo), a máxima de que, independentemente dos métodos e técnicas de ensino serem mais ou menos relacionados com as Tecnologias Digitais de Informação (TDIs), a proposta pedagógica, para cumprir com primazia os desígnios da educação contemporânea, deve estimular a crítica e a responsabilidade social dos produtores e usuários dos conhecimentos da Ciência e da Tecnologia. Além disso, a educação, em todos os processos, deve disponibilizar “[...] representações que permitam aos estudantes/cidadãos interagir, tomar decisões e compreender as dimensões relativas ao trabalho e a sociedade” (PPI IFF 58). Pensando-se nisso, o que caracteriza a estruturação dos Objetos de Aprendizagem que foram apresentados, a saber, o infográfico e o conjunto de atividades, é a intenção de atividade por parte do aluno, atividade de reflexão crítica, de pesquisa para a resolução de situações problemas e/ou para satisfazer a curiosidade intelectual sobre temas cotidianos (NÉRICI, 1973, p. 63).

Contudo, reconhecer e embutir às questões da sociedade na prática educacional demanda estudo, pesquisa, comunicação. Do mesmo modo, produzir, utilizar e adaptar, criticamente, os conhecimentos, serviços e produtos da Ciência e da Tecnologia no contexto escolar, tendo respeitados a diversidade do comportamento humano e os tempos de aprendizagem, é possível - só é- através de pesquisas científicas, pedagógicas, psicológicas, antropológicas, entre outras que auxiliam na organização dos fazeres em educação.

O conhecimento produzido, por sua vez, será democratizado, chegando aos diferentes atores da instituição escola, à medida que houver sistemas para a disseminação formalizada, sistemas capazes de garantir a comunicação científica de qualidade; e também o armazenamento sistematizado das diversas categorias de produtos científicos, que serão assim perpetuados, reutilizados/resignificados, servindo de subsídio a novas pesquisas, constituindo diferentes trabalhos, sendo úteis a diferentes projetos. Os avanços na Ciência e nas pesquisas sobre Tecnologia constituem-se ferramentais de peso nos processos gerais de mudança social, pois têm potencial para inovar a escola e com isso a sociedade, suas concepções, suas

práticas, sendo necessário antes, acessibilizar tais avanços e pesquisas aos atores sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. **Objetos de aprendizagem: conceitos básicos**, 2014, p. 12-28. In: Tarouco, Liane Margarida Rockenbach. *Objetos de Aprendizagem: teoria e prática/ Organizadores Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Bárbara Gorziza Ávila, Edson Felix dos Santos e Marta Rosecler Bez, Valeria Costa*. Porto Alegre: Evangraf, 2014. 504 páginas: il. CINTED/UFRGS, Porto Alegre, 2014. Disponível em:< <http://penta3.ufrgs.br/ObjetosAprendizagem/LivroOA-total.pdf>>. Acesso ago. 2019.

BIERNATH, André. **Resistência Bacteriana: o desafio do século**. In: Revista Saúde é Vital. ed. Abril, 2018, p. 50-58.

BRAGA, Juliana; MENEZES, Lilian. **Introdução aos Objetos de**

Aprendizagem, 2015, p. 12-34. In: BRAGA, Juliana (Org.). *Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos*. Santo André: UFABC, 2015. 157 p. Disponível em:<pesquisa.ufabc.edu.br/intera/?page_id=370>. Acesso em jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF, 1999. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em ago. 2019.

CECHINEL, Cristian. **Repositórios de Objetos de Aprendizagem**, 2015, p. 61-70. In: BRAGA, Juliana (Org.). *Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos*. Santo André: UFABC, 2015. 157 p. Disponível em:< pesquisa.ufabc.edu.br/intera/?page_id=370>. Acesso em jul. 2019.

COSTA, V. M. da; TAROUCO, L. M. R.; BIAZUS, M. C. V. **Criação de Objetos de Aprendizagem baseados em infográficos**. In: *Anais do Sexto Congresso Latino Americano de Objetos de Aprendizagem*, 2011. Disponível em:<<http://docplayer.com.br/25186123-Criacao-de-objetos-de-aprendizagem-baseados-em-infograficos.html>>. Acesso em: ago. 2019.

COSTA, V. M.da; TAROUCO, L. M. R. **Infográfico: características, autoria e uso educacional**. *RENOTE*, v. 8, 2010. ISSN 3. Disponível em:< <http://docplayer.com.br/27643908-Infografico-caracteristicas-autoria-e-uso-educacional.html>>. Acesso em ago. 2019.

FLORES, Araceli Verônica; RIBEIRO, Joselito Nardy; NEVES, Antônio Augusto and QUEIROZ, Eliana Lopes Ribeiro de. **Organoclorados: um problema de saúde pública**. *Ambient. soc.* [online]. 2004, vol.7, n.2, p.111-124. ISSN 1414-753X. Disponível:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2004000200007>>. Acesso em ago. 2019.

FRIGOTTO, G. **Dermeval Saviani e a centralidade ontológica do trabalho na formação do “homem novo”**, maker of the socialist society. *Interface (Botucatu)*. 2017; 21(62): 509-19. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/icse/v21n62/1807-5762-icse-1807-576220160967.pdf>>. Acesso em: ago. 2019.

FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1974.

GAMA, J. **O problema ético e a crise atual**. In: instituto de Teologia do Recife (Org.). A hora da ética libertadora. São Paulo: Edições Paulinas, ano IV, n. 6, 1985. p. 19- 22.

INEP/BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira- INEP. **Letramento científico**, 2010. Disponível em:<http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2010/letramento_cientifico.pdf>. Acesso em 26 set. 2017.

KURAMOTO, Hélio. **Arquivos abertos e a democratização da informação científica**. In: Simpósio Comunicação Científica: desafios da inclusão digital, Florianópolis, SC, maio, 2006. Disponível em:<<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:06lvnTdNblQJ:https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2006v11n22p210/375+&cd=6&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em ago. 2019.

LEITE, Jair C., **Engenharia de Software**, © 2006, Brooks, F. No Silver Bullet. Disponível em:< <https://studylibpt.com/doc/1060512/o-que-%C3%A9-software%3F>>. Acesso em ago. 2019.

MACIEL, Antônio Carlos; JACOMELI, Mara Regina Martins; BRASILEIRO, Tânia Suely Azevedo. **Fundamentos da Educação Integral Politécnica: da teoria à prática**. Educ. Soc., Campinas , v. 38, n. 139, p. 473-488, 2017. Disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302017000200473&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em ago. 2019.

MARCONDES, Carlos Henrique; SAYÃO, Luis Fernando. **Softwares livres para repositórios institucionais: alguns subsídios para a seleção**. In: SAYÃO et al. (Org.). Implantação e gestão de repositórios institucionais: políticas, memória, livre acesso e preservação. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 23-54. Disponível em:< https://www.researchgate.net/publication/275041131_Software_livre_para_repositorios_institucionais_almgs_subsidijs_para_a_selecao>. Acesso em ago. 2019.

MORAES, Ana Luísa. **As 12 superbactérias que apresentam maior risco à saúde**. In: Revista Saúde é Vital. ed. Abril, 2017. Disponível em:< <https://saude.abril.com.br/medicina/as-12-superbacterias-que-apresentam-maior-risco-a-saude/>>. Acesso em ago. 2019.

MOREIRA, M. A. **O que é, afinal, aprendizagem significativa?** Material de apoio aula inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Currículum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em ago 2019.

MORIN, Edgar. **O Paradigma Perdido: Natureza Humana**. Ed: 4°. Publicações Europa-América, 2000. Disponível em:< http://ruipaz.pro.br/textos_pos/paradigma_perdido.pdf>. Acesso em 02 abr. 2019.

NÉRICI, I. G. **Por que educação? [Introdução]** (p. 1-10; p. 42-47). In: Ensino Renovado e Fundamental, 2 ed. Revista e Ampliada. São Paulo, Nobel, 1972, 208 p.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F, BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. In: *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>>. Acesso em ago. 2018.

RIBEIRO JUNIOR, D. I.; ASSIS, Glaucia de Oliveira; PEREIRA, Ana Maria; LIMA Karolayne Costa Rodrigues de; SCHENKEL, Marília Beatriz de Castro; SILVEIRA, Luana Corrêa da. **Implantação do repositório digital do Projeto 'Memória Científica da FAED' com Dspace: relato de experiência**. *Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis*, v. 17, n. 1, p. 152-173, jan./jun. 2012.

SAMPAIO, Pamella da Silva Sampaio; SANCHO, Leyla Gomes, DO LAGO, Regina Ferro. **Implementação da nova regulamentação para prescrição e dispensação de antimicrobianos: possibilidades e desafios**. In: *Cad. Saúde Colet.*, 2018, Rio de Janeiro, 26 (1), p. 15-22. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cadsc/v26n1/1414-462X-cadsc-26-1-15.pdf>>. Acesso em: ago. 2019.

SANTOS, Jéssica de Andrade; TOSCHI, Mirza Seabra. **Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica**. In: *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. v.4, n.2 (Ed. Especial), jul.-dez. 2015, p. 241-250. ISSN 2238-8869. Disponível em: <http://revistas.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras>. Acesso em jul. 2019.

SOARES, Julio Cezar M; SOARES, Marcela, P.; Nayara, R., COELHO. **Dicloro Difenil Tricloroetano**, 2011. Disponível em:<<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2011/11/NAGEA-2011-QUIM-AMB-JM-DDT.pdf>>. Acesso em ago. 2019.

SORRENTINO, Marcos; TRAIBER, Rachel; MENDONÇA, Patrícia; FERRARO JUNIOR, Luiz Antônio. **Educação ambiental como política pública**. In: *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>. Acesso nov. 2017.

TAROUCO, Liane Margarida Rocenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. **Reusabilidade de objetos educacionais**. *RENOTE: Revista Novas Tecnologias da Educação*, Porto Alegre, v. 1 n. 1, p. 1-11, fev. 2003. Disponível em: <http://www.nuted.ufrgs.br/oficinas/criacao/marie_reusabilidade.pdf>. Acesso em ago. 2019.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbac (Org.). **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**/ Organizadores Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Bárbara Gorziza Ávila, Edson Felix dos Santos e Marta Rosecler Bez, Valeria

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; RODRIGUES, Alessandra Pereira; SCHMITT, Marcelo Augusto Rauh. **Integração do MOODLE com repositórios abertos**. In: *Perspect. ciênc. inf.* [online]. 2013, vol.18, n.1, pp.66-85. ISSN 1981-5344. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362013000100006>>. Acesso em ago. 2019.

WEBER, Claudiane; MATOS, Élson; ALVES, Maria Bernadete Martins; CLAUDETE, Maria; AMBONI, Narcisa de Fátima. **Projeto para a implantação do Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina (RI/UFSC)**, 2008. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/190786>>. Acesso em ago. 2019.

WEITZEL, Simone da Rocha; MACHADO, Elisa Campos. **Estratégias para implementação de repositórios da UNIRIO**, 2010. In: XVI Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, Rio de Janeiro, 17-22 out., 2010. Disponível em:<<http://eprints.rclis.org/15732/>>. Acesso ago. 2019.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**. Como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ZOLLER, U., WATSON, F. G. (1974). **Technology education for nonscience students in the secondary school**. Science Education, v. 58, n. 1, p.105-116.

APÊNDICES

Apêndice A

Quadro 2. Metadados Avaliativos: os exemplos de alguns ROAs

REPOSITÓRIO	ESTRATÉGIAS PARA O USO DE METADADOS AVALIATIVOS
<p>eLERA</p> <p>Rede de Pesquisa e Avaliação de Ensino Eletrônico (<i>E-Learning Research and Assessment Network</i>)</p>	<p>Revisão de qualidade dos Recursos/OAs</p> <ul style="list-style-type: none"> -uso do LORI- Instrumento de Revisão de Objeto de Aprendizagem (do inglês, <i>Learning Object Review Instrument</i>); -revisão colaborativa (especialistas-membros; revisores ente si); -Adição de recursos favoritos pelos membros (bookmarks).
<p>Connexions</p>	<ul style="list-style-type: none"> - uso do sistema “lentes” (<i>lenses</i>): organização dos recursos conforme as avaliações fornecidas por indivíduos e organizações (endossamento por lentes); - ordenamento dos materiais por número de acesso (medida de popularidade) e pontuações dadas pelos usuários; - incorporação de <i>plugins</i> de ferramentas de interação social (<i>Facebook</i> e <i>Twitter</i>), permitindo a recomendação e disseminação de materiais, pelos usuários, através dessas plataformas.
<p>Organic.Edunet</p>	<ul style="list-style-type: none"> -pontuação dos recursos e melhorias nas traduções dos metadados (o portal é multilíngue) pelos usuários; -opinião direta dos usuários sobre recursos, conteúdos inapropriados...
<p>Merlot</p> <p>The Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching</p>	<ul style="list-style-type: none"> - revisão por pares de pós-publicação, com base nos critérios de (i) Qualidade do Conteúdo; (ii) Efetivo Potencial como uma Ferramenta de Ensino; (iii) Facilidade de Uso e posterior publicação de relatório único, com nota, no repositório; - comentários e pontuações (<i>ratings</i>) para os materiais, segundo usuários e especialistas; - Adição de recursos favoritos pelos usuários (Coleções Pessoais ou <i>Personal Collections</i>); - Organização dos OAs por interesse do usuário; -Premiação especial para materiais excepcionais de acordo com os critérios de cada disciplina.

Fonte: Adaptado de CECHINEL, Cristian, 2015, p. 78-83.

Apêndice B

Quadro 3. Exemplos de Softwares para a criação de Repositórios Digitais

Início

PLATAFORMAS	ESPECIFICAÇÕES
<i>DSpace</i>	<p>URL:< http://www.dspace.org/>.</p> <p>Downloading (gratuito em português pelo IBIT): <http://dspace.ibict.br/>.</p>
	<p>Descrição: “[...] Sistema de Repositório inovador, que captura, armazena, indexa, preserva e redistribui materiais de pesquisa em formato digital produzida por comunidades acadêmicas dentro do contexto de organizações de pesquisa e de universidades”.</p>
	<p>Distribuição: fonte aberta; Licença: BSD <i>open source</i>.</p>
<i>Eprints</i>	<p>URL: <http://www.eprints.org/>.</p> <p>Downloading do DICI –“Diálogo Científico”-(gratuito em português pelo IBIT) em: <http://www.eprints.org/>.</p>
	<p>Descrição: O software <i>Eprints</i> tem a maior e a mais distribuída base instalada dentre os sistemas de repositórios digitais em operação em todo o mundo (MILLINGTON; NIXON, 2007 apud MARCONDES; SAYÃO, 2009, p. 46). Trata-se de um software originalmente de fonte aberta, lançado nos fins do ano 2000.</p>
	<p>Distribuição: fonte aberta; Licença: GNU (General Public Licenc).</p>
<i>Greenstone</i>	<p>URL: <http://www.greenstone.org/>.</p> <p>Downloading (gratuito em português pelo IBIT) em: <http://www.greenstone.org/download>.</p>
	<p>Descrição: Sistema de Repositório que, conforme declarado em sua página oficial, consiste em um conjunto de software projetado para criar e distribuir coleções digitais, proporcionando uma nova forma de organizar e publicar informações na rede global de computadores (Internet) ou em CD ROM (ou em outras</p>

	<p>mídias) na forma de biblioteca digital, pesquisável e dirigida por metadados. O software tem uma forte conotação social e humanitária. Desenvolvido no contexto do “Programa Informação para Todos” da UNESCO, tem como meta oferecer aos usuários, sobretudo, aqueles vinculados às universidades, bibliotecas e outras instituições de conhecimento voltadas para o serviço público, uma ferramenta para a construção de repositórios digitais próprios.</p>
	<p>Distribuição: fonte aberta; Licença: BSD <i>open source</i>.</p>
Fedora	<p>URL: <http://www.fedora-commons.org/>.</p> <p>Downloading em: <http://www.fedore-ccommons.org/software>.</p>
	<p>Descrição: Fedora- Flexible Extensible Digital Object and Digital Repository Architecture- é um <i>software</i> de código aberto utilizado para construção e gestão de repositórios de objetos digitais complexos. A arquitetura Fedora cria uma estrutura ampla e flexível para o armazenamento, gestão e disseminação de objetos complexos, incluindo o relacionamento entre eles.</p>
	<p>Distribuição: <i>software</i> livre, de fonte aberta; Licença pública: Mozilla.</p>
Nou-Rau	<p>URL:<http://www.softwarelivreunicamp.br/index.php/P%C3%A1gina_principal>.</p>
	<p>Descrição: Sistema Nou-Rau, desenvolvido pela Unicamp, objetiva implementar um sistema <i>online</i> para arquivamento, indexação, acesso controlado e mecanismos de busca de documentos digitais. Para tanto, o sistema recebe documentos em diversos formatos, em seguida, converte-os para texto puro, indexando-os através do uso de ferramenta de <i>software</i> livre. O ambiente operacional nativo é o Linux ou outro da família UNIX. A informação nesse ambiente é organizada em “tópicos” que, por sua vez, podem ser organizados em subtópicos. Cada tópico poderá ser gerenciado por um responsável, que estará encarregado de, entre outras coisas, aprovar os documentos submetidos,</p>
	<p>Distribuição: fonte aberta; Licença: GPL- GNU Public Licence.</p>

Apêndice C

Repositório Temático de Objetos de Aprendizagem

por Millena Willemen Perira Barreto

Descrição

Armazenamento e compartilhamento de Objetos de Aprendizagem (OAs)- imagens, vídeos, animações, simulações, hipertextos, *softwares*, entre outros- elaborados, selecionados e/ou modificados para o curso Técnico Subsequente em Farmácia (IFFluminense).

Justificativa

A criação de canais abertos de comunicação científica contribui para o aperfeiçoamento de pesquisas existentes e a produção de novas pesquisas. A criação de ROAs temáticos, como o sugerido, reúne produções de áreas específicas, constituindo em uma fonte de pesquisa e armazenamento mais direcionada.

(Sugestões de) Atividades/Tarefas/Serviços

1. Auto-arquivamento da produção ⁷
2. Alteração de conteúdo/layout;
3. Concessão de acesso e de retirada de conteúdos;
4. Dúvida quanto à utilização/serviço;
5. Apresentação geral;
6. Apresentação da Equipe;
7. Informações Técnicas Básicas (*software* e desenvolvedores)
8. “Sobre nós”/História (com fotos);
9. Ocorrência de falha;
10. Sugestão de melhoria/nova funcionalidade.
11. Acesso rápido a diversas tipologias de materiais (coleções, acervos, cartilhas, livros...);
12. Acesso a conteúdos (também) por metadados (*links*) (sistema híbrido);
13. Notícias/Destaques;
14. Estatísticas/Ranqueamento;
15. Mecanismos automáticos de avaliações pelos usuários;

Locais Onde o Serviço poderá ser Ofertado

- Curso Técnico Subsequente em Farmácia (IFF-Guarus);
- IFFluminense campus Guarus /Todos os campi (a depender da extensão técnica-operacional e gerencial a ser definida para o projeto).

⁷ *Preprint*- versões não finalizadas de trabalhos para comentários e/ou revisões de pares; *Postprint*- trabalhos já publicados (RIBEIRO JUNIOR et al, 2012, p. 158).

Responsáveis pelo Serviço

- Reitoria → DGTI⁸ → Coordenação de Operação de Redes e Coordenação de Sistemas de Informação.
- Comunidade do repositório (especialistas e usuários).

Período de Funcionamento do Serviço

O funcionamento do serviço é de 24 h x 7 dias (vinte e quatro horas por dia x sete dias por semana).

Cliente Interno

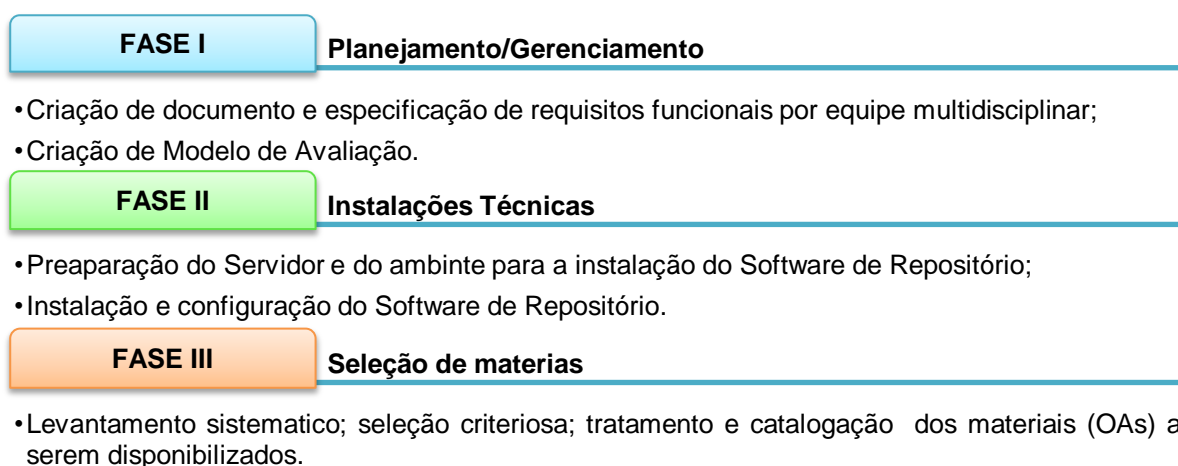
Curso Técnico Subsequente em Farmácia.

Grupos de Usuários que podem utilizá-lo

- Docentes (grupo de usuários esperado);
- Comunidade externa;
- Discentes;
- TAEs;
- Terceirizados.

Previsão (mínima) das etapas para implantação do Repositório

Figura 2 Fases para Implantação do Repositório Temático



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Na etapa de planejamento do Projeto, deverão ser considerados os seguintes aspectos de gerenciamento, a fim de diagnosticar necessidades, verificar

⁸ DGTI- Diretoria de Gestão de Tecnologia da Informação.

possibilidades, evitar gastos e contratempos, enfim, de torna a execução do Projeto mais próxima de ser sustentável. Assim, é indicado:

- I. Definir a área de gerenciamento: especificar/detalhar a proposta;
- II. Definir as etapas/ caminhos a serem cumpridos para que se atinja o objetivo estabelecido: implantar o Repositório;
- III. Organizar as equipes de trabalho/definir as especialidades e funções dos recursos humanos;
- IV. Prever as aquisições necessárias (maquinário, pacotes de softwares, por exemplo) e os custos para a execução do projeto;
- V. Prever os riscos e possíveis soluções para eventuais problemas que possam interferir no bom andamento do Projeto;
- VI. Planejar prazos e datas (criação de cronograma);
- VII. Criar rede de comunicação entre os setores envolvidos;
- VIII. Identificar o perfil dos possíveis usuários e dos e especialistas que comporão a comunidade do Repositório;
- IX. Monitorar e avaliar a qualidade de cada etapa realizada.

Apêndice D

Quadro 4. (Possibilidade de) *Software* para a criação do ROAsTemático

PLATAFORMA	ESPECIFICAÇÕES
<h1>Dspace</h1>	<p>URL: http://www.dspace.org <i>Downloading</i> (gratuito em português pelo IBIT): http://dspace.ibict.br/</p>
	<p>“[...] Sistema de Repositório inovador, que captura, armazena, indexa, preserva e redistribui materiais de pesquisa em formato digital produzida por comunidades acadêmicas dentro do contexto de organizações de pesquisa e de universidades.”</p>
	<p>Distribuição: fonte aberta; Licença: BSD <i>open source</i></p>
	<p>Características Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sistema Operacional: Unix/Linux e Windows -Tecnologias usadas: Java, TOMCAT SERVLET ENGINE -Bancos de dados: PosetgreSQL, MYSQL, ORACLE -Motor de pesquisa: Lucene ou Google -Formatos aceitos: sem restrições -Extensível via Java API <p>Padrões:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interoperabilidade- Protocolo OAI-PMH, Web Services, SRU/SRW -Esquema de metadados- Dublin Core Qualificado -Identificadores-Handle System -Preservação Digital- aderente ao modelo OAIS-Open Archive Information-System; o software é focado no problema de preservação digital de longo prazo de materiais de pesquisa depositados. -Importação/Exportação de dados: formato XML e padrão METS.

Apêndice E

Quadro 5. Aspectos iniciais do Plano de Criação do Infográfico

TÓPICOS	SUGESTÕES/PREVISÕES	
Categoria Educacional	Aplicação	Aula ativa; expositiva ou mista.
	Modalidade de ensino	Presencial ou à distância.
	Nível de ensino	Técnico de Nível Médio, porém adaptável.
	Recurso de aprendizagem/OA	Infográfico instrutivo (linguagem texto-visual destinada à explicação de fatos e fenômenos).
	Usuário	Estudantes do curso Técnico em Farmácia
	Ambiente de uso	Escolar
Eixo Temático (tema amplo)	Meio Ambiente e Saúde	
Recorte Temático	"Infertilidade adquirida por exposição a substâncias químicas lançada no meio ambiente"	
Áreas diretamente relacionadas ao OA	Ciências Biológicas; Educação Ambiental; Química; Ciências Farmacêuticas, Educação em Saúde, etc.	
Áreas possivelmente relacionadas ao OA	História, Geografia, Sociologia, Língua Portuguesa e artes (gêneros textuais e linguagens não verbais).	
Objetivo Geral	Amplificar a visão que possam ter - alunos e professores-, acerca da interação entre saúde e meio ambiente.	
Função comunicativa (Conteúdo-Imagem-Interatividade)	<ul style="list-style-type: none"> - promover uma narração descritiva permitindo ao leitor seguir sequencialmente os fatos; - mostrar relações qualitativas entre conteúdos a partir de esquemas (imagem organizacional); - apresentar um aspecto visual atraente (função decorativa da imagem). 	

Fonte: Elaborado pela autora; inspirado em COSTA; et al. 2017

Apêndice F: O Infográfico



Química vilã?

Eixo Temático: Saúde e Meio Ambiente

VOCE SABIA?

I


O que causa a infertilidade?

Fatores anatômicos e/ou fisiológicos, que provocam:

- disfunção dos órgãos reprodutores masculino e feminino;
- disfunção dos gametas/células sexuais (espermatozoides e óvulos);
- disfunção do concepto (embrião e seus anexos como placenta, membranas, etc).

O uso de determinados produtos pode trazer danos à saúde reprodutiva, como por exemplo, a

INFERTILIDADE,



que diz sobre a diminuição das chances de conceber um filho, em seu termo natural, após um ano de relações sexuais sem o uso de nenhum método contraceptivo.

Substâncias Tóxicas Persistentes (STPs): o organoclorado DDT é um exemplo.

II

Fatos & Curiosidades



Na década de 1980, no lago Apopka (Flórida, sul dos Estados Unidos), os jacarés que ali habitavam começaram a apresentar anomalias no órgão sexual masculino. Além disso, os répteis passaram a assumir comportamentos, antes vistos apenas nos crocodilianos fêmeas (jacarés pertencem à ordem *crocodilla*). **Por que isso aconteceu?** A resposta estava na queda dos níveis de testosterona- principal hormônio sexual masculino.

VI

Um pouco de história



O DDT foi sintetizado em 1874 pelo químico alemão Zeidles. Em 1939, Paul Muler desvenda suas propriedades pesticidas. Em razão de seu baixo custo e eficiência, durante a Segunda Guerra Mundial, o composto tornou-se bastante popular no combate de malária, tifo, piolhos, entre outros, servindo também a agricultura e a pecuária. O que deu errado afinal?

III

Desvendando o "inimigo"...



Após uma batelada de exames, os cientistas chegaram ao "culpado" por tais transformações: o pesticida DDT empregado na região. O DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) é um Poluente Orgânico Persistente (POP), uma substância tóxica, altamente absorvível, que provoca danos a saúde. Biocumulativo, está presente nas áreas mais remotas da Terra, espalhando-se por meio de animais migrantes, por correntes de ar e marítima.

V

Fique ligado: É preciso cuidar do planeta lar!



Um ecossistema natural é aberto em relação ao fluxo de matéria e de energia. As relações tróficas e os ciclo biogeoquímicos garantem isso.

O que isso significa?

Que nem mesmo o ser humano está a salvo. O problema não é restrito a essa substância nem a esse pedaço do globo.

VI

Fique sabendo

Lembra dos jacarés? A partir do caso dos jacarés de Apopka surgiu o conceito de "desreguladores endócrinos" aplicado ao estudo com humanos.



(Millena W.P.Barreto-ProfEPT- 2019)

Elaborado pela autora em setembro de 2019.

73

Apêndice G: Folha de Aprovação da Dissertação

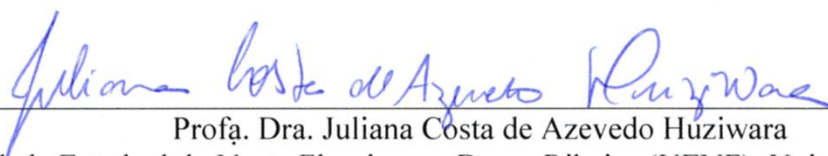
Dissertação intitulada “*Educação Ambiental sob a ótica CTSA: proposições didático-pedagógicas e recursos educativos para o curso técnico em Farmácia do IFF*”, elaborada por Millena Willemen Pereira Barreto e apresentada, publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal Fluminense - IFFluminense, na área concentração Educação Profissional e Tecnológica, linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica

Aprovada em 02 de outubro de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcos Antonio Cruz Moreira (orientador)
COPPE/UFRJ, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense
(IFFluminense)



Profª. Dra. Juliana Costa de Azevedo Huziwara
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Universidade Estácio de
Sá (Estácio-Macaé)



Profª. Dra. Maysa Franco Zampa
Universidade Federal do Piauí (UFPI), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Fluminense (IFFluminense)

CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ

2019