

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE  
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS**

**MARIA DAS GRAÇAS FREITAS DOS SANTOS**

**MATRIZ DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL APLICADA A BIODIVERSIDADE NA  
VERTENTE EVOLUTIVA**

**SANTOS/SP  
2019**

**MARIA DAS GRAÇAS FREITAS DOS SANTOS**

**MATRIZ DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL APLICADA A BIODIVERSIDADE NA  
VERTENTE EVOLUTIVA**

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, sob orientação do Prof. Dr. Walter Barrella.

**SANTOS/SP  
2019**

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

371.26 Santos, Maria das Graças Freitas.  
S236m **Matriz de referência educacional aplicada a biodiversidade na vertente evolutiva** / Maria das Graças Freitas dos Santos.  
-- 2019.  
71f.f

Orientador: Walter Barrella.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília,  
Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e  
Marinhos, Santos, SP, 2018.

1. Biodiversidade. 2. Competências. 3. Perfil  
4. Ensino. 5. Evolução. 6. Planejamento. Barrella, Walter. Matriz de referência  
educacional aplicada a biodiversidade na vertente evolutiva.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas – Unisanta

*Dedico este trabalho a todos que me incentivaram  
do início ao fim, sem eles esse momento não  
seria possível.*

Agradecimento especial para o grande Mestre Walter Barrella.

Agradeço a minha família, por ser o meu pilar em todas as minhas caminhadas.

Agradeço a uma pessoa especial, meu mestre Nilton Rogério Marcondes que me incentivou, estimulou e não me deixou desistir, todas as vezes cogitadas por mim.

Agradeço a Universidade Santa Cecília, por permitir a realização de um sonho.

Agradeço aos professores pela dedicação e paciência.

Agradeço aos meus mais novos amigos: Carlos Pereira Matuck, Henrique de Souza Silva, Marcos de Camargo e Roseli Luiza Gomes.

Agradeço as minhas melhores amigas: Claudia Rossi, Angélica Dias Magalhães, Patricia de Souza Albrecht Coutinho e Mariana Pereira Delpech.

*“A extinção é a ausência de adaptação” ... por  
Rickelefs.*

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma matriz de referência educacional para cursos de graduação em Ciências Biológicas. Essa matriz foi elaborada para o curso da biodiversidade na vertente evolutiva. O estudo direciona e alinha perfis e habilidades do formando, a fim de assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, de acordo com o objetivo 4 da Agenda 2030 das Nações Unidas. Foram encontrados 8 perfis e 14 competências que foram relacionadas através de 10 atividades (temas). Para isso, foram utilizados nove recursos didáticos, que implicam nove ações formativas e onze reações avaliativas. Pode ser estendido a toda a estrutura curricular do curso, tanto no Brasil como em outros países. O uso deste modelo também é permitido para outros cursos de graduação.

**Palavras-chave:** Evolução. Biodiversidade. Competência. Perfil. Planejamento. Ensino.

## ABSTRACT

This work presents an educational reference matrix for undergraduate courses in Biological Sciences. This matrix was elaborated for the course of biodiversity in the evolutionary strand. The study directs and aligns profiles and skills of the trainee in order to ensure inclusive, equitable and quality education, according to the objective 4 of the United Nation's 2030 Agenda. We found 8 profiles and 14 competencies that were related through 10 activities (themes). To accomplish this, nine didactic resources were used, which imply nine formative actions and eleven evaluative reactions. It can be extended to the entire curricular structure of the course, both in Brazil and in other countries. The use of this model is also allowed for other undergraduate courses.

**Keywords:** Evolution. Biodiversity. Competence. Profile. Planning. Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Lista agrupada das unidades de 1 a 3.....	16
Figura 2: Lista agrupada dos quadros, prazos, datas e carga horária.....	16
Figura 3: Funil de objetivos geral e específicos.....	17
Figura 4: Lista agrupada dos quadros temas de 1 a 3 .....	17
Figura 5: Lista agrupada dos quadros temáticos de 1 a10.....	18
Figura 6: Lista agrupada dos quadros temas dos recursos educacionais.....	18
Figura 7: Página de acesso ao ambiente virtual de aprendizagem.....	26
Figura 8: Estrutura da componente biodiversidade.....	26
Figura 9; Ações 1, 2 e 3 da componente biodiversidade.....	27
Figura 10: Ações 4, 5, 6 e 7 da componente biodiversidade.....	28
Figura 11: Ações de 8 a 10 da componente biodiversidade.....	29
Figura 12: Ações de 11 a 14 da componente biodiversidade.....	30
Figura 13: Competências da componente biodiversidade.....	30
Figura 14: Competências, perfis, objetivos de aprendizagem do componente.....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Perfis para o ensino-aprendizagem de ciências biológicas.....	12
Tabela 2: Competências técnicas para o ensino-aprendizagem de ciências biológicas.....	12
Tabela 3: Competências gerais para o ensino-aprendizagem de ciências biológicas.....	13
Tabela 4: Matriz de referências educacional para o ensino-aprendizagem de ciências biológicas.....	15

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Temática 1: Biodiversidade.....	20
Quadro 2. Temática 2: Diversidade biológica.....	20
Quadro 3. Temática 3: Convenção sobre a diversidade biológica nacional e global.....	21
Quadro 4. Temática 4: Biodiversidade brasileira e global.....	21
Quadro 5. Temática 5: Desenvolvimento sustentável.....	22
Quadro 6. Temática 6: Práticas pedagógicas.....	22
Quadro 7. Temática: 7 - Seminário Virtual.....	23
Quadro 8. Temática 8: Práticas pedagógicas.....	24
Quadro 9. Temática 9: Perda da biodiversidade e seu impacto na humanidade.....	24
Quadro 10. Temática 8: Práticas profissionais.....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CNE – Conselho Nacional de Educação
- CES – Câmara de Educação Superior
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- LDB – Lei das Diretrizes Bases de Educação Nacional
- EaD – Educação a Distância
- REA – Recurso Educacional Aberto
- AO – Objetos de Aprendizagem
- PNG – *Portable Network Graphics*
- WebM – *Open Web Media Projects*
- HTML - *Hypertext Markup Language*
- WEB – Rede
- ODS – Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável
- ONU – Organização das Nações Unidas
- AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- CVA – Comunidade Virtual de Aprendizagem
- MOODLE – Ambiente de Aprendizagem Dinâmica Modular Orientada a Objetos
- TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
- PDF – Formato Portátil de Documentos

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>09</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>34</b>
<b>TRABALHO SUMETIDO OU APROVADO.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O surgimento de inovações tecnológicas no último meio século teve um enorme impacto nas possibilidades de aprendizagem, especialmente a convergência entre duas práticas inovadoras, como o ensino híbrido (*blended learning*, ou seja, uma forma de aprendizagem combinada entre o que é melhor do presencial e o que é melhor do virtual) e a ludificação de gamificação (TOUKOUMIDIS ET AL., 2018).

A virtualidade de uma situação sociocultural complexa, onde contém diversos atores, cada um deles interagem com intenções e interpretações com a sua visão de mundo, pois envolve pessoas diferentes com competências, conhecimentos, habilidades e atitudes distintas. Esse fenômeno ocorre em todas as áreas abrangendo inclusive os processos de ensino-aprendizagem (NOVELI; ALBERTIN, 2017).

O ensino superior atualmente encontra-se num processo de flexibilização da educação, ora uma estrutura mais centrada no discente, ora este escolhe o seu próprio percurso formativo (CARVALHO, 2016). Dentre estes processos, observa-se a virtualização do ensino superior no Brasil, que é demonstrado pelo aumento de 66% das matrículas na modalidade a distância, no período entre 2009 a 2015. Atualmente 38,1% das matrículas ocorrem na região sudeste, 20,8% na região sul, 18,7% na região nordeste, 12,5% na região norte e 9,9% na região centro-oeste (SEMESP, 2017).

Segundo o Mapa do Ensino Superior do Brasil - SEMESP (2017) nas matrículas nos cursos a distância de 2014 a 2015, o crescimento na rede privada chegou a 5,2% (1,20 milhão de matrículas para 1,26 milhão), mas na rede pública ocorreu uma queda de 7,90% (139 mil matrículas em 2014 para 128 mil em 2015). O Estado de São Paulo foi o maior responsável pela concentração dessas matrículas (265 mil, ou 19% do total), sendo o curso de Pedagogia o líder nessa modalidade, com um total aproximado de 317 mil matrículas. A média geral do valor das mensalidades no primeiro semestre de 2017 ficou em R\$ 898,00, sendo o Curso de Medicina o de maior média com cerca de R\$ 6.200,00 (SEMESP, 2017; SILVA; GILBERTO, 2018)

O Estado de São Paulo tem uma população de cerca de 44 milhões de habitantes e uma taxa de escolaridade líquida de 2,15% que estima o percentual de jovens de 18 a 24 anos matriculados no ensino superior, em relação ao total da população nessa mesma faixa etária. O estado é formado por 15 Regiões Administrativas (totalizando 645 municípios) e é o primeiro em número de alunos matriculados em cursos presenciais. Com cerca de quase 1.000 polos de ensino a

distância, registrou quase 265 mil matrículas em 2015, sendo que a Região Metropolitana de São Paulo registrou 42% do total de matrícula EaD (base IBGE, SINDATA/SEMESP, 2017; SILVA; GILBERTO, 2018).

Nos cursos a distância (EaD) em 2015, o índice de evasão anual no Estado de São Paulo chegou a 33,10% na rede pública e 37,40% na rede privada. No Brasil, esse índice na rede privada foi de 34,20% (INEP; SINDATA/SEMESP, 2017; SILVA; GILBERTO, 2018). Cabe ressaltar que tanto na modalidade a distância como presencial nas redes públicas e instituições de ensino privadas, em 2015, os cursos mais procurados, independente de faixa etária, foram os cursos de Pedagogia, Administração e Serviço Social, respectivamente (SINDATA, SEMESP, Censo INEP 2015; SILVA; GILBERTO, 2018).

No que tange o curso de Graduação em Ciências Biológicas representa apenas 3,12% de um total 1.473 instituições que oferecem cursos na modalidade a distância, em relação a outras grandes áreas. A formação do profissional de Biologia é efetivada em 17 instituições em níveis federais, 11 estaduais, 1 municipal e 17 privadas. Isto é, 46 instituições oferecem a formação do professor de Biologia. De acordo com o Censo do Ensino Superior (2015), a formação de profissional de Biologia representa 2,10% das vagas oferecidas (50.106 de 2.387.865), os candidatos inscritos concebem 1,04% (16.233 de 1.556.116), apenas 0,90% ingressam (5.777 de 639.519). As matrículas do curso abrangem apenas 1,16% (16.185 de 1.393.752). Enquanto os concluintes não chegam a 1% (2.122 de 233.704).

Atualmente o curso de Graduação em Ciências Biológicas, almeja a formação sólida profissional em nível de terceiro grau para atuar na docência. Além disso, o profissional deve de ser capaz de atuar em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas biológicas, desenvolvendo atividades educacionais com base nessas pesquisas. Para isso deverá acompanhar a evolução do pensamento científico na sua área de atuação, estabelecendo relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e prever que os egressos deverão possuir competências e habilidades. Utilizando-se de conhecimento acumulado na produção de conhecimentos, tendo a compreensão desse processo a fim de utilizá-lo de forma crítica e com critérios de relevância social, como desenvolver ações estratégicas para diagnóstico de problemas, encaminhamento de soluções e tomada de decisões. Atuar em prol da preservação da biodiversidade, considerando as necessidades desenvolvimento inerentes à espécie humana. Organizar, coordenar e participar de equipes multiprofissionais.

Gerenciar e executar tarefas técnicas nas diferentes áreas do conhecimento biológico, no âmbito de sua formação. Elaborar e executar projetos. prestar consultorias e perícias, dar pareceres e atuar no sentido de que legislação, relativa à área de Ciências Biológicas, seja cumprida. Desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar aperfeiçoar sua área de atuação, preparando-se para a inserção num mercado de trabalho em contínua transformação. O profissional se depara com um vasto campo para atuação, como por exemplo: escolas, instituições de preservação ambiental, laboratórios, parques ecológicos, departamentos de meio ambiente de empresas de diversos segmentos como o do setor portuário e da construção civil, perícias judiciais, turismo ecológico de hotéis e operadoras do gênero (PPC, 2018).

O perfil do egresso no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas é abordado no Parecer nº 2, de 1º de julho de 2015, o qual define as diretrizes curriculares para a formação inicial em nível superior nos cursos das licenciaturas, dentre outros. Visto isto, considera a “docência como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem entre conhecimentos científicos e cultura”, inclusive, “nos valores éticos, políticos e estéticos inerentes ao ensinar e aprender, na socialização e construção de conhecimentos, no diálogo constante entre diferentes visões de mundo” (BRASIL, 2001). De tal modo, é notória a falta da especificidade da formação docente “como uma formação que tivesse características diferenciadas dos demais cursos de graduação” (PASQUALLI; CARVALHO, 2017)

Enquanto o percurso formativo do Bacharel das Ciências Biológicas é abordado no Parecer nº 1.301 aprovado em 06 de novembro de 2001 pelo Conselho Nacional de Educação - CNE e Câmara de Educação Superior – CES (BRASIL, 2001).

Neste sentido, vale, no entanto, retomar o conceito de competências, que segundo Fleury e Fleury (2001): “é pensado como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justificam uma alta *performance*, acreditando-se que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e na personalidade”. Costa (2015) observa que o conceito de competência “CHA” (Conhecimento, Habilidade e Atitude), pode ser desmembrado, para ser tratado separadamente, como: Competência Técnica (Conhecimento e Habilidade) e Competência Comportamental (Atitude). Competência, hoje é definida: como a “mobilização de

conhecimentos que são conceitos e procedimentos”, portanto, habilidades referem-se às “práticas cognitivas e socioemocionais”. Assim são necessários atitudes e valores para solucionar complexas demandas do cotidiano, do pleno exercício da cidadania e do profissionalismo (BNCC, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, instrumento normativo, o qual define “o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os discentes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica”, de tal forma que “tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação – PNE” (BNCC, 2017). Este documento, de caráter normativo aplica-se exclusivamente à educação base, de acordo com o parágrafo 1º do Artigo 1º da Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996).

A BNCC “reconhece que a educação deve firmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-se mais humana, socialmente justa e voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013). Para isto, a proposta da BNCC consiste em auxiliar a superação da fragmentação das políticas educacionais e que fortaleça a colaboração das três esferas, municipal, estadual e federal, e seja balizadora da qualidade da educação. Um exemplo é a proposta para o ensino fundamental, isto é, a BNCC traz em sua estrutura, mais precisamente dentre as 5 áreas de conhecimento o componente curricular Ciências, em sua redação discorre que para cada área de conhecimento estabeleça competências específicas para área, cujo o desenvolvimento está atribuído ao longo dos nove anos. No 1º ano, por exemplo, o aluno de Ciências estudará a unidade temática referente à Vida e à Evolução, sendo que o objeto de conhecimentos é o corpo humano objetivando o respeito à diversidade. As habilidades a desenvolver são: localizar, nomear e representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano e explicar suas funções; discutir as razões pelos quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas, etc.); comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito as diferenças (BNCC, 2017).

Para tanto, busca-se demonstrar um recurso que possibilite certificar-se de que as atividades propostas neste componente curricular, Biodiversidade, possam garantir

maior confiabilidade ao desenvolvimento das competências requeridas para uma formação de qualidade aos alunos de licenciatura na Graduação de Ciências Biológicas na modalidade de Educação a Distância, estes que irão atuar na Educação Básica de Ciências.

Visto o exposto é possível elaborar uma matriz de referência para direcionar o percurso formativo do egresso, bem como trabalhar nas interseções perfil x competência a fim de descrevê-las de acordo com os seus respectivos objetos de aprendizagem.

Devido à expansão do acesso a Tecnologias de Informação e Comunicação atualmente a educação é entendida de forma aberta, onde o discente e o docente são coautores no processo de ensino-aprendizagem. Assim evidencia-se as soluções tecnológicas para a Educação a Distância – EaD como uma vertente de menor custo para a ampliação do ensino, no qual beneficia a experiência de aprendizado do discente em comparação aos cursos presenciais Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (2018).

O impacto é influenciado pela participação cultural via internet. O modelo acarretou conceitos inovadores, como por exemplo, os Recursos Educacionais Abertos – REA, que de acordo com o site oficial de Recurso Educacional Aberto (2018): “REA são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, fixados em qualquer suporte ou mídia, que estejam sob domínio público ou licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros” (RNP, 2018). Assim, Recurso Educacional Aberto é qualquer material suportado por mídia que esteja sob domínio público ou com uma licença aberta e que possa ser utilizado e adaptado por terceiros (UNESCO, 2018). Enquanto as quatro permissões mínimas de liberdade concedidas aos usuários que acessam o REA são: *review*, *reuse*, *remix* e *redistribute*. Ou seja, usar, aprimorar, recombina e distribuir. De tal modo, conteúdos com a finalidade educacional podem ser considerados REA, sem exceção, como por exemplo: planos de ensino-aprendizagem, livros, ebooks, jogos, vídeos, podcasts, imagens entre outros. A essência do REA é a publicação que pode ser utilizada e recombina por terceiros, a fim de disseminar o conhecimento para a diversidade sociocultural (REA, 2018).

Neste panorama emerge também os Objetos de Aprendizagem - OA, o qual “são recursos, digitais ou não, com fins educacionais. Eles normalmente contêm vídeo, texto, imagem e outras mídias sincronizadas entre si, formando uma aplicação

multimídia”. No que tange, vale ressaltar a principal diferença entre os dois conceitos consiste no formato aberto, pois REA essencialmente deve estar totalmente disponível ao “acesso e edição, com exemplos de formatos abertos já consolidados, podemos citar o PNG para imagens, o WebM para vídeo e o HTML para páginas web” (RNP, 2018).

O planeta Terra enfrenta alterações trópicas e antrópicas variadas. As comunidades biológicas levaram milhões de anos para se desenvolverem e atualmente passam por impactos acelerados, como por exemplo a diminuição de espécies, até mesmo a extinção de algumas delas. Por motivos de caças indevidas, degradação do habitat, inclusive atividades novas entre predadores e competidores. A diminuição de populações ocasiona uma redução na diversidade genética da mesma. O clima também é afetado devido ao desmatamento e a poluição atmosférica. A demanda da população humana aumenta e mais acelerado é o processo de degradação dos recursos naturais. Vale salutar, é por meio dos recursos naturais que a população humana alcança condições para a sobrevivência, tais como: ar, água, matéria-prima, alimentos, medicamentos, mercadorias e serviços. Não obstante, faz-se necessário a prática da conscientização da população humana frente às práticas de ações que efetivamente corroborem com a sustentabilidade da Biodiversidade. Todos devem ser conscientizados, especialmente os futuros professores do ensino de Ciências e Biologia, pois devem estimular o novo pensar das novas gerações (PRIMACK, 2001).

O objetivo geral do componente Biodiversidade é a contribuição com importância da conservação, pois está embasada na sobrevivência da população humana. Converte com o Objetivo para o Desenvolvimento Sustentável – ODS 15, o qual pretende-se proteger, recuperar, e promover o uso sustentável das florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade; tanto quanto ao ODS 17, cujo visa fortalecer os meios de implementação e revitalização da parceria global para o desenvolvimento sustentável. (ONU, 2018)

Os primeiros softwares com foco na Educação a Distância surgiram no início dos anos 90, dentro de algumas das principais Instituições de Ensino - IE, com ênfase para a necessidade de encontrar recursos de interação digital, como por exemplo: criação, por parte dos docentes de conteúdos disponibilizados em páginas e armazenamento de atividades dos discentes (MUNHOZ, 2011).

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA surgiram a fim de administrar o processo de ensino-aprendizagem, acrescentando interfaces oriundas à geração de materiais com a vertente na variabilidade das tecnologias digitais da comunicação e informação. Assim é possível a sua utilização como ferramenta pedagógica, para a extensão educação presencial para a virtualização (BEHAR, OLIVEIRA E SCHNEIDER, 2004)

Para Santos (2016) o AVA “é o espaço virtual onde acontecem as trocas de experiências e compartilhamento de material de estudo de um curso online” e vai além disso, pois nesses espaços “acontecem interações entre alunos-mediadores-professores, por meio de diferentes ferramentas: síncronas ou assíncronas para despertar o sentimento de pertencimento do grupo”.

A sociedade contemporânea é marcada pela proliferação da comunicação educacional, via internet, ação que ora sempre esteve sob a responsabilidade das instituições de ensino. Esses locais são conhecidos por diversas denominações, como por exemplo: Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA ou Comunidade Virtual de Aprendizagem – CVA, o qual facilita a aprendizagem de forma inovadora por meio eletrônico (MUNHOZ, 2013)

O Ambiente de Aprendizagem Dinâmica Modular Orientada a Objetos - MOODLE é um exemplo de AVA que iniciou o seu desenvolvimento no final dos anos 90 por Martin Dougiamas (DOUGIAMAS E TAYLOR, 2000).

Dougiamas (2003) obteve ajuda de um pedagogo para projetar o Moodle, cuja a ideia construtivista evidencia a eficiência do ensino quando se constroem algo para os demais experimentarem, ou seja, a essência do construtivismo social, ao criar e compartilhar uma cultura de conteúdos e significados.

As TDIC e os AVAs possibilitam novas e potencialmente experiências diferentes de aprendizagem que não devem ser desprezadas pelos docentes universitários na busca de novas estratégias de mediadoras para que a aprendizagem se efetive (LITTO; FORMIGA, 2009).

Matriz de referência segundo Gonçalves e Barroso (2014) refere-se às dimensões múltiplas a serem avaliadas, concomitantemente, por questões, algumas delas contendo contextos abstratos, como por exemplo, as competências, as habilidades dos examinados, bem como os conteúdos aprendidos. O INEP aborda esse quesito para a avaliação dos discentes em nível fundamental e médio. Sendo

assim, os docentes necessitam no mínimo saber desenvolver essas competências. Para isso, é essencial o desenvolvimento de competências e habilidades.

O mapa de atividades em EaD é um recurso de planejamento e *design* educacional, que dispõe, no formato de quadro ou tabela os componentes didáticos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem do curso ou disciplina. Os componentes didáticos ou elementos do mapa de atividades contém os seguintes itens: unidades de aprendizagem, prazos, datas, carga horária, objetivos específicos, conteúdo programático, material de estudo, atividades práticas e critérios de avaliação, de acordo com o dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância de Daniel Mill – Org. (2018).

A Biodiversidade é sugerida como um componente para a matriz curricular da graduação na área biológica, o qual está em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais e tem aprovação do Conselho Nacional de Educação e Câmara Nacional de Ensino Superior. Em conformidade com a Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, em seu contexto “define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior cursos de licenciatura [...]”. (BRASIL, 2015). Neste sentido, o presente estudo, de caso qualitativo, terá como vertente a pesquisa bibliográfica em livros e artigos, fundamentado em autores como Edgar Morin, que aborda “a educação da atualidade exige uma diligência transdisciplinar que seja capaz de rejeitar ciências e humanidades (...)” além de “enfrentar os paradoxos que o desenvolvimento tecnoeconômico trouxe consigo, globalizando de um lado e excluindo do outro”; Thomas Lovejoy, pai do termo biodiversidade e o difusor Edward Oslove Wilson, estudiosos como Richard B. Primack, Efraim Rodrigues, dentre outros.

Partindo de uma reflexão teórica e filosófica para a prática, a problematização do presente estudo parte do questionamento: como elaborar uma matriz de referência educacional para o componente curricular Biodiversidade, com enfoque nas competências dos egressos oferecido na modalidade EaD?

A presente pesquisa se justifica e se faz necessária à disseminação devido a importância da conservação da biodiversidade, pois está fundamentalmente ligada ao bem-estar humano (PRIMACK, 2001). A relevância da temática surge com a necessidade de oferecer um componente curricular mais atrativo e dinâmico, mediado por Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Isto assegura a educação da Biodiversidade de forma inclusiva, equitativa e de qualidade, com ênfase

nas competências profissionais. Desse modo a Biodiversidade será oferecida aos discentes, também, como forma de ampliação da importância real e percebida da diversidade biológica para as ações formais que visam a conservação e uso sustentável dos recursos naturais. A pesquisa converge com a Agenda 2030, para o Desenvolvimento Sustentável, a qual é um plano de ação audacioso contendo 17 objetivos e 193 metas. Dentre os objetivos, vale salutar o Objetivo para a Desenvolvimento Sustentável – ODS 15, isto é, estipula-se proteger, recuperar e promover o uso sustentável das florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade. Nele, nove metas são estabelecidas para que o mesmo seja atingido. Todavia o ODS 17, visa fortalecer os meios de implementação e revitalização da parceria global para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2018).

### **1.1 Objetivo geral**

Elaborar uma matriz de referência educacional aplicada a Biodiversidade virtual com ênfase nas competências baseado no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciências Biológicas e nas Diretrizes Curriculares do Curso estabelecidas pelo Ministério da Educação.

### **1.2 Objetivos específicos**

1. Identificar os perfis dos egressos;
2. Descrever as competências técnicas necessárias dos graduandos;
3. Descrever as competências gerais dos graduandos;
4. Elaborar uma matriz de referência para demonstrar as congruências encontradas nos objetos de aprendizagem;
5. Relacionar as congruências entre perfis e competências dos objetos de aprendizagem;
6. Criar uma sala de Biodiversidade em Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Foi iniciada uma pesquisa bibliográfica acerca da virtualização do ensino superior de Ciências Biológicas, ademais, uma investigação documental concerniu com base no Parecer nº 1.301 aprovado em 06 de novembro de 2001 pelo Conselho

Nacional de Educação - CNE e Câmara de Educação Superior - CES e na Resolução nº 7, de 11 de março de 2002 CNE/CES e no Plano Pedagógico do Curso, os quais aprovou, estabeleceu e regeu, respectivamente, as Diretrizes Curriculares para os Curso de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001; 2002). Deste modo, o presente estudo de caso qualitativo foi realizado em uma instituição de ensino superior particular, localizada na Baixada Santista, mais precisamente na cidade de Santos, Estado de São Paulo, Brasil.

Diante disto, analisou-se os perfis dos egressos, bem como as competências e habilidades recomendadas pelas Diretrizes Curriculares Nacional do Curso, está convergindo com o Plano Pedagógico. Logo, elaborou-se uma tabela elencando os perfis dos egressos e outra com as descrições das competências. Ambas unificadas formam uma matriz de referência educacional para direcionar e alinhar os perfis dos egressos. A matriz de referência do curso de Ciências Biológicas foi elaborada contendo 8 perfis e 14 competências, nesta fase estão abertas para discussões e adaptações. A priori a matriz foi formada por linhas, onde os perfis foram ordenados na horizontal, enquanto na coluna 1 foram alocadas as competências.

Conseqüentemente foi elaborado um mapa para o planejamento de aprendizagem para o componente curricular Biodiversidade, o qual consistiu em segregar temáticas bases ao desenvolvimento das 14 competências, para atingir os 8 perfis. Portanto, foram utilizados recursos educacionais e ou objetos de aprendizagem para auxiliar o percurso formativo, são eles: vídeos, sites, ebooks, audiobooks, artigos científicos em formato portátil de documento - PDF. Além disso, as ferramentas adotadas para o desempenho das competências foram: glossário, fórum, texto online, pitch e seminário online.

Visto o exposto, faz necessário a criação de uma sala no ambiente virtual de aprendizagem para a implementação de toda essa estrutura planejada na plataforma virtual de aprendizagem.

Segundo Kenski (2015) “as tecnologias invadem as nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-estar e fragilizam as nossas capacidades naturais de seres humanos”.

Em um mundo cada vez mais conectado e em processo de rápidas transformações, a educação necessita ser “muito mais flexível, híbrida, digital, ativa e diversificada” (MORAN, 2017). A vivência e a convivência ocorrem mediados por tecnologias analógicas e digitais, e tendem a uma aprendizagem ubíqua, também

conhecida como “cultura do hibridismo e da multimodalidade”, pois considera-se “o fato de que os indivíduos, os lugares e os objetos podem estar interligados por redes de comunicação sem fio” (SCHLEMMER, 2014).

Segundo Moran (2017) a educação se efetiva com a aprendizagem ativa, pois são processos múltiplos, contínuos, híbridos formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais. Esses processos são caminhos de aprendizagem individual ou de grupos que competem e interagem ao mesmo tempo e profundamente com os formais. “E que questionam a rigidez dos planejamentos pedagógicos das instituições educacionais”. A educação precisa de modelos menos conteudistas e mais voltados para o desenvolvimento das competências cognitivas e socioemocionais, individual ou do grupo com a possibilidade de criar itinerários mais personalizados. Isto é possível, por meio da incorporação dos recursos tecnológicos digitais, porque eles facilitam a flexibilização, o compartilhamento, ver-nos e ouvir-nos. Além disso, é possível evitar um design fechado e roteiros de estudos iguais para todos os discentes.

As tecnologias têm que estar inseridas e integradas aos processos educacionais, agregando valor à atividade que o aluno ou o professor realiza, como acontece com a integração das TDIC em outras áreas (VALENTE, 2014).

Em conformidade com o mesmo autor, por sua vez, recorre a pensadores notadamente interacionistas, como Freire (1970), Piaget (1976), Vygostsky (1978), Wallon (1989) “que entendem o conhecimento como algo que é construído pelo sujeito, na interação com o mundo dos objetos e das pessoas. Além disso, ele ressalta a importância do docente experiente para redirecionar o discente nos momentos em que o mesmo não consegue progredir.

Deste modo é notável a diversidade nos modelos pedagógicos e poderá variar de acordo com os objetivos educacionais, o percurso formativo e o modelo institucional, sendo ele, de pequena ou de grande escala.

### **3. RESULTADOS**

Frente ao exposto, os resultados obtidos são descritos nos itens 3.1 ao 3.5.

#### **3.1 Perfis**

A identificação dos perfis encontra-se na tabela 1, a seguir:

**Tabela 1– Perfis para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem para o curso de Ciências Biológicas**

<b>Perfil</b>	<b>Descrição</b>
1	Exercer a função de forma generalista, crítico, ético, e cidadão com espírito de solidariedade;
2	Detentor de adequada fundamentação teórica, como base para uma ação competente, que inclua o conhecimento profundo da diversidade dos seres vivos, bem como sua organização e funcionamento em diferentes níveis, suas relações filogenéticas e evolutivas, suas respectivas distribuições e relações com o meio em que vivem;
3	Interpretar a normatização e pronunciamentos inerentes à contabilidade, gerando informações para o processo decisório, bem como identificar as questões éticas profissionais e os impactos da responsabilidade socioambiental nas organizações.
4	Atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saúde, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tanto nos aspectos técnicos-científicos, quanto na formulação de políticas, e de se tornar agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida;
5	Comprometer com os resultados de sua atuação, pautando sua conduta profissional por critério humanísticos, compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos legais;
6	Conscientizar de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional;
7	Atuar multi e interdisciplinarmente, adaptável à dinâmica do mercado de trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo;
8	Desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação.

**Adaptado pela autora**

Fonte: Inep (2018)

### **3.2 Competências técnicas**

No que tange as competências, abrange o descrito na tabela 2.

**Tabela 2 –Competências técnicas para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem para o curso de Ciências Biológicas**

<b>Competência</b>	<b>Descrição</b>
1	Atuar-se por princípios da ética democrática: responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, responsabilidade, diálogo e solidariedade;
2	Reconhecer formas de discriminação racial, social, de gênero, etc. que se fundem inclusive em alegados pressupostos biológicos, posicionando-se diante delas de forma crítica, com respaldo em pressupostos epistemológicos coerentes e na bibliografia de referência;
3	Atuar em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas das Ciências Biológicas, comprometendo-se com a divulgação dos resultados das pesquisas em veículos adequados para ampliar a difusão e ampliação do conhecimento;

- 4 Portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva socioambiental;
- 5 Utilizar o conhecimento sobre organização, gestão e financiamento da pesquisa e sobre a legislação e políticas públicas referentes à área;
- 6 Entender o processo histórico de produção do conhecimento das ciências biológicas referente a conceitos/princípios/teorias;
- 7 Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- 8 Aplicar a metodologia científica para o planejamento, gerenciamento e execução de processos e técnicas visando o desenvolvimento de projetos, perícias, consultorias, emissão de laudos, pareceres etc. em diferentes contextos;
- 9 Utilizar os conhecimentos das ciências biológicas para compreender e transformar o contexto sócio-político e as relações nas quais está inserida a prática profissional, conhecendo a legislação pertinente;
- 10 Desenvolver ações estratégicas capazes de ampliar e aperfeiçoar as formas de atuação profissional, preparando-se para a inserção no mercado de trabalho em contínua transformação;
- 11 Orientar escolhas e decisões em valores e pressupostos metodológicos alinhados com a democracia, com o respeito à diversidade étnica e cultural, às culturas autóctones e à biodiversidade;
- 12 Atuar multi e interdisciplinarmente, interagindo com diferentes especialidades e diversos profissionais, de modo a estar preparado a contínua mudança do mundo produtivo;
- 13 Avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos;
- 14 Comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas, esclarecido quanto às opções sindicais e corporativas inerentes ao exercício profissional.

---

**Adaptado pela autora**

Fonte: Inep (2018)

### 3.3 Competências gerais

No decorrer da educação básica a BNCC define dez competências gerais para assegurar as aprendizagens essenciais, a qual corroboram, no âmbito pedagógico, os direitos da aprendizagem e do desenvolvimento, (tabela 3).

**Tabela 3– Competências gerais para o desenvolvimento aprendizagens essenciais de acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC**

Competência	Descrição
1	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

- 2 Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- 3 Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural
- 4 Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- 5 Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- 6 Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- 7 Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- 8 Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
- 9 Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 10 Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

---

**Adaptado pela autora**

Fonte: BNCC (2017).

### **3.3 Matriz de referência educacional**

Neste sentido, a matriz foi elaborada para direcionar e alinhar o desenvolvimento das competências e habilidades dos graduandos em Ciências Biológicas para alcançar esse objetivo de forma desfragmentada (tabela 4).

**Tabela 4 – Matriz de referência educacional para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem para o curso de Ciências Biológicas**

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>
<b>C1</b>	T9							
<b>C2</b>	T7							
<b>C3</b>	T8	T8	T6 + T8	T8	T8	T8	T8	T8
<b>C4</b>	T7							
<b>C5</b>	T10							
<b>C6</b>	T1 + T2			T3 + T4				
<b>C7</b>	T1 + T2			T3 + T4				T5
<b>C8</b>	T10							
<b>C9</b>	T10							
<b>C10</b>						T8		T8
<b>C11</b>	T8	T8	T8	T5 + T8	T8	T8	T8	T8
<b>C12</b>	T10							
<b>C13</b>	T10							
<b>C14</b>	T10							

Elaborada pela autora

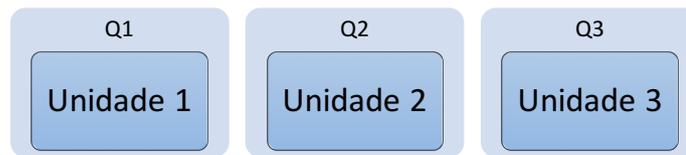
A matriz de referência foi elaborada para o desenvolvimento de competências por meio do componente curricular Biodiversidade, têm-se: na coluna 1 estão despostas as competências (C) de 1 a 14; e nas colunas 2 a 8, os perfis (P) de 1 a 8, onde são inter-relacionadas as atividades propostas aos discentes, enumeradas as temáticas (T) de 1 a 10 de modo a atingir os diferentes graus de perfis.

### **3.4 Relação (mapeamento) congruências entre perfis, competências e objetos de aprendizagem**

Visando desenvolver competências gerais e técnicas são apresentadas as congruências entre perfis, competências e os objetos de aprendizagem.

Neste sentido, o mapa é de suma importância para o professor na elaboração do componente virtual. Ele demonstra o planejamento detalhado das atividades de Biodiversidade que serão disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem, quadros estruturados conforme as figuras a seguir:

#### **Unidades de aprendizagem (aulas, etapas ou módulos)**

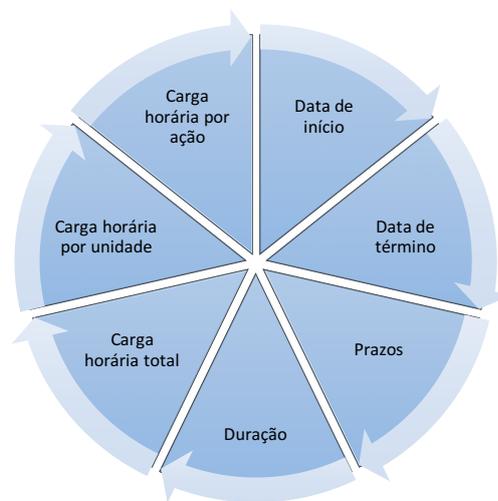


**Figura 1. Lista agrupada das unidades de 1 a 3**

Fonte: elaborada pela autora

A unidade de aprendizagem (figura 1), é denominada também de aula, etapa ou módulo, geralmente nomeadas e ou numeradas. Essa numeração distingue as unidades no ambiente virtual e facilita a organização e a edição da sala virtual.

### **Prazos, datas e carga horária**

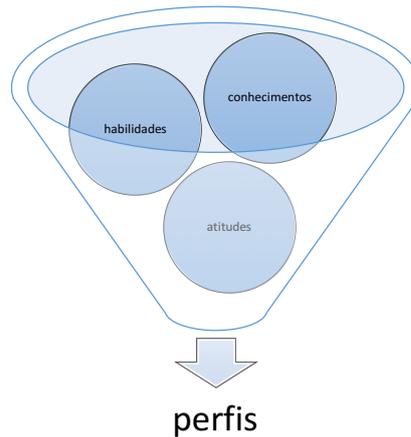


**Figura 2. Lista agrupada dos quadros prazos, datas e carga horária**

Fonte: elaborada pela autora

Logo, a figura 2 aborda a distribuição da data de início e término do componente, prazos para a realização das atividades e carga horária total, semanal, diária e por atividade é adequada para a execução, seja ela presencial ou virtual.

## Objetivos específicos

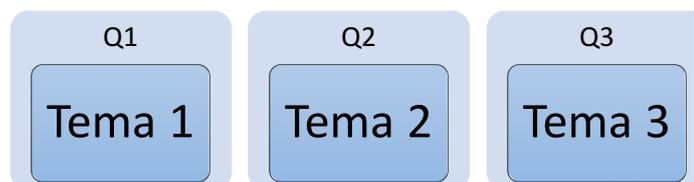


**Figura 3. Funil de objetivos geral e específicos**

Fonte: elaborada pela autora

Para atender os objetivos específicos (figura 3), o professor descreve o desempenho esperado dos alunos, como por exemplo, as ações que estes realizarão durante o período de estudos. A descrição é feita com verbos observáveis, ou seja, são ações executáveis. Tais como, identificar, nomear, comparar, descrever, demonstrar, evidenciar, apresentar, dentre outros.

## Conteúdo programático: temas

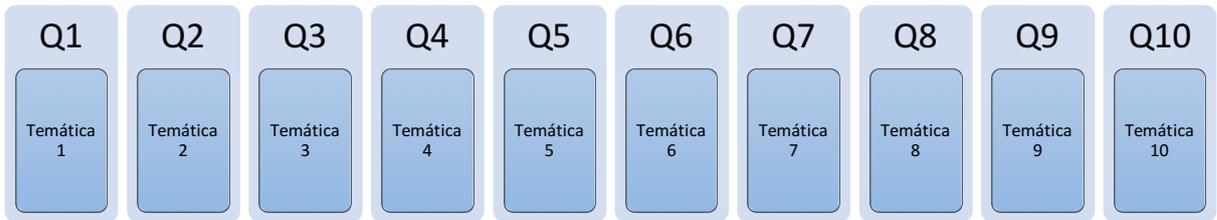


**Figura 4. Lista agrupada dos quadros temas de 1 a 3**

Fonte: elaborada pela autora

O tema abordado é o assunto ou teoria em discurso. Denominado também de matéria, ou seja, motivo sobre o qual se desenvolve a composição. No que tange a Biodiversidade os temas abordados são: **diversidade genética**, **diversidade de espécies** e **diversidade de ecossistemas**, figura 2.

## Conteúdo programático: temáticas

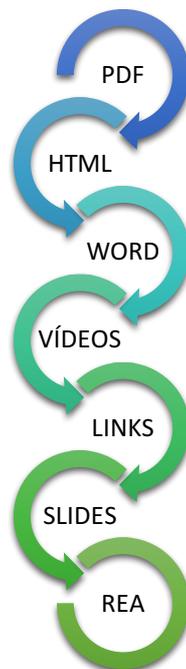


**Figura 5. Lista agrupada dos quadros temáticos de 1 a 10**

Fonte: elaborada pela autora

A temática é um conjunto de temas norteadores utilizados como recurso para o desenvolvimento das competências. Sendo assim, na temática 1 são abordados conceitos introdutórios e práticas da biodiversidade. Temática 2 aborda a discussão dos principais fundamentos da diversidade biológica. Enquanto a temática 3 compreende o estudo das principais ideias abordadas nas convenções sobre diversidade biológica. Introdutoriamente a biodiversidade brasileira e global é abordada na temática 4. Todavia, a temática 5 abrange o desenvolvimento sustentável. Temática 6 compreende as práticas pedagógicas, enquanto a 7 compreende a discriminação de conteúdos principais e secundários de artigos científicos da área, (figura 3).

### Material de estudo ou ação



**Figura 6. Lista agrupada dos recursos educacionais**

Fonte: elaborada pela autora

A ação teórica é o recurso educacional ou ferramenta de EaD. É utilizada para dar suporte ao processo de ensino e aprendizagem. Ela é apresentada em diferentes mídias, tais como, textual, audiovisual, animações, vídeos, videoaulas, podcasts, apresentações, texto impresso, texto html, dentre outros recursos utilizados para dar suporte a informação, são eles: infográficos, mapas conceituais, painéis etc.

### **Atividades práticas ou reação**

A reação é planejada em consonância com os objetivos específicos propostos. A atuação do aluno frente a reação promove o desenvolvimento das competências desejadas.

Quanto a **metodologia**, por se tratar de uma proposta de ensino-aprendizagem online, abrangerá três encontros presenciais, para que ocorra a aula inaugural, explicações e esclarecimentos de dúvidas sobre a disciplina. A aplicação da avaliação será feita no segundo e terceiro encontros. A prova substitutiva, para quem dela necessitar, está contemplada no calendário de avaliações da Instituição de Ensino.

É extremamente recomendável, portanto, a consulta frequente ao ambiente virtual de aprendizagem, assim como o uso adequado de todas as formas de interação virtual entre os alunos e a professora (e-mail, fóruns e a realização das diferentes tarefas propostas). A cada semana serão postadas novas aulas, com a proposição de uma ou mais tarefas. Valorizando a autoaprendizagem, os conteúdos serão apresentados por meio de leituras teóricas, estudos dirigidos, pesquisas, fóruns, videoaulas e exercícios que busquem a análise e a solução de problemas e a realização de um projeto em grupo. A maior parte dos exercícios será verificada por autocorreção, mas, sempre que necessário, os alunos poderão solicitar auxílio ao professor. O material teórico ficará disponível por todo o período letivo, mas as tarefas e fóruns só ficarão disponíveis para realização durante um determinado período, a ser especificado em cada proposta, sendo necessário, portanto, que sejam efetuadas dentro do prazo estabelecido. Existe ainda um suporte técnico para utilização do ambiente virtual de aprendizagem, através de e-mail institucional.

### **Critérios de avaliação ou transformação**

A transformação evidencia a aprendizagem e reflete a obtenção dos objetivos específicos propostos. Visto a estrutura supracitada. Ela se encontra condensada nos quadros de 1 a 10 a seguir:

**Quadro 1. Temática 1: Biodiversidade**

Temática 1		
Perfil	Competência	Recurso
P1	C6 e C7	Revista científica X e Vídeo
<p><b>Ação 1</b> - ler os conceitos de Biodiversidade em periódicos científicos A1.</p> <p><b>Ação 2</b> - assistir ao vídeo sobre os conceitos da Biologia da Conservação Teoria e Prática, <i>online</i> via plataforma YouTube. Disponível em: <a href="https://youtu.be/11aqt0_Ri5c">https://youtu.be/11aqt0_Ri5c</a> acesso: 06 ago. 2018.</p>		
<p><b>Reação 1</b> - interpretação e compreensão dos termos próprios da Biodiversidade, pois a proposta de atividade consiste na elaboração de um glossário contendo os conceitos próprios das Ciências Biológicas.</p>		
<p><b>Evidência de aprendizagem 1</b> – inseriu de 5 a 10 itens no glossário, definiu os itens, argumentou os itens com propriedade e domínio da língua culta, inclusive exemplificou-os e pesquisou novas fontes fidedignas.</p>		

**Quadro 2. Temática 2: Diversidade biológica**

Temática 2		
Perfil	Competência	Recurso
P1	C6 e C7	Livro
<p><b>Ação 3</b> – discutir os principais fundamentos da Diversidade Biológica.</p> <p>Abre-se uma proposta de discussão simples, contendo comentários, réplicas e tréplicas sobre a conscientização dos principais fundamentos da Diversidade Biológica, abordaremos concepções críticas sobre as afirmações do ponto de vista de Primack e Rodrigues (2001):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A diversidade de organismo é positiva;</li> <li>• A extinção prematura de populações e espécies é negativa;</li> <li>• A complexidade ecológica é positiva;</li> <li>• A evolução é positiva;</li> <li>• A diversidade biológica, ou seja, a biodiversidade tem valor em si.</li> </ul>		
<p><b>Reação 2</b> - compreensão e exercício da análise crítica entre o indivíduo, sociedade, tecnologia e diversidade biológica. Sendo assim, também faça uma análise das atuações inovadoras tecnológicas (manuais ou digitais), hoje, na sua localidade, seja ela, rua, bairro, cidade ou estado. Parte-se da ideia, qual é a sua percepção frente as afirmações, comparando-as com a atualidade do seu cotidiano?</p>		
<p><b>Evidência de aprendizagem 2</b> – postou comentários, replicou e treplicou-os também, expondo pontos convergentes e divergentes frente aos fundamentos da diversidade biológica. Analisou os argumentos sob a óptica da contemporaneidade.</p>		
<p><b>Reação 2</b> - interpretação e compreensão dos termos próprios da Biodiversidade, pois a proposta de atividade consiste na elaboração de um glossário contendo os conceitos próprios das Ciências Biológicas.</p>		

**Evidência de aprendizagem 2** – inseriu de 5 a 10 itens no glossário, definiu os itens, argumentou os itens com propriedade e domínio da língua culta, inclusive exemplificou-os e pesquisou novas fontes fidedignas.

**Quadro 3 – Temática 3: Convenção sobre a diversidade biológica nacional e mundial**

Temática 3		
Perfil	Competência	Recurso
P1 e P4	C6 e C7	Sites
<p><b>Ação 4</b> - ler e resumir os principais tópicos discutidos nas Convenções Nacional e Mundial. Recomenda-se a leitura crítica e comparada, bem como a elaboração de um ensaio científico contendo uma síntese das principais ideias abordadas a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Convenção sobre a diversidade biológica.</b> Disponível em: <a href="http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/arquivos/cdbport.pdf">http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/arquivos/cdbport.pdf</a> acesso: 23 ago. 2018.</li> <li>• <b>Convenção sobre a Diversidade Biológica: entendendo e influenciando o processo.</b> Disponível em: <a href="http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/arquivo">http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/arquivo</a> acesso: 23 ago. 2018.</li> <li>• <b>Protocolo de Cartagena sobre a biossegurança.</b> Disponível em: <a href="https://www.cbd.int/cop/cop-presidency/cop-08-presidency-report-pt.pdf">https://www.cbd.int/cop/cop-presidency/cop-08-presidency-report-pt.pdf</a> acesso: 23 ago. 2018 .</li> </ul>		
<p><b>Reação 3</b> – estimulação da curiosidade, com base em documentos referenciais que abordam a situação da diversidade global. Estas ideias devem ser percorridas em ordem decrescente conforme a sua percepção frente ao grau de importância das mesmas e o porquê desta seleção.</p>		
<p><b>Evidência de aprendizagem 3</b> – discorreu de maneira ordenada os assuntos, os quais mais considerou importantes, bem como apresentou as justificativas de forma concisa, clara e coerente.</p>		

**Quadro 4. Temática 4: Biodiversidade brasileira e global**

Temática 4		
Perfil	Competência	Recurso
P1 e P4	C6 e C7	Sites e Vídeo
<p><b>Ação 5</b> – assistir ao vídeo sobre a biodiversidade brasileira e a finalidade do ICMBio, via plataforma do YouTube. Disponível em: <a href="https://youtu.be/SEFWGcJYbbg">https://youtu.be/SEFWGcJYbbg</a> acesso: 06 ago. 2018.</p>		
<p><b>Ação 6</b> – ler e resumir sobre os principais desafios encontrados na</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biodiversidade brasileira e na global.</b> Disponível em: <a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/portal/manualPdf">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/portal/manualPdf</a> acesso 06 ago. 2018.</li> <li>• <b>ICMBio - Portal da Biodiversidade.</b> Disponível em: <a href="#">ICMBio - Portal da Biodiversidade</a> acesso 06 ago. 2018.</li> <li>• <b>Biodiversidade global.</b> Disponível em: <a href="http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-global">http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-global</a> acesso: 06 ago. 2018.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biodiversidade Brasileira.</b> _____ Disponível em: <a href="http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira">http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira</a> acesso: 06 ago. 2018.</li> </ul>
<p><b>Reação 4</b> - estimulação da curiosidade e reflexão sobre a atual situação da biodiversidade no país e no mundo.</p> <p>Pesquisar junto ao Portal ICMBio as diferentes espécies de fauna e flora endêmicas (uma espécie <b>endêmica</b> é aquela espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica. O endemismo é causado por quaisquer barreiras físicas, climáticas e biológicas que delimitem com eficácia a distribuição de uma espécie ou provoquem a sua separação do grupo original) do Brasil em relação a outros países. Pede-se que você catalogue as espécies que você achou mais interessantes e identifique as principais características das mesmas, inclusive o porquê da seleção.</p>
<p><b>Evidência de aprendizagem 4</b> – discorreu de maneira ordenada os assuntos, os quais mais considerou importantes, bem como apresentou as justificativas de forma concisa, clara e coerente.</p>

**Quadro 5. Temática 5: desenvolvimento sustentável**

Temática 5		
Perfil	Competência	Recurso
P4 e P8	C7 e C11	Vídeo
<p><b>Ação 5</b> – Assistir ao vídeo para sensibilizar-se quanto ao assunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desenvolvimento sustentável.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tBr6GvbeJvo">https://www.youtube.com/watch?v=tBr6GvbeJvo</a> Acesso: 15 ago. 2018.</li> </ul>		
<p><b>Reação 5</b> – mapeamento das organizações, as quais o você possui ou desejaria possuir vínculos para identificar os envolvimento das mesmas com as práticas sustentáveis, tanto quanto analisar se são práticas efetivas e o porquê. Apresente um ensaio científico.</p>		
<p><b>Evidência de aprendizagem 3</b> – efetivou a pesquisa de campo, encontrou pontos e contrapontos a respeito das práticas sustentáveis, apresentou, desenvolveu, fundamentou e concluiu a temática.</p>		

**Quadro 6 – Temática 6: custos e benefícios do uso da biodiversidade**

Temática 6		
Perfil	Competência	Recurso
P3	C3	Revista científica X e Vídeo
<p><b>Ação 7</b> - Levantamento bibliográfico sobre a temática e pesquisa de campo contendo uma gravação em vídeo, exportado para o YouTube. (Links disponíveis em: <a href="https://www.wwf.org.br">https://www.wwf.org.br</a> acesso 15 ago. 2018)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custos e Benefícios do uso da Biodiversidade.</b></li> <li>• <b>Quantas espécies estamos perdendo?</b></li> <li>• <b>Como a perda da Biodiversidade afeta a mim e as outras pessoas?</b></li> <li>• <b>Quais são os principais motivos para estarmos perdendo tanta Biodiversidade?</b></li> </ul>		

Com base nesses questionamentos efetue um levantamento bibliográfico sobre a temática: Custos e Benefícios do uso da Biodiversidade, considere as principais vantagens e desvantagens na atualidade. Para isto, sugere-se após o levantamento bibliográfico, uma pesquisa de campo. Onde você deverá detectar os Benefícios ou Malefícios do uso da Biodiversidade e gravar um vídeo curto do seu próprio celular, de no máximo 2 minutos.

Após a elaboração desse vídeo, exportar para um canal do YouTube. A apresentação da atividade é um relatório introdutório e o link do vídeo logo abaixo do mesmo.

**Reação 6** – investigação de causas da perda da biodiversidade.

**Evidência de aprendizagem 3** – demonstrou causas relevantes e bem fundamentadas, apresentou um vídeo com conteúdo relevante para a sociedade.

#### Quadro 7 – Temática 7: seminário virtual sobre biodiversidade

Temática 7		
Perfil	Competência	Recurso
P1	C2 e C4	Revista científica X e Vídeo
<p><b>Ação 8</b> - Apresentação de um seminário sobre a Biodiversidade. Apresentação em dupla, duração 10 a 15 minutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artigo 1 - Reef Fishes in Biodiversity Hotspots Are at Greatest Risk from Loss of Coral Species. Disponível em: <a href="http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124054">http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124054</a> acesso: 15 ago. 2018.</li> <li>• Artigo 2 - Biodiversidad de peces de concheros de la bahía de ilha grande, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <a href="https://auroradechile.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/36207">https://auroradechile.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/36207</a> acesso: 15 ago. 2018.</li> <li>• Artigo 3 - Biodiversity hotspots: A shortcut for a more complicated concept. Disponível em: <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235198941400095X">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235198941400095X</a> acesso: 15 ago. 2018.</li> <li>• Artigo 5 - Biodiversity and ecosystem functioning in dynamic landscapes. Disponível em: <a href="http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/371/1694/20150267">http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/371/1694/20150267</a> acesso: 15 ago. 2018.</li> <li>• <u>Artigo 6</u> - The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. Disponível em: <a href="https://www.pik-potsdam.de/news/public-events/archiv/alter-net/formerss/2009/10.09.2009/10.9.-haines-young/literature/haines-young-potschin_2009_bes_2.pdf">https://www.pik-potsdam.de/news/public-events/archiv/alter-net/formerss/2009/10.09.2009/10.9.-haines-young/literature/haines-young-potschin_2009_bes_2.pdf</a> acesso: 15 ago. 2018.</li> </ul> <p>Com base nos artigos citados acima, duplas elaboração uma apresentação online via conferência Skype for Business, nos slides devem conter:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificação do aluno, autor e título do artigo;</li> <li>2. Pergunta ou hipótese principal do artigo;</li> <li>3. Como procede para responder (métodos, o principal);</li> <li>4. Resultados principais (usar tabelas ou figuras do artigo);</li> <li>5. Principal conclusão do autor;</li> </ol>		

6. Considerações críticas da dupla, pois é importante que o aluno aprenda a discriminar os conteúdos principais e os conteúdos secundários de um artigo científico.
<b>Reação 7</b> - ampliação do pensamento crítico e demonstração dos conhecimentos discriminatórios diante ideias primárias e secundárias de artigos científicos.
<b>Evidência de aprendizagem 7</b> – evidenciou as ideias primárias e as secundárias, a dupla apresentou harmonia contextual na apresentação.

#### Quadro 8 – Temática 8: práticas pedagógicas

Temática 8		
Perfil	Competência	Recurso
P6 e P8	C10	Projeto
<p><b>Ação 9</b> - elaborar um projeto de disseminação do conhecimento da Biodiversidade.</p> <p>Pensando em práticas pedagógicas: Elaborar um projeto educacional de disseminação do conhecimento da Biodiversidade para os alunos do Ensino Fundamental ou Ensino Médio, com o um olhar para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular.</p> <p>Este projeto consiste no estudo sobre a mensuração e monitoramento da biodiversidade, conservação <i>in situ</i> e <i>ex situ</i>, Sistema Nacional de Unidades de Conservação e espécies exóticas e biopirataria.</p>		
<p><b>Reação 8</b> - atuação como profissional da educação em biologia, nos campos do ensino fundamental e médio, para promover ações inovadoras e disseminadoras da importância da Biodiversidade.</p>		
<p><b>Evidência de aprendizagem 8</b> – evidenciou pontos relevantes, apresentou os assuntos de forma clara, concisa e coerente.</p>		

#### Quadro 9 – Temática 9: perda da biodiversidade e seu impacto na humanidade.

Temática 9		
Perfil	Competência	Recurso
P1 ao P8	C1, C3 e C11	Artigo científico
<p><b>Ação 10</b> - Leitura de artigo em dupla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biodiversity loss and its impact on humanity.</b> Disponível em: <a href="https://pub.epsilon.slu.se/10240/7/wardle_d_et al_130415.pdf">https://pub.epsilon.slu.se/10240/7/wardle_d_et al_130415.pdf</a> Acesso 15 ago. 2018.</li> </ul>		
<p><b>Reação 8</b> - ampliação do pensamento crítico e demonstração dos conhecimentos discriminatórios diante ideias primárias e secundárias de artigos científicos.</p>		
<p><b>Evidência de aprendizagem 8</b> – evidenciou as ideias primárias e as secundárias, a dupla apresentou harmonia contextual na apresentação.</p>		

#### Quadro 10 – Temática 10: práticas profissionais.

Temática 10
-------------

Perfil	Competência	Recurso
P1 ao P8	C5, C8-C10, C12-C14	Mapa mental
<p><b>Ação 11</b> - com base em uma “<i>Fake News</i>” midiático (jornal, tv ou redes sociais) desenvolver o senso crítico individual e em grupo, por meio de debates.</p> <p><b>Ação 12</b> – estimular o desenvolvimento do percurso profissiográfico.</p>		
<p><b>Reação 10</b> – construir argumentação: o aluno deverá relacionar informações representadas em diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente. Elaborar um mapa mental para o desenvolvimento do perfil profissiográfico, levando em consideração atividades técnicas de consultoria, pesquisa ou ensino.</p>		
<p><b>Evidência de aprendizagem 10</b> – demonstrou o mapa mental estruturado com ideias primárias, secundárias e terciárias, bem como apresentou outras possibilidades profissionais. Colaborou com a discussão expondo o seu ponto de vista, este fundamentado.</p>		

### 3.5 Sala de Biodiversidade em ambiente virtual de aprendizagem - AVA

Primeiramente instalou-se em um computador servidor o Moodle na versão 3.4, juntamente com o pacote WAMPP, composto pelos programas Apache, Maria DB e PHP, todos na última versão. Após a configuração de servidor foi possível criar o componente Biodiversidade no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Utilizou-se também o programa SmartFTP para a transposição de dados local para o *site*. Para a efetivação e validação do processo de instalação, configuração e disposição aos usuários comprou-se um domínio de site internacional “.com”, seguido de hospedagem e de um banco de dados MySql.

Assim, ao digitar o login e a senha, entrará no Ambiente Virtual de Aprendizagem em conformidade com a figura 7 é possível acessar o componente Biodiversidade.

Português - Brasil (pt\_br) Entrar

MootCreative Search Courses

### Acessar

Identificação de usuário

Senha

Lembrar identificação de usuário

**Acessar**

[Esqueceu o seu usuário ou senha?](#)

O uso de Cookies deve ser permitido no seu navegador

Alguns cursos podem permitir o acesso a visitantes

**Acessar como visitante**

**Figura 7. Página de acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem**

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 8 é notável a estrutura do componente, pois consta com abas que compreendem a identificação dos nomes e de um breve currículo da professora. Também uma explanação sobre a Biodiversidade de modo geral, além da demonstração dos Recursos Educacionais a utilizar e as Unidades I, II e III de estudos, bem como a aba do certificado.

Home Painel Eventos Meus Cursos Este curso

Ativar edição Show blocks Tela cheia

Navegação Administração

Interatividade Introdução Unidade I Unidade II Unidade III Certificado

Seu progresso

### Quem é a professora?

Mission Impossible

Missão de hoje:

Olá estudante!

Sua missão de hoje é entrar em contato com essa mulher.

Também conhecida como a professora.

Envie-lhe uma mensagem sobre o assunto.

CREATED USING POWTOON

**Figura 8. Estrutura do componente Biodiversidade**

Fonte: Elaborado pela autora

De tal forma que as **ações 1, 2 e 3** estimulam o desenvolvimento do **perfil 2**, o qual corrobora com a detenção adequada da fundamentação teórica, como base para uma ação competente, que inclua o conhecimento profundo da diversidade dos seres vivos. Além disso, a **competência 6** para desenvolver, pois o discente deve entender o processo histórico de produção do conhecimento das ciências biológicas referente a fundamentos (figura 9).

The screenshot displays the Moodle interface for the course 'Biodiversidade III'. The top navigation bar includes 'Home', 'Painel', 'Eventos', 'Meus Cursos', and 'Este curso'. A search bar is present on the right. The course content is organized into units: 'Interatividade', 'Introdução', 'Unidade I', 'Unidade II', 'Unidade III', and 'Certificado'. The 'Unidade I' section is active, showing a 'Livro digital' and three specific actions, each with a progress checkbox. The actions are: 'Ação 1 - Leitura da Biodiversidade sob a perspectiva da WWF', 'Ação 2 - Leitura da Biodiversidade de acordo com o Ministério do Meio Ambiente', and 'Ação 3 - Assistir a Biologia da Conservação Teoria e Prática'.

**Figura 9. Ações 1, 2 e 3 do componente Biodiversidade**

Fonte: Elaborado pela autora

A **ação 4** atende ao **Perfil 1**, cuja a função do Biólogo é exercida de forma generalista, crítica, ética, além de cidadão consciente e com o espírito de solidariedade. Com o enfoque a alargar a **competência 6 e 7**, cuja a finalidade é o entendimento do processo histórico de produção do conhecimento das ciências biológicas referente aos conceitos, princípios ou teorias. Além de estabelecer relações entre a ciência, tecnologia e sociedade. Nestas **ações 5, 6 e 7**, pretende-se desenvolver o **perfil 4**, cujo estabelece a atuação com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saúde, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tanto nos aspectos técnicos-científicos, quanto na formulação de políticas, e de se tornar

agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida. Em paralelo atingir a **competência 5**, a qual utiliza-se do conhecimento sobre a organização, gestão e financiamento da pesquisa e sobre a legislação e políticas públicas referentes à área (figura 10).

Reação 1 - Glossário	<input type="checkbox"/>
Ação 4 - Convenção sobre a Diversidade Biológica.	<input type="checkbox"/>
Ação 5 - Leitura da Convenção da Diversidade Biológica - CDB.	<input type="checkbox"/>
Ação 6 - Leitura da Convenção sobre a Diversidade Biológica: Entendendo e Influenciando o Processo.	<input type="checkbox"/>
Ação 7 - Leitura do Protocolo de Cartagena sobre a Biossegurança.	<input type="checkbox"/>
Reação 2 - Discussão sobre os principais fundamentos da Diversidade Biológica.	<input type="checkbox"/>
Reação 3 - Elaboração de um Ensaio Científico.	<input type="checkbox"/>

**Figura 10. Ações 4, 5, 6 e 7 do componente Biodiversidade**

Fonte: Elaborado pela autora

Enquanto pretende-se com as **ações 8 e 9** trabalhar temas como a valoração da biodiversidade e o uso sustentável dos componentes da biodiversidade, para desenvolver a **competência 11**, cujo abarcam a orientação das escolhas e decisões em valores e pressupostos metodológicos alinhados com a democracia, com o respeito à diversidade étnica e cultural, às culturas autóctones e à biodiversidade, para isto, ao assistir o vídeo: o que é essa tal de sustentabilidade? O discente deve conscientiza-se da problemática e rever novos conceitos aplicáveis no seu cotidiano. Todavia colaborando com o sustento da biodiversidade (figura 11).

Esta **ação 8**, também é para atingir ao **perfil 8**, porque desenvolve ideias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar a sua área de atuação. Neste sentido, a proposta de atividade foi o mapeamento das organizações, as quais o discente possui vínculos para identificar o envolvimento das mesmas com as práticas sustentáveis, bem como ser capaz de analisar se são práticas realmente efetivas e o porquê. Esta atividade deverá ser apresentada no modelo de **ensaio científico**.

A **ação 9**, também atende ao **perfil 3**, pois introduz a interpretação a normatização e a pronunciamentos inerentes à contabilidade, gerando informações

para o processo de decisão, bem como identificação das questões éticas profissionais e os impactos da responsabilidade socioambiental das organizações.

**Figura 11. Ações de 8 a 12 do componente Biodiversidade**

Fonte: Elaborado pela autora

**Ação 11 e 13** tem como objetivo ampliar o pensamento crítico e demonstrar conhecimentos discriminatórios diante conhecimentos primários e secundários de artigos científicos, perpassa pelo **perfil 1** que visa exercer a função de crítica. Busca desenvolver a **competência 2**, cuja busca reconhecer pressupostos biológicos, posicionando-se diante delas de forma crítica, com respaldo em pressupostos epistemológicos coerentes e na bibliografia de referência. Trabalha também a **competência 4** de porta-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva socioambiental.

Com a **ação 14** espera-se desenvolver o **perfil 6** atuar como educador biológico nos campos do ensino fundamental e médio, bem como o **perfil 8** para aguçar ideias inovadoras de ações disseminadoras da Biodiversidade. Competência 10 desenvolver

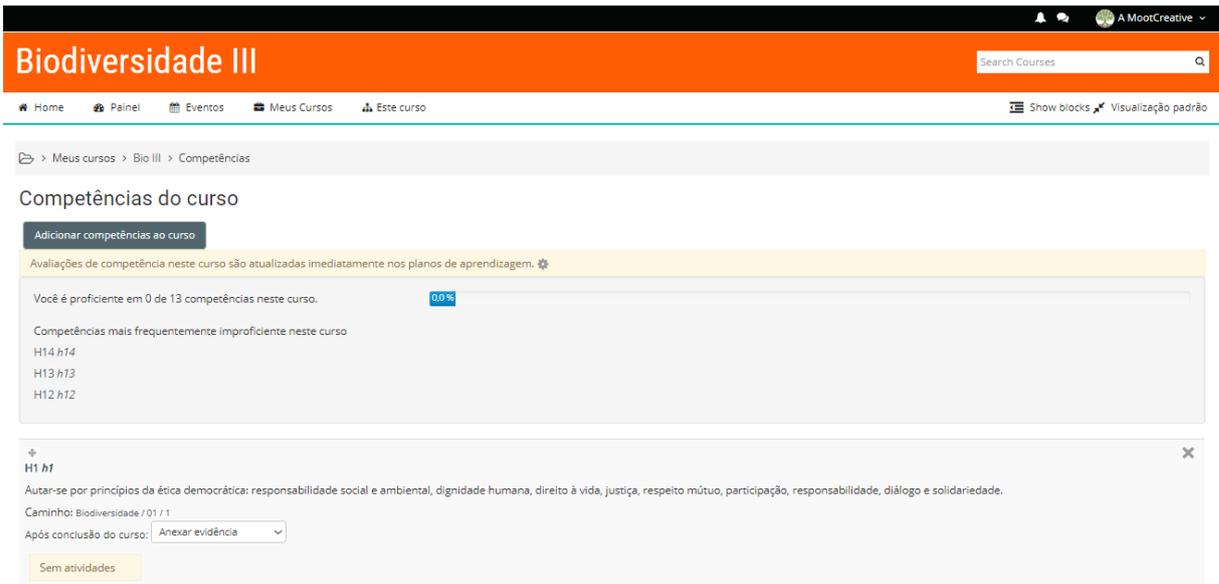
ações estratégicas para ampliar e aperfeiçoar o campo de atuação frente o ensino da Biodiversidade (figura 12).



**Figura 12. Ações de 11 a 14 do componente Biodiversidade**

Fonte: Elaborado pela autora

Enquanto as figuras 13 e 14 de ilustram as congruências perfis, competências e objetos de aprendizagem.



**Figura 13. Competências do componente Biodiversidade**

Fonte: Elaborado pela autora

Home Painel Eventos Meus Cursos Este curso Show blocks Visualização padrão

H5 H5  
Utilizar o conhecimento sobre a organização, gestão e financiamento da pesquisa e sobre a legislação e políticas públicas referente à área.  
Caminho: Biodiversidade / 01 / 1  
Após conclusão do curso: Anexar evidência  
Sem atividades

H6 H6  
Entender o processo histórico de produção do conhecimento das Ciências Biológicas referente a conceitos/princípios/teorias.  
Caminho: Biodiversidade / 01 / 1  
Após conclusão do curso: Enviar para revisão  
Reação 1 - Glossário Reação 2 - Discussão sobre os principais fundamentos da Diversidade Biológica. Reação 3 - Elaboração de um Ensaio Científico.

H7 H7  
Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade.  
Caminho: Biodiversidade / 01 / 1  
Após conclusão do curso: Enviar para revisão  
Reação 1 - Glossário Reação 2 - Discussão sobre os principais fundamentos da Diversidade Biológica. Reação 3 - Elaboração de um Ensaio Científico.  
Reação 4 - Elaboração de um relatório introdutório e o link do vídeo.

**Figura 14. Competências, perfis, objetos de aprendizagem do componente Biodiversidade.**

Fonte: Elaborado pela autora

#### 4. DISCUSSÃO

O planejamento e a implementação do componente curricular Biodiversidade, com a abordagem nas competências dos graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas. Consiste em uma educação integrada formal, planejada em conformidade com as dimensões que estão em evidência na atualidade, por estudiosos da área educacional e biológica. O enfoque nas competências oriunda de que, muito se fala das competências essenciais dos profissionais, seja ele professor, biólogo, contador, administrador, economista, médico, biomédico, pesquisador, cientista, dentre outros. Entretanto, o presente estudo também busca contribuir junto a literatura em como desenvolver essas características primordiais para um excelente desempenho do ser humano nas áreas de atuação escolhida. Afinal o que é ser competente? De acordo com a BNCC, (2018) competência, atualmente é definida como a “mobilização de conhecimentos que são conceitos e procedimentos”, entretanto, habilidades referem-se às “práticas cognitivas e socioemocionais”, assim é necessário atitudes e valores para solucionar complexas demandas do cotidiano, do pleno exercício da cidadania e do profissionalismo.

Segundo Bacich e Moran, (2018) “as instituições mais inovadoras propõem modelos educacionais mais integrados, sem disciplinas”. Neste sentido o componente curricular Biodiversidade foi planejado em conformidade com o Plano Pedagógico do Curso e com as Diretrizes Curriculares Nacional, vale salutar que esta, necessita de uma atualização com o olhar para a Base Nacional Comum Curricular. Portanto, o presente estudo se preocupou em implementar um modelo balizador para o desenvolvimento das competências dos egressos. Ainda Bacich e Moran, (2018) o projeto pedagógico deve ser organizado “a partir de valores, competências amplas, problemas e projetos, equilibrando a aprendizagem individualizada com a colaborativa”, bem como, “redesenham os espaços físicos, combinando-os aos virtuais com o apoio de tecnologias digitais”.

O perfil do egresso desejado do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas não é abordado de forma explícita nas normatizações. Haja vista, que no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas evidencia-se o item 6 pelo fato de que é desejado um profissional “consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional”. Assim, questiona-se o porquê da falta do detalhamento do perfil do licenciado e a evidenciação de uma atuação, possivelmente docente ligada ao perfil do bacharel (PASQUALLI; CARVALHO, 2017).

O modelo em questão proposto é uma combinação entre os modelos educacionais: *blended*, metodologias ativas e o modelo online. O modelo *blended*, isto é, semipresencial, abarca aulas em espaços físicos, ora, aulas em espaços virtuais. Pode variar de acordo com a necessidade dos discentes ou da instituição de ensino, por prezar a flexibilidade e abdicar de horários rígidos e planejamento engessado. Strieker et. al., (2017) abordam em estudos a “necessidade urgente de mudança em experiências clínicas que melhor preparam os candidatos a professores para negociar a paisagem em mudança de políticas e práticas educacionais”. Portanto, acreditam que novas práticas impactam as salas de aula. Por outro lado, as metodologias ativas auxiliam a aprendizagem por meio de práticas laboratoriais, atividades dentro e fora da sala de aula, também aborda projetos relevantes combinando a colaboração, isto é, o aprender juntos e personalização, a qual incentiva e gerencia os percursos individuais. “As condições e expectativas dos estudantes que fazem cursos na modalidade virtual exigem que as universidades desenvolvam uma abordagem” e prevalecer “a qualidade da educação virtual e avaliá-la sistematicamente, a fim de atingir o mais alto nível de qualidade” (MARCINIAK; SALLÁN, 2018).

A aprendizagem online mistura colaboração e personalização, de forma síncrona ou assíncrona via multiplataformas digitais móveis. Onde cada discente desenvolve o seu percurso formativo, interagindo também em grupos via planejamento semiestruturado. Vieira et al., (2018) complementa que “nessa modalidade (*blended*) o docente também tem uma participação importantíssima, pela oportunidade de preparar o material, as videoaulas, participar do chat e propor o sistema de avaliação”.

Em destaque, a implementação de matriz de referência assume um papel importante, ou seja, é um modelo balizador entre perfis, competências e recursos educacionais e ou objetos de aprendizagem. Balizador porque permite a visualização do Planejamento de Aprendizagem de forma abrangente, com enfoque no desenvolvimento das competências de maneira eficiente para o alcance dos perfis de modo eficaz. Visto o exposto, é perceptível e necessário a elaboração de atividades muito mais estruturadas e com os seus objetivos pré-estabelecidos. Bacich e Moran, (2018) diz que “prever processos de comunicação mais planejados, organizados e formais com outros mais abertos” é outra interação necessária, bem como “os que acontecem nas redes sociais, em que há uma linguagem mais familiar, uma espontaneidade maior, uma fluência constante de imagens, ideias e vídeos”.

Para isto, o componente curricular Biodiversidade foi direcionado para atingir os perfis dos egressos de 1 a 8 e praticar atividades que estimulam as competências de 1 a 14, concomitantemente relacionadas na matriz de referência educacional.

Rinaldi et.al (2016), afirma que “a tecnologia incorporada ao ensino pode auxiliar na formação científica dos estudantes e favorecer a aprendizagem significativa de conteúdos de Física”, assim pode-se expandir para todas as outras áreas de aprendizagem.

Piasentin e Roberts, (2017) iniciaram um estudo-piloto na Universidade de Lincoln – Nova Zelândia com base em um curso de sustentabilidade nível de mestrado, que explorou o conteúdo específico. Os autores acreditam que “as atividades e os recursos podem contribuir para promover a mudança de paradigma e competência para a ação entre os estudantes universitários”. Inclusive a “mudança de paradigma e o desenvolvimento de competência para a ação foram avaliados através da análise de reflexões semanais”. Estas atividades “escritas pelos alunos sobre suas experiências de aprendizagem e comparando questionários pré e pós-curso”. Logo, ao fim do curso “os alunos tinham melhorado as suas crenças sobre aspectos socioeconômicos da sustentabilidade e ganhou um aumento na conscientização sobre as questões de sustentabilidade local”.

Vale salientar: Piasentin e Roberts, (2017) detectaram que os discentes reformularam “certos pressupostos relacionados com o paradigma dominante em relação a crenças sobre o meio ambiente e a sociedade em geral”. Também, “um aumento na autoconfiança sobre a promoção de mudança para a sustentabilidade”.

Santos, (2016) diz que “investigar as competências socioafetivas induz ao reconhecimento de habilidades necessárias que favorecem e sustentam uma aprendizagem eficiente e qualitativa que busca excelência em seus objetivos”.

## **5. CONCLUSÃO**

A presente pesquisa objetivou elaborar matriz de referência para uma sala de Biodiversidade oferecida em Ambiente Virtual de Aprendizagem para graduandos Ciências Biológicas. Entretanto o cerne deste estudo foi o de mapear os perfis e as competências dos egressos, a fim de alinhar e direcionar os recursos educacionais e ou objetos de aprendizagem nas interseções da matriz de referência educacional. Para que o percurso formativo seja eficiente e eficaz quanto aos desenvolvimentos de

conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Utilizando-se de multiplataformas digitais para tornar a aprendizagem mais dinâmica e interativa.

Neste aspecto é preciso sinalizar que o benefício, deste, para a sociedade é a difusão do conhecimento teórico e prático, sobre a conservação da diversidade biológica. Sob a perspectiva dos futuros profissionais almejando o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores dos seus estudantes convergente a Base Nacional Comum Curricular e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, estipulados na Agenda 2030.

Não obstante, é necessário partir do pressuposto de que, há limitações no presente estudo, pois ainda há ausências de dados quantitativos. Porque estes dados seriam gerados e analisados. Também há ausência de um pré-teste da sala como modelo, como por exemplo, a inserção dos alunos no ambiente virtual de aprendizagem e uma análise clínica das ações. Tanto quanto uma análise semântica e uma análise de juízes para a validação da efetividade das competências.

O presente estudo contribui com um programa de educação ambiental, onde as dissertações, após aprovadas e em formatos de artigos ou não podem virar cursos de extensão, aperfeiçoamento, capacitação, curso livre, aulas avulsas, dentre outros.

Estes dados seriam gerados a partir da inserção dos alunos no ambiente virtual de aprendizagem, a validação ocorreria por uma análise das atividades por especialistas da área e por pessoas leigas no assunto, a criação de um instrumento de avaliação de desempenho dos discentes, para medir a percepção antes do componente, durante e após a conclusão do mesmo. Logo, infere que embora os resultados ainda são preliminares, eles poderão ser utilizados para identificar práticas promissoras e informar desenvolvimentos futuros.

Nessa perspectiva, ao meu ver, o componente curricular Biodiversidade confere um apoio, por meio das metodologias ativas híbridas, ao desenvolvimento de um profissional da educação competente e comprometido direta ou indiretamente com a conservação, preservação e ou desenvolvimento da diversidade biológica. Vale explicitar, a intenção em dirimir a degradação da nossa riqueza natural para garantir o bem-estar das gerações futuras.

## 6. TRABALHO SUBMETIDO OU APROVADO

### Evolution: Education and Outreach

#### EDUCATIONAL REFERENCE MATRIX APPLIED TO BIODIVERSITY IN THE EVOLUTIONARY STRAND

--Manuscript Draft--

<b>Manuscript Number:</b>	
<b>Full Title:</b>	EDUCATIONAL REFERENCE MATRIX APPLIED TO BIODIVERSITY IN THE EVOLUTIONARY STRAND
<b>Article Type:</b>	Curriculum and education
<b>Funding Information:</b>	
<b>Abstract:</b>	This article presents an educational reference matrix for undergraduate courses in Biological Sciences. We elaborated this matrix to apply in the course "biodiversity in the evolutionary strand" for graduation of biology. The study directs and aligns profiles and skills of the trainee in order to ensure inclusive, equitable and quality education, according to the objective four of the United Nations' 2030 Agenda. We found 8 profiles and 14 competencies, which we related through 10 activities (themes). To accomplish this, we used nine didactic resources, which imply nine formative actions and eleven evaluative reactions. We suggest this model to the entire curricular structure of undergraduate courses, both in Brazil and in other countries.
<b>Corresponding Author:</b>	Maria das Graças Freitas dos Santos Universidade Santa Cecilia BRAZIL
<b>Corresponding Author Secondary Information:</b>	
<b>Corresponding Author's Institution:</b>	Universidade Santa Cecilia
<b>Corresponding Author's Secondary Institution:</b>	
<b>First Author:</b>	Maria das Graças Freitas dos Santos, Master student
<b>First Author Secondary Information:</b>	
<b>Order of Authors:</b>	Maria das Graças Freitas dos Santos, Master student Walter Barrella, Doutor Nilton Rogério Marcondes, Doutor student
<b>Order of Authors Secondary Information:</b>	
<b>Suggested Reviewers:</b>	
<b>Opposed Reviewers:</b>	

## EDUCATIONAL REFERENCE MATRIX APPLIED TO BIODIVERSITY IN THE EVOLUTIONARY STRAND

Maria das Graças Freitas dos Santos

Universidade Santa Cecília – Rua Cesário Mota, 08, Santos – Brazil,  
[mgfreitas@unisanta.br](mailto:mgfreitas@unisanta.br)

Walter Barrella

Universidade Santa Cecília – Rua Cesário Mota, 08, Santos – Brazil,  
[walterbarrella@gmail.com](mailto:walterbarrella@gmail.com)

Nilton Rogério Marcondes

Universidade de Coimbra – Rua da Ilha, 3001-451, Palácio dos Grilos – Portugal,  
[nilton@unisanta.br](mailto:nilton@unisanta.br)

**Abstract:** This article presents an educational reference matrix for undergraduate courses in Biological Sciences. We elaborated this matrix to apply in the course "biodiversity in the evolutionary strand" for graduation of biology. The study directs and aligns profiles and skills of the trainee in order to ensure inclusive, equitable and quality education, according to the objective four of the United Nations' 2030 Agenda. We found 8 profiles and 14 competencies, which we related through 10 activities (themes). To accomplish this, we used nine didactic resources, which imply nine formative actions and eleven evaluative reactions. We suggest this model to the entire curricular structure of undergraduate courses, both in Brazil and in other countries.

**Keywords:** Evolution, Biodiversity, Competence, Profile, Planning, Teaching.

### Introduction

The dissemination of knowledge and the importance of nature conservation is fundamentally linked to human well-being (Pascual et al., 2017; Biedenweg et al., 2017). However, it is slightly hard to convey knowledge about biological diversity and evolution (Barnes et al., 2017). Is it possible to create an educational reference matrix for training professionals with a broad curricular vision on biodiversity and evolution? Can we focus on the competencies of graduated biologists? Our proposal was to develop activities related to the biodiversity and evolution axis, mediated by digital technologies, in the Graduation of Biological Sciences offered in Brazil.

The emergence of technological innovations in the last half-century has had a huge impact on learning possibilities, especially the convergence between two innovative practices, such as hybrid teaching, that is, a form of learning combined between what is best in the classroom and what is better than the virtual, and the gamification (Toukourmidis et al., 2018). Virtuality of a sociocultural situation is complex, and it contains several actors with different skills, knowledge, skills, and attitudes. This also occurs in teaching-learning processes (Noveli and Albertin, 2017).

Currently, the undergraduate courses in Biological Sciences in Brazil aim at solid professional training to act in teaching, research, and extension (Inep, 2019). They also anticipate that graduates should have specific skills and abilities. Thus, trained biologists develop strategic actions for the preservation of biodiversity and the human species. For this, they use knowledge critically and with criteria of social relevance (PPC, 2018). In this sense, it converges with the UN's 2030 Agenda, for sustainable development that is in accordance with current legislation (Brazil, 2001).

It is worth, however, to retake the concept of competence as a set of knowledge, skills, and attitudes that justify a high performance (Fleury and Fleury, 2001; BNCC 2017). In this way, a set of competencies form the profile, which characterizes the trained professional (Costa, 2015). The undergraduate courses in Brazilian Biological Sciences aim at the trainees to obtain 8 profiles and 14 competences, according to the National Curricular Guidelines. In this context, we organize a methodology that integrates profiles and competencies in the planning of thematic activities for the course "biodiversity on the evolutionary strand". We use the reference matrix to do so, which is the evaluative method of the Brazilian higher education regulator (Inep, 2018).

### **General Objective**

To elaborate an educational reference matrix applied in the pedagogical project of the course "biodiversity in the evolutionary slope" for the Graduation in Biological Sciences.

### **Specific Objectives**

1. Identify and describe the profiles and competencies of the graduates;
2. Elaborate a reference matrix to demonstrate the congruencies found between profiles and competencies, through thematic ones;

### **Materials and Methods**

Curricular Guidelines show profiles, and competencies of the graduates' Biology degrees, recommended by the current legislation (Brazil, 2001; 2002). Thus, we developed the reference matrix of the course of Biological Sciences unifying profiles with descriptions of skills of graduates. This reference matrix containing eight profiles (columns) and fourteen competencies (rows). We filled the cells with thematic formative actions that connect the competencies to the profiles. For this, we used distinct didactic resources to help the student's training path: bibliographic surveys, videos, and websites of renowned institutions, scientific articles, online seminars, mental maps, and social media. The formative actions consist of readings, assists, discussions, abstracts, analogies, surveys, video recordings, presentations of online seminars and project elaborations. While evaluative reactions (such as research insertions, definitions, arguments, exemplifications, postings, justifications, presentations, conclusions, etc.) demonstrate learning evidence, such as interpretations, understandings, critical analyzes stimuli, reflections, and identifications.

## Results

The results of this study consisted of the identification of the eight profiles (table 1) and fourteen competencies (table 2) of the undergraduate students in Biological Sciences. It showed, through the educational reference matrix (table 3), the intersections between the identified items (profiles and competencies) with the themes. Table 1 brought together the themes, profiles, competencies, didactic resources, formative actions, evaluative reactions and evidence of learning.

**Table 1 - Description of the profiles of the graduates of the Biological Sciences course**

Profile	Description
1	To exercise the function of a generalist, critical, ethical, and citizen way with a spirit of solidarity;
2	Have a suitable theoretical foundation, as a basis for a competent action, including the deep knowledge of the diversity of living beings, as well as their organization and functioning at different levels, their phylogenetic and evolutionary relationships, their respective distributions and relations with the environment in which they live;
3	Interpret the norms and pronouncements inherent of accounting, generating information for the decision-making process, as well as to identify professional ethical issues and the impacts of socio-environmental responsibility in organizations;
4	To act with responsibility for the conservation and management of biodiversity, health policies, environment, biotechnology, bioprospecting, biosafety, environmental management, both in technical and scientific aspects, as well as in the formulation of policies, and becoming a transforming agent of the present reality, in the search for an improvement in the quality of life;
5	Commit to the results of their performance, guiding their professional conduct by humanistic criteria, commitment to citizenship and scientific rigor, as well as legal and ethical references;
6	Awareness of your responsibility as an educator, in the various contexts of professional activity;
7	Acting multi and interdisciplinarily, adaptable to the dynamics of the workplace and to the situations of continuous change;
8	Develop innovative ideas and strategic actions, capable of expanding and improving their area of expertise.

Source: Inep (2018)

**Table 2 - Description of the technical competences of the graduates of the Biological Sciences course.**

Competence	Description
1	Act upon the principles of democratic ethics: social and environmental responsibility, human dignity, the right to life, justice, mutual respect, participation, responsibility, dialogue, and solidarity;
2	Recognize forms of racial, social, gender discrimination that merge even into alleged biological assumptions, positioning them critically, with support for coherent epistemological assumptions and reference bibliography;
3	To act in basic and applied research in the different areas of Biological Sciences, committing itself to the dissemination of the results of researches in suitable ways, to expand the diffusion and expansion of knowledge;
4	To be an educator, aware of its role in the formation of citizens, including in the socio-environmental perspective;
5	Use the knowledge about organizations, management, research funding and about the legislation and public policies related to the area;



<b>C13</b>	T10							
<b>C14</b>	T10							

From this point of view, the reference matrix (table 3) made it possible to visualize competencies worked by on the students, precisely allocated in the curricular components. In this way, for the matrix of the course "biodiversity in the evolutionary strand," we have prepared 10 themes containing proposals for the development of actions focused on the evolution and biodiversity axes. Thematic 1 and 2 covered introductory and practical concepts of biodiversity and evolution. Thematic 3 included the study of the main ideas addressed in the conventions on biological diversity. In thematic 4, we introduced Brazilian and global biodiversity questions. However, thematic 5 covered sustainable development. Thematic 6 comprised the costs and benefits of using biodiversity and impacts on evolution, while thematic 7 covered the main and secondary contents of scientific articles in the area. Thematic 8 contemplated pedagogical practices. In thematic 9, the loss of biodiversity and its impact on the evolution of humanity is explored, and theme 10 provokes professional practices.

The thematic 1 (T1) drives competence 6 (C6) because enrich the vocabulary and potentiate competence 7 (C7) since the student must understand the historical process of knowledge production of biological science referring to its foundations.

The thematic 2 (T2) "biological diversity" was assumed to expand the competencies 6 and 7 (C6 and C7), since discussing the main foundations opens a proposal for a simpler discussion, containing comments, replicas, and replies on the awareness of these arguments. The critical conceptions about the affirmations of Primack and Rodrigues (2001), where the diversity of organisms is positive, the premature extinction of populations and species is negative, ecological complexity is positive, evolution is positive and biological diversity, therefore, biodiversity has value in itself.

We consider that thematic 3 (T3) also is approaching with C6 and C7. Critical and comparative reading is important for the preparation of scientific essays. A synthesis of the main ideas addressed in the convention stimulate curiosity on reference documents that approach the current state of global diversity. The evidence of the learning process is whether the student has discussed issues in an orderly manner, which he considered most important, and presented the justifications in a concise, clear and coherent manner.

The thematic 4 (Brazilian and global biodiversity), helps in the development of competences 6 (terminology) and 7 (socio-technological relations), as it contributes to the formation of profile 4 (socio-environmental manager) stimulating curiosity and reflection on the current biodiversity situation in the country and in the world.

Thematic 5 "sustainable development", when watching the video to raise awareness about the subject, the organizations that wish to have links to identify their involvement with the sustainable practices are mapped, and their practices are analyzed to verify if they are effective and why, via scientific essay. We expect a progression of the C7 "socio-technological relations" and C11 "values" because we have committed points and counterpoints regarding sustainable practices, that is, viable scenarios for the profiles 4 and 8, respectively "socio-environmental manager" and "strategic".

Thematic 6 "costs and benefits of using biodiversity", what are the costs and benefits of using biodiversity? How many species are we losing? How does the loss of biodiversity affect us, as well as the process of evolution? What are the main reasons why we are losing so much biodiversity? Faced with these questions, a bibliographic survey on the costs and benefits of the use of biodiversity is made, considering the main advantages and disadvantages for the present days. It is also suggested field research, where one must observe the pros and cons, and record a short video, up to 2 minutes. After preparing this video, upload to YouTube. We admitted to advancing the C3 "research and sharing" because it demonstrated relevant and well-founded causes, presented the video with relevant content to society, the opportunity for profile 3 "responsible socio-environmental"

Thematic 7 "virtual seminar on evolution", presentation of the seminar via Skype for business in pairs, based on scientific articles, minimally containing the identification of the article's pair, author, article title, question or main hypothesis, how the authors proceeded to answer the principal methods, demonstrated the main results, the author's conclusion and the critical observations observed by the pair. It presupposes that it enriches C2 "recognition and critical positioning" and C4 "citizen formation" because it extends critical thinking and the demonstration of discriminatory knowledge in the face of primary and secondary ideas obtained in scientific articles. Thus, it facilitates the reach of profile 1 (P1) "generalist".

Thematic 8 "pedagogical practices" the action of elaborating a project to disseminate knowledge of evolution and biodiversity for elementary or middle<sup>3</sup> school students, intended to the development of knowledge and skills in accordance with the Common National Curriculum (BNCC). The objective is to expand C10 "professional consulting" within the framework of a biodiversity assessment and monitoring, *in situ* and *ex-situ* conservation, national system of conservation units and exotic species and bio piracy. We thus stimulate profiles 6 and 8 (respectively "educator" and "strategic").

Thus, for thematic 9 (T9) "the loss of biodiversity and its impact on humanity", present in the first row of table 3, pass through all profiles, since we understand that reading in pairs extends critical thinking. Considering that the demonstration of knowledge, the primary and secondary ideas of scientific articles contemplate competence 1 (C1) "democratic ethical acting". Therefore, perspective is the basic structure for all profiles.

Thematic 10 "professional practices", when suggesting actions to stimulate the development of the professional path, we hope to work the competences C1 "democratic ethics performance", C3 "research and sharing", C5 "biodiversity management", C8 "scientific application", C9 "understanding and transformation", C10 "professional consulting", C11 "values", C12 "multi interdisciplinarity", C13 "potential and real impact" and C14 "professional development". Because in addition to constructing arguments, the student should relate information presented in various forms and means of dissemination. Therefore, when elaborating a mental map for the organization of the information, considering technical activities of consulting, research or teaching. Thus, it is possible to corroborate with the profiles from one to eight (P1-P8), as it aims to develop strategic actions to motivate, expand and improve the field of professional activity and the teaching of evolution and biodiversity.

**Table 4 - The following table presents the summary of the results obtained through the interpretation of the educational reference matrix**

Thematic	Profile	Competence	Didactic Resource	Formative Action	Evaluative Reaction	Evidence of Learning
T1 Biodiversity	P1 Generalist	C6 Terminology and C7 Socio-technological relations	Scientific Articles and videos	Read and Watch	Interpretation and understanding	Researched, defined, argued and exemplified
T2 Biological Diversity	P1 Generalist	C6 Terminology and C7 Socio-technological relations	Books	Read and Discuss	Understanding and critical analysis	Posted, answered, analyzed and argued
T3 Convention on national and world biological diversity	P1 Generalist and P4	C6 Terminology and C7	Sites	Read and Summarize	Stimulation of curiosity	Discussed, considered and justified

	Social and Environmental manager	Socio-technological relations				
T4 Introducing the Brazilian and global biodiversity	P1 Generalist and P4 Social and Environmental Responsible	C6 Terminology and C7 Socio-technological relations	Sites and Videos	Watch, Read and Summarize	Stimulation of curiosity and reflection	Cataloged, discussed, considered, justified
T5 Sustainable development	P4 Social and Environmental Manager and P8 Strategic	C7 Socio-technological relations and C11 Values	Video	Watch	Identification, analysis, and presentation	Presented, developed, substantiated and concluded
T6 Costs and benefits of using biodiversity	P3 Social and Environmental Responsible	C3 Research and sharing	Scientific Articles and videos	Ask and Record	Field research, analysis, and sharing	Investigated, demonstrated, and presented
T7 Virtual seminar on evolution	P1 Generalist	C2 Recognition and critical positioning	Scientific Articles and videos and online seminar	Presentation in pair	Discrimination, expansion of critical thinking and Presentation	Discriminated, evidenced, presented

		and C4 Citizen formation				
T8 Pedagogical practices	P6 Educator And P8 Strategic	C10 Professional consulting	Project; social media network	Elaborate and Disseminate	Professional performance	Created, evidenced and presented
T9 The loss of biodiversity and its impact on humanity	P1 to P8	C1 Democratic ethical acting C3 Research and sharing and C11 Values	Scientific Articles	Read and Argue in pairs	Magnification and demonstration of critical thinking	Corroborated and presented
T10 Professional practices	P1 to P8	C5 Biodiversity management C8	Mental map (digital or analog)	Research, Relate and Discuss	Stimulation of the professional path	Constructed, related and elaborated

		Scientific application C10 Professional Consulting C12 Multi interdisciplinarity C14 Professional development				
--	--	---	--	--	--	--

## Discussion

Our results show that the educational reference matrix is a practical proposal of integration between professional profiles and competencies. Competency-based training is a criterion of teaching organization that contrasts with the traditional model, based on fragmentary learning (Bergsmann et al., 2015; Marín, 2017; Bacich and Moran, 2018; Serrano et al., 2018; Costa et al., 2018). Thus, the educational reference matrix is presented as an active methodology, since it directs actions in a way that the student develops competencies, and then achieve the desired professional profile (Craft et al., 2016; Ellis and Goodyear, 2016). The pedagogical project of the course thus organized, balances the individualized learning with the collaborative, as well as redesigns the physical and virtual spaces, with the support of the digital technologies (Moran, 2015; Horn and Staker, 2015; Moran and Bacich, 2018).

A greater interest in biodiversity education has been demonstrated by educators and ecologists interested in creating greater knowledge of biodiversity in different regions of the world (Hecker et al., 2018; Krogman, et al. 2018).

In addition, biodiversity represents an excellent opportunity to link scientific and political issues, because biodiversity embraces biological, spiritual, cultural, economic, aesthetic, and ethical viewpoints (West and Roach, 2018). Therefore, a greater understanding of biodiversity is highly compatible with environmental education being a continuous learning process that allows participants to construct, criticize, emancipate and transform their world in an existential way (Snow, 2018).

Our intention was to contribute to the improvement of the quality of biodiversity education from an evolutionary perspective, ensuring the trainees, opportunities for work and economic growth, as well as valuing consumption and responsible production, to ensure the well-being of future generations Biedenweg et al., (2017). In this perspective, the evolutionary course of biodiversity provides support for the development of a professional in the biological sciences, competent and committed to the dissemination of the fundamentals of evolution, conservation and preservation of biological diversity (Pascual et al., 2017; Biedenweg et al., 2017; Lewingston, 2017; Bermudez et al., 2017). Our proposal has the same methodological approaches for the teaching of biodiversity found by Marín (2017) in the period from 2001 to 2015. They were: (1) problem-based learning, (2) project-oriented learning, (3) school research, (4) expository with a diversity of activities and (5) traditional. Problem-based learning is explicit in thematic 6 since it focuses on building, understanding and solving problems related to the loss of local biodiversity. Based on previous questions, the student should carry out a bibliographic survey about the thematic. After the bibliographical survey, we suggest realizing short video (of his own smartphone), with a maximum of one minute, and post it in social media, emphasizing the benefits of biodiversity conservation. Problem-based learning improves understanding of ecological science and its use in real-world environmental issues (Marín, 2017). We know that environmental problems are complex. This requires work, multi, inter and transdisciplinary (Allison et al., 2018). Problem-centered structure, not discipline or content, enables practitioners to perform better in multidisciplinary environments (Lewinsohn et al., 2015). The thematic eight (T8) uses project-oriented learning. Students, when elaborating a project to disseminate knowledge of Biodiversity, should think about pedagogical practices applied to elementary or secondary education (Hernawati et al., 2018). The thematic 4 (Brazilian and global biodiversity), helps in the development of the competencies 6 (terminology) and 7

(socio-technological relations), contributing to the formation of profile 4 (socio-environmental manager), stimulating curiosity and reflection on the current biodiversity situation in the country and in the world. Through the school research, we focus on the development of procedural and inquiry skills, where the student must research the different endemic species of Brazil in relation to other countries. In addition, the thematic 1 addresses traditional methods and focuses on conceptual content such as glossary development.

Panula et al. (2018) found that of the 317 scientific articles published since 2000, with teaching methods to promote biodiversity education, only 12 articles addressed higher education. The most used teaching methods were: (1) practical instruction, (2) experiential learning, and (3) teacher presentation. The least used teaching methods were games, discussions, service learning, study trips, and visits, most commonly used in secondary education. We believe that this is also due to teachers' difficulties in working with new technological tools (Uerz et al., 2018). Moreover, all teaching methods are useful because they relate contexts and objectives of the teaching-learning processes (Panula et al., 2018). This reaffirms the importance of the reference matrix.

Cardoso e Rezende (2017) claim that evolution is a key issue in scientific literacy, contributes to the understanding of a wide variety of topics in biology and other fields. In addition, they point out that evolutionary education needs to be revised. Scharmann, (2018) recounts his experience with candidates for science teachers and the importance of teaching the nature of science as a background to evolutionary instruction. In this sense, the competences C6 and C7 are worked on the topics T1, T2, T3, and T4 were useful for understanding the historical process of knowledge of evolution and biodiversity. In addition to establishing critical interpretations and relations with technology and society, this makes it possible to reach profiles P1 (generalist) and P4 (socio-environmental manager). Active learning promotes critical thinking and enhances the understanding of evolution. University teachers are hesitant to employ active learning when teaching about evolution for fear of losing the discussion. The themes T7, T8 and T9 are also notable, team-based, problem-solving and cooperative learning where students persuade each other with fewer threats than when they perceive that they are on the opposite side of their teacher's position. The use of non-threatening assessments promotes the examination of personal opinions on controversial issues.

It assures the student that their participation is more important because it guarantees freedom of expression. The themes T1, T6, T7, and T9 guarantee the use of journals as a non-threatening evaluation tool, allowing for honest, reflexive self-evaluations and progressive changes using evidence to support inferences and conclusions.

Piasentin e Roberts, (2017) started a pilot study at the University of Lincoln (New Zealand) based on a master's degree in sustainability. The authors verified that the activities and the resources contributed to promoting the paradigm shift through weekly reflections, written by the students and compared by pre and post-course questionnaires. Thus, by the end of the course students had improved their beliefs about socio-economic aspects of sustainability and improved awareness of local sustainability issues. The authors also found that the students reformulated certain assumptions related to the dominant paradigm in relation to beliefs about the environment and society in general. Also, an

increase in self-confidence about promoting change for sustainability. This is in line with the T5 theme, where students must identify which companies promote sustainable development.

The educational reference matrix controls and regulates Brazilian higher education (Santos et al., 2008). The profile-resource combinations make up the National Student Performance Exam (Ferreira and Wartha 2015, May 2016, Inep 2018). Considered as an instrument of mass evaluation, in this work it gains a new configuration as a planning tool, which allows innovations in the pedagogical projects of this and all other undergraduate and baccalaureate courses.

## **Conclusion**

The methodology proposed in this study responds to the initial problem, and it is possible to elaborate an educational reference matrix for the curricular component biodiversity in the evolutionary field, focusing on the competences of the graduates of Biological Sciences. The results obtained with this proposal can generate adaptations of the themes, the real needs of the multiple relations of society with the diversity of life.

In this article, we elaborate a proposal to align activities offered in the biodiversity course to professional competencies in Biological Sciences degree, corroborating with the continuous evaluation of the student. The proposed activities can go beyond what is established in the current legislation because it allows developing cognitive and socio-cultural capacities in search of better learning.

The reference matrix helps to direct and align the competencies with the objective of reaching the profile of the egress, that is, at the intersections are mapped the activities, which enable a more detailed analysis of this correlation.

## **Declarations**

Authors' contributions: MGFS, WB, and NRM all contributed equally to reviewing the literature. MGFS took the lead on writing. MGFS and WB contributed specific sections associated with the instruments they reviewed. All authors read and approved the final manuscript.

## **Acknowledgments**

I, Maria das Graças Freitas dos Santos, would like to thank the Santa Cecília University for supporting my studies. To the postgraduate program in Sustainability of Coastal and Marine Ecosystems and the doctorated teachers Úrsula Pereira Souza e Juliana Plácido Guimarães for reading and reviewing the article.

## **Competing interests**

The authors declare that they have no competing interests.

## **Availability of data and materials**

Not applicable

## Funding

Not applicable

## Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

## Open Access

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

## References

- Allison AE, Dickson ME, Fisher KT, Thrush S.F. Dilemmas of modelling and decision-making in environmental research. *Environmental modelling & software*. 2018; 99: 147-155.
- Bacich L, Moran J. (Org.). *Active methodologies for an innovative education: a theoretical-practical approach*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- Barnes ME, Evans EM, Hazel A, Brownell SE, e Nesse RM. Teleological reasoning, not acceptance of evolution, impacts students' ability to learn natural selection. *Evolution Education and Outreach*. 2017; 10 (1), 7.
- Behar PA, Oliveira S, Schneider D. Searching the interindividuals interations on ROODA. *Education Magazine, Porto Alegre– RS*, 1 (52) 169 – 199, jan-apr 2004.
- Bergsmann E, Schultes MT, Winter P, Schober B and Spiel, C. Evaluation of competence-based teaching in higher education: From theory to practice. *Evaluation and Program Planning*. 2015; 52, 1-9.
- Bermudez GMA, Battiston LV, Capocasa MCG, Longhi, ALD. Sociocultural variables that impact high school students perceptions of native fauna: a study on the species component of the biodiversity the species concept. In *Reserch in Science Education*. 2017; 47: 203-235
- Biedenweg K, Harguth H, and Stiles K. The science and politics of human well-being: a case study in cocreating indicators for Puget Sound restoration. In: *Ecology and Society*. 2017; 22(3):11. <https://doi.org/10.5751/ES-09424-220311>

- BNCC. National Curricular Common Base. Available in: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Access: March 26, 2018.
- Brazil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Establishes the guidelines and bases for national education. Official Diary of the State, Brasília, December 23, 1996. Available in: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Access in: March 23, 2017.
- Brazil. Law nº 1.301, of November 06, 2001. Establishes the National Guidelines for the Bachelor's Degree in Biological Sciences. Official Diary of the State, Brasília, DF, Dec 07, 2001, Section 1, p. 25.
- Brazil. Law nº 2, July 01, 2015. Establishes the National Guidelines for initial training in higher education (bachelor's degrees). Official Diary of the State, Brasília, DF, July 02, 2015. Section 1, p. 8-12.
- Brazil. Resolution nº 7, March 11, 2002. Establishes the Guidelines for Biological Sciences courses. Official Diary of the State, Brasília, DF, March 26, 2002. Section 1, p.12.
- Brazil. Secretariat of Human Rights of the Presidency of the Republic. Education Book in Human Rights. Human Rights Education: National Guidelines. Brasília: General Coordination of Education in SDH / PR, Human Rights, National Secretariat for the Promotion and Defense of Human Rights, 2013. Available in: <<http://portal.mec.gov.br/index>>. Access in: March 23, 2017.
- Costa CCS. Competency recruitment and selection: difficulties and benefits. In: XI NATIONAL CONGRESS OF EXCELLENCE IN MANAGEMENT August 13 and 14, 2015.
- Costa DAS, Silva RF, Lima, VV, Ribeiro ECO. National curriculum guidelines of the health professions 2001-2004: analysis in the light of curriculum development theories. In: Interface communication, health and education. 2018. 22 (67): 1185-95
- Craft A, Horin OB, Sotiriou M, Stergiopoulos P, Sotiriou S, Hennessy S and Dobrivoje EL. CREAT-IT: Implementing creative strategies into science teaching. In New developments in science and technology education. 2016. (pp. 163-179). Springer, Cham.
- Dahle L, Forsberg P, Hård H, Wyon Y, Hammar M. ABP e medicine - the development of solid theoretical foundations and a scientifically based professional posture. In: Araújo, U.; Sastre, G. (Orgs.) Aproblem-based learning in ES. Summus. São Paulo: Brazil, 2009. pp.123-140.
- Ellis RA and Goodyear P. Models of learning space: integrating research on space, place and learning in higher education. In: Review of Education. 2016. 4(2), 149-191.
- Ferreira JS, Wartha EJ. Performance test in school Science constrution of a reference matrix themed shaft "Earth na universe" in Sergipe state. X National Meeting of Research in Education in Sciences - X ENPEC Águas de Lindóia, SP – Nov 24 to 27, 2015.

- Fleury MTL, Fleury A. Building the concept of competence. In: *Journal of Contemporary Management*, v. 5, special edition, pág. 183-196, 2001. Available in: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-6552001000500010>>. Access in: March 26, 2018.
- Hecker S, Haklay M, Bowser A, Makuch Z, Vogel J. and Bonn A. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. UCL Press, London. 2018. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>
- Hernawati D, Amin M, Irawati M, Indriwati S and Aziz M. Integration of Project Activity to Enhance the Scientific Process Skill and Self-Efficacy in Zoology of Vertebrate Teaching and Learning. *EURASIA In: Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2018. 14(6), 2475-2485.
- Inep. National Institute of Education and Research Anísio Teixeira. INational Institute of Studies and Research Anísio Teixeira. Reference Matrix. Available in: <[www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)> Access in: March 10, 2019.
- Inep. National Institute of Education and Research Anísio Teixeira. Synopsis 2007 and 2015. Available in: <[www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)> Access in: March 10, 2018
- Krogman, NT, Bergstrom, A. Sustainable Higher Education Teaching Approaches. *Handbook of Engaged Sustainability*, 2018. 1-25.
- Lewinsonh TM, Attayde JL, Fonseca CR, Ganade G, Jorge LR, Kollmann J. Overbeck GE, Prado PI, Pillar VD, Popp D. Rocha PLB, Silva WR, Spikermann A, Weisser WW. Ecological literacy and beyond: problem-based learning for future professionals. In: *Royal Swedish Academy of Sciences Ambio*. 2015. 44:154-162.
- Maia JEB. "ENADE as a Learning Assessment". *Proceedings of the VIII Meeting of Teaching Practices, University of Fortaleza – UNIFOR*, 2016.
- Marín YAO. The teaching of biodiversity: trends and challenges in pedagogical experiences. In: *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciências*. 2017 (12) 173-185.
- Moran JM. Active methodologies and hybrid models in education. Available at: <<http://www2.eca.usp.br/moran/>>. Access in: March 26, 2018.
- Panula EY, Jeronen E, Lemmetty P, Pauna A. Methods of Teaching in Biology Promoting Biodiversity Education. In: *Sustainability*. 2018; 10 (10) 3812
- Pascual U, Balvanera P, Díaz S, Pataki G, Roth E, Stenseke M, e Maris V. Valuing the contributions of nature to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2017; 26: 7-16.
- Piasentin FB, Roberts L. What elements in a sustainability course contribute to paradigm change and action competence? A study at Lincoln University, New Zealand. In: *Environmental Education*

Research, v. 24, pág. 694-715, 2017. Available at: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13504622.2017.1321735>>. Access in: March 26, 2018.

Serrano Rodríguez, R, Amor Almedina MI, Guzman Cedeño Á and Guerrero-Casado J. Validation of an Instrument to Evaluate the Development of University Teaching Competences in Ecuador. *Journal of Hispanic Higher Education*. 2018 153819271876507. doi:10.1177/1538192718765076

Snow A. Assessing Communities of Unreceptive Receptors: An Investigation Into Environmental Impact Assessment's Formation of Environmental Subjects. 2018. Tese de Doutorado. The University of Manchester (United Kingdom).

Toukomidis AT, Rodríguez LMR, Rodríguez AP. Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revision documental Gamification and its possibilities in the blended learning environment: literature review. RIED. In: *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, v. 21, nº. 1 pág. 95-111, 2018. Available at: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/18792>>. Access in: March 25, 2018.

Uerz D, Volman M and Kral M. Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature. In: *Teaching and Teacher Education*. 2018; 70, 12-23.

Valente JAA. Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. In: *Revista UNIFESO – Humanas e Sociais*, v. 1, nº. 1, 2014, pág. 141-166, 2014. Available at: <[http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/portal/ead/svp/pluginfile.php/3461/mod\\_resource/content/1/valente.pdf](http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/portal/ead/svp/pluginfile.php/3461/mod_resource/content/1/valente.pdf)>. Access in em: March 15, 2018

West SVL, Roach APG. Identification Trainers for the Future: Developing the next generation of expert naturalists at the Angela Marmont Centre for UK Biodiversity. In: *Journal of Natural Science Collections*, 2018.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMENARA, J. C.; CEJUDO, M. D. L.; LOZANO, J. A. M. **Evaluación del desempeño docente en la formación virtual: ideas para la configuración de un modelo Teacher performance evaluation in.** RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, nº. 1 pág. 261-279, 2018.

ALMENARA, J. C.; DÍAZ, V. M. **Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente Blended learning and augmented reality: experiences of educational design.** RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, nº. 1 pág. 57-74, 2018.

ARENTIO, L. G. **Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia Blended learning and the convergence of face-to-face and distance education.** RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21 nº. 1 pág. 09-22, 2018.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BEHAR, P. A.; OLIVEIRA, S.; SCHNEIDER, D. **Em busca das interações interindividuais no ROODA.** Revista Educação, Porto Alegre– RS, nº. 1 (52) p. 169 – 199, jan./abr. 2004.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso: 26 mar. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 23 mar. 2017.

BRASIL. Parecer nº 1.301, de 06 de novembro de 2001. **Estabelece as Diretrizes Nacional para o Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 dez. 2001, Seção 1, p. 25.

BRASIL. Parecer nº 2, de 01 de julho de 2015. **Estabelece as Diretrizes Nacional para a formação inicial em nível superior - Licenciaturas.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 jul. 2015. Seção 1, p. 8-12.

BRASIL. Resolução nº 7, de 11 de março de 2002. **Estabelece as Diretrizes para os cursos de Ciências Biológicas.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 mar. 2002. Seção 1, p.12.

BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. **Caderno de Educação em Direitos Humanos. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais.** Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

CARVALHO, R. N. C. Desenvolvimento duma comunidade virtual baseada numa WebRadio Social: estudo de caso numa universidade virtual. 2017. 120p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.2/7181>>. Acesso: 26 mar. 2018.  
 CENSO MEC 2011 – 2012. **Ministério da Educação**, 2012.

COSTA, C. C. S. Recrutamento e seleção por competências: dificuldades e benefícios. In: **XI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO 13 e 14 de agosto de 2015**.

DOUGIAMAS, M. **Moodle**. Disponível em: <[https://moodle.org/?lang=pt\\_br](https://moodle.org/?lang=pt_br)>. Acesso em: 14 mar. 2018.

DOUGIAMAS, M.; TAYLOR, P. **Improving the effectiveness of tools for Internetbased education, Teaching and Learning Forum, 2000, Curtin University of Technology**. Disponível em: <<http://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/37770/>>. Acesso: 14 mar. 2018.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência**. Revista de Administração Contemporânea, v. 5, edição especial, pág. 183-196, 2001. Disponível: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552001000500010>>. Acesso: 26 mar. 2018.

FREITAS, A. Z. S. **Tecnologias da Informação e Comunicação no Contexto de Formação Inicial de Professores no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM**. Porto Velho/RO. 2017. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Escolar) - Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar - UNIR, Porto Velho, 2017.

GONÇALVES, W. P.; BARROSO, M. F. **As questões de física e o desempenho dos estudantes no ENEM - Physics items and student's performance at ENEM**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 36, nº. 1, 2014. Disponível em: <[www.sb\\_sica.org.br](http://www.sb_sica.org.br)>. Acesso: 26 mar. 2018.

HUEROS, A. D.; FRANCO, M. D. .G.; DOMÍNGUEZ, C. Y. **Aportaciones de la formación blended learning al desarrollo profesional docente Contributions of blended learning training to teacher professional development**. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, nº. 1 pág. 155-174, 2018. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/19013>>. Acesso: 25 mar. 2018.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>>. Acesso: 26 mar. 2018.

INEP, **Sinopses 2007 e 2015**. Disponível em: <[www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)> Acesso: 10 mar. 2018

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira**. Matriz de Referência.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. São Paulo: Papyrus, 2015. Ebook. Disponível em:<

<http://unisantabv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788530811549/pages/5>>  
Acesso 15 mar. 2018

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (org.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. Ebook. Disponível em: <<http://unisantabv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576051978/pages/5>>  
> Acesso: 13 mar. 2018.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (org.). **Educação a distância: o estado da arte**. Volume 2. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. Ebook. Disponível em: <<http://unisantabv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576058830/pages/7>>  
> Acesso: 13 mar. 2018.

MAPA DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL 2017, **SEMESP**. SEMESP, 2018. Disponível em: <http://www.semesp.org.br/publicacoes/revista-ensino-superior/>  
Acesso: 09 mar. 2018.

MARCINIAK, R.; SALLÁN, J. G. **Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes Quality assessment dimensions in virtual education: a review of reference models**. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, nº. 1 pág. 217-238, 2018. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/16182>>. Acesso: 25 mar. 2018.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/>>. Acesso: 26 mar. 2018.

MUNHOZ, A. S. **O estudo em Ambiente Virtual de Aprendizagem: um guia prático**. Curitiba: Ibpex, 2011.

MUNHOZ, A. S. **O estudo em Ambiente Virtual de Aprendizagem: um guia prático**. Curitiba: InterSaberes, 2013. Disponível em: <<http://unisantabv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582126936>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

NOVELI, M.; ALBERTIN, A. L. **Um estudo da virtualização de processos: o uso de mundos virtuais com foco em ensino-aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação, v. 22, nº. 71, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782017227151>>. Acesso: 15 mar. 2018.

PASQUALLI, R.; CARVALHO, M. J. S. **O currículo das Licenciaturas em Ciências Naturais e Matemática em cursos a distância nos Institutos Federais do Brasil**. Revista PERSPECTIVA, v. 35, nº.1, pág.134-160, jan./mar. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-795X.2017v35n1p134>>. Acesso: 21 mar. 2018.

PIASENTIN, F. B; ROBERTS, L. **What elements in a sustainability course contribute to paradigm change and action competence? A study at Lincoln University, New Zealand**. Environmental Education Research, v. 24, pág. 694-715, 2017. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13504622.2017.1321735>>. Acesso: 26 mar. 2018.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: 2001, 328p. REA. **Recurso Educacional Aberto**. Disponível em: <<http://www.rea.net.br/site/faq/#a2>> Acesso: 13 mar. 2018.

RIBEIRO, S. P.; FREITAG, V. C.; SELBITTO, M. A. **Instrumento de mensuração de qualidade de materiais didáticos para a educação à distância Instrument to measure the quality of didactic material for long distance education**. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, n.º. 1 pág. 239-259, 2018. Disponível em: < <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/17157>>. Acesso: 25 mar. 2018.

RINALDI, C.; BARROS, M.P.; HILLER, E.; SANTOS, R. F. **O uso de videoaula como ferramenta metodológica para o ensino de conceitos de termodinâmica**. Revista Acta Scientiae, v.18, n.3, set./dez. 2016. Disponível em: < <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1675>>. Acesso 26 mar. 2018.

RNP. Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. **Você conhece a diferença entre Recursos Educacionais Abertos e Objetos de Aprendizagem?** Disponível em: < <https://www.rnp.br/destaques/voce-conhece-diferenca-entre-recursos-educacionais-abertos-e-objetos-aprendizagem>> Acesso: 19 mar. 2018.

ROBLES, D. C.; SERNA, M.C.; ARRUFAT, M. J. G; CONTRERAS, J. Q. **Impacto de una rúbrica electrónica de argumentación científica en la metodología blended-learning the impact of a scientific argumentation electronic rubric on the blended learning methodology**. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, n.º. 1 pág. 74-94, 2018. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/18827>>. Acesso: 25 mar. 2018.

RUIZ, R. G.; AGUADED, I.; PINA, A. B. **La revolución del blended learning en la educación a distancia The blended learning revolution in distance education**. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, n.º. 1 pág. 25-32, 2018. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/19803>>. Acesso: 25 mar. 2018.

SANTOS, M. G. F. **Competências pedagógicas na visão dos tutores e seus desafios**. Revista UNISANTA Humanitas, v. 5, n.º. 1, pág. 105–120, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.unisanta.br/index.php/hum/article/view/649/73>>. Acesso em 26 mar. 2018.

SANTOS, M. G. F. **Competências socioafetivas na visão dos tutores e seus desafios**. Revista UNISANTA Humanitas, v. 5, n.º. 1, pág. 105–120, 2016. Disponível em: < <http://periodicos.unisanta.br/index.php/hum/article/view/673/715>>. Acesso em 26 mar. 2018.

SANTOS, M. G. F.; MANTILLA, S. P. S. **Technological fluency in the vision of tutors and its challenges**. Revista Científica Oficial da Associação Brasileira de Educação a Distância – ABED, v. 15, nº. 1, pág. 1-9. Disponível em: <[http://www.abed.org.br/revistacientifica/Brazilian/2016/02 TECHNOLOGICAL FLUENCY.pdf](http://www.abed.org.br/revistacientifica/Brazilian/2016/02_TECHNOLOGICAL_FLUENCY.pdf)>. Acesso: 15 mar. 2018.

SCHLEMMER, E. **Gamificação em Espaços de Convivência Híbridos e Multimodais: Design e cognição em discussão**. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 23, nº. 42, p. 73-89, jul./dez. 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/1029>>. Acesso: 21 mar. 2018.

SILVA, J. R.; GILBERTO, I. J. L. **A Educação a Distância no Ensino Superior de Engenharia: Oportunidade ou Ameaça?** Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782017227151>>. Acesso: 15 mar. 2018.

STRIEKER, T. S.; LIM, W.; HUBBARD, D.; CROVITZ, D.; GREY, K. C.; HOLBIEN, M.; STEFFEN, C. **The Pursuit de um Modelo Colegiada da Prática Clínica: The Story of One Universidade**. Action in Teacher Education, v. 38, pág. 118-137, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/01626620.2016.1245637>>. Acesso 26 mar. 2018.

TOUKOUMIDIS, A. T.; RODRIGUÉZ, L. M. R; RODRIGUÉZ, A. P. **Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revision documental Gamification and its possibilities in the blended learning environment: literature review**. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 21, nº. 1 pág. 95-111, 2018. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/18792>>. Acesso: 25 mar. 2018.

VALENTE. J. A. **A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação**. Revista UNIFESO – Humanas e Sociais, v. 1, nº. 1, 2014, pág. 141-166, 2014. Disponível em: <[http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/portal/ead/svp/pluginfile.php/3461/mod\\_resorce/content/1/valente.pdf](http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/portal/ead/svp/pluginfile.php/3461/mod_resorce/content/1/valente.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2018.