

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**COMPARTILHANDO FOTOGRAFIAS DE  
NATUREZA NAS REDES SOCIAIS: UMA  
EXPERIÊNCIA MIDIÁTICA DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM DAS INTERAÇÕES  
ECOLÓGICAS**

**DISSERTAÇÃO**

**Anápolis-GO**

**2016**

**COMPARTILHANDO FOTOGRAFIAS DE NATUREZA NAS REDES SOCIAIS:  
UMA EXPERIÊNCIA MIDIÁTICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS  
INTERAÇÕES ECOLÓGICAS**

**JÁDER DE CASTRO ANDRADE RODRIGUES**

Orientadora: PROFA. DRA. SOLANGE XAVIER DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências

**Anápolis-GO**

**2016**

JÁDER DE CASTRO ANDRADE RODRIGUES

"COMPARTILHANDO FOTOGRAFIAS DE NATUREZA NAS REDES  
SOCIAIS: UMA EXPERIÊNCIA MIDIÁTICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM  
DAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS"

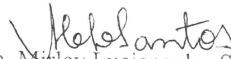
Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
Para a obtenção do título de Mestre, aprovada em 31 de agosto de 2016, pela  
Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:



Profa. Dra. Solange Xavier dos Santos  
Presidente da Banca  
UEG / PPEC



Prof. Dr. Paulo Robson de Souza  
Membro Externo  
UFMS



Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos  
Membro Interno  
UEG / PPEC

Rodrigues, Jáder de Castro Andrade

Compartilhando fotografias de natureza nas redes sociais: uma experiência midiática de ensino-aprendizagem das interações ecológicas – Anápolis, 2016.

104 f.: figs, tabs.

Orientadora Profa. Dra. Solange Xavier dos Santos

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2016. 1. Ensino de Ecologia. 2. Facebook 3. Imagens de natureza. 4. Tecnologias da Informação e Comunicação. I. Compartilhando fotografias de natureza nas redes sociais: uma experiência midiática de ensino-aprendizagem das interações ecológicas

## **Agradecimentos**

Tudo o que tenho, tudo o que sou, todas as conquistas pessoais, estudantis e profissionais devo à minha família, papai, mamãe e meu irmão, que, mesmo longe, sempre se fizeram presentes em minha caminhada acadêmica, incentivando, apoiando, colaborando e, inclusive, financiando meus projetos em busca de títulos, reconhecimento em minha profissão, novos conhecimentos e oportunidades. Com certeza, sem eles, nenhuma página deste trabalho estaria em suas mãos agora.

Devo agradecer também, aos meus “pais da graduação”, meus mestres e professores da Universidade Estadual de Goiás que proporcionaram uma formação sólida e completa como licenciado, a qual me permitiu ser o profissional e o acadêmico que sou hoje.

Eternos agradecimentos à toda equipe do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, que me proporcionou um amadurecimento como estudante, sendo capaz de vencer, com disciplina, as dificuldades impostas pelo ritmo de trabalho exigido durante o curso.

Agradeço também a todo o pessoal do Colégio Estadual Deputado José Luciano que me acolheram de braços abertos para que esta pesquisa fosse realizada. Em especial, aos alunos que se comprometeram a participar e, principalmente, às professoras Eva e Maria Passos e ao professor Rodrigo que se doaram de boa vontade aos trabalhos e às ações metodológicas desta pesquisa.

Um agradecimento especial à minha orientadora, professora Solange, que me “desorientou” com suas exigências e prazos estabelecidos, mas que soube entender, como uma amiga, as dificuldades pelas quais passei durante esta caminhada.

Por fim, agradeço aos meus amigos que se mostraram presentes, apoiando e entendendo minha ausência nos finais de semana que passei “monografando”.

Nunca deixe que lhe digam  
Que não vale a pena acreditar no sonho que se tem  
Ou que seus planos nunca vão dar certo  
Ou que você nunca vai ser alguém  
(...)

Quem acredita sempre alcança

**Renato Russo**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>– INTRODUÇÃO</b> -----	11
<b>2</b>	<b>– OBJETIVOS</b> -----	15
<b>3</b>	<b>– REFERENCIAL TEÓRICO</b>	
3.1-	A virtualização do espaço escolar e o ensino-aprendizagem em Ecologia na era das TIC - -----	16
3.2.	Interatividade e aprendizagem: uma possível intersecção Vygotsky – Pierre Lévy -----	19
3.3.	A divulgação científica e o letramento científico no ensino de Ecologia -----	23
<b>4</b>	<b>– MATERIAL E MÉTODOS</b>	
4.1.	Decisões metodológicas: o estudo de caso -----	26
4.2.	A coleta dos dados -----	27
4.3.	Análise dos dados -----	33
<b>5</b>	<b>– RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	
5.1.	Interpretação e análise dos dados da pesquisa -----	35
5.2.	Interatividade no Facebook e o desenvolvimento do letramento científico -----	43
<b>6</b>	<b>– CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> -----	62
<b>7</b>	<b>– REFERÊNCIAS</b> -----	64
<b>8</b>	<b>– PROPOSIÇÃO</b> -----	69
<b>9</b>	<b>– APÊNDICES</b> -----	84

## **COMPARTILHANDO FOTOGRAFIAS DE NATUREZA NAS REDES SOCIAIS: UMA EXPERIÊNCIA MIDIÁTICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS**

**Resumo:** Este trabalho propôs a investigação do uso das fotografias de natureza e textos de divulgação científica como parte de uma construção metodológica para o ensino das interações ecológicas, e a inclusão de um objeto de aprendizagem (OA) que se constitui como um instrumento de recursos computacionais que permite a interação do estudante. A proposta metodológica consistiu na elaboração de materiais didáticos utilizando fotografias digitais e textos de divulgação científica acerca das interações ecológicas, que foram utilizadas em discussões mediadas pelo professor através de uma rede social: o Facebook. O estudo envolveu alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual na cidade de Goiânia-GO. Optamos por uma investigação quanti-qualitativa, coletando os dados qualitativos por meio de questionários e realizando a análise de conteúdo das suas percepções ecológicas no momento da interação na rede social. Os resultados obtidos mostram que a inserção destas tecnologias no ensino de Ecologia apresentou resultados animadores proporcionando o desenvolvimento do letramento científico nos alunos e que o Facebook se mostrou uma potente e promissora plataforma a ser utilizada no processo de ensino-aprendizagem, aos moldes de outras plataformas utilizadas na educação a distância (EAD), sendo ainda necessário um estudo mais profundo sobre o comportamento dos jovens nesta rede social de forma a se valer dessa dinâmica no ensino.

**Palavras-chave:** Ensino de Ecologia. Facebook. Imagens de natureza. Divulgação científica. Tecnologias da informação e comunicação (TIC).



## **SHARING NATURE PHOTOS ON SOCIAL NETWORKS: A MEDIA EXPERIENCE OF TEACHING AND LEARNING OF ECOLOGICAL INTERACTIONS**

**Abstract:** This paper proposed the investigation of the use of photographs of nature and scientific texts as part of a methodological construction for the teaching of ecological interactions, and the inclusion of a virtual learning object constituting itself as an instrument of computing resources that allows the interaction of the student. The methodology consisted in the development of teaching materials using digital photographs and scientific texts about ecological interactions, which were used in discussions mediated by the teacher through a social network: Facebook. The study involved students of the 3rd year of high school in a public state school in the city of Goiânia-GO. We opted for a quantitative and qualitative research, collecting qualitative data through questionnaires and conducting the content analysis of their ecological perceptions at the time of interaction in the social network. The results show that the inclusion of these technologies in education Ecology presented encouraging results providing the development of scientific literacy in students and that Facebook has proved a powerful and promising platform to be used in the teaching-learning process, the mold of other platforms used in distance learning still need further study on the behavior of young people in this social network to take advantage of this dynamic teaching.

**Key-words:** Ecology. Facebook Education. Nature images. Popular Science. Information and communication technologies (ICT).

## Lista de Figuras

- Figura 1 - Diagrama descrevendo as etapas da pesquisa. ----- 27
- Figura 2 – Tempo diário dedicado aos estudos, lazer e conexão à internet dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Goiânia (N=102). ----- 35
- Figura 3 – Percentual de estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Goiânia que mantêm perfis em redes sociais e as mais acessadas por eles (N=102 entrevistados). ----- 37
- Figura 4 –Percentual de alunos que utilizam as redes sociais para diversas finalidades (N=102). ----- 38
- Figura 5 – Percentual de alunos que consideram as redes sociais mais utilizadas em atividades escolares e as mais completas em termos de recursos oferecidos. (N=102). ----- 40
- Figura 6 – Imagem do frame da página inicial do grupo “Ecologia no Facebook”. ----- 44
- Figura 7 – Imagem da página virtual utilizada para as discussões no grupo “Ecologia no Facebook”. ----- 49
- Figura 8 – Frame da postagem realizada por um estudante na página “Ecologia no Facebook”. ----- 57

**Lista de Siglas**

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Ensino Médio (EM)

Ensino à Distância (EAD)

Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

Objeto de Aprendizagem (OA)

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

Universidade Estadual de Goiás – Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas (UEG – CCET)

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Descrição e contagem da participação dos estudantes nas postagens da <i>fanpage</i> (as postagens estão em ordem cronológica). -----	46
<b>Tabela 2</b> – Número de acertos e erros nos questionários do Grupo 1 (estudantes que participaram de alguma maneira das atividades propostas, N=64). -----	50
<b>Tabela 3</b> – Número de acertos e erros nos questionários do Grupo 2 (estudantes que não tiveram nenhuma participação, nem mesmo nas atividades presenciais, N=16). -----	51
<b>Tabela 4</b> – Estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 1. -----	52
<b>Tabela 5</b> - Estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 2. -----	53
<b>Tabela 6</b> - Estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 3. -----	54
<b>Tabela 7</b> - Contagem de estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 4. -----	56
<b>Tabela 8</b> - Contagem de estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 5. -----	58
<b>Tabela 9</b> - Contagem de estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 6. -----	59
<b>Tabela 10</b> – Apresentação do nível de letramento científico em cada questão e as diferenças entre os grupos. -----	61

## 1. INTRODUÇÃO

A proposta desta pesquisa foi estudar o potencial pedagógico das redes sociais e das fotografias digitais da natureza como ferramentas auxiliares no processo de ensino-aprendizagem das interações ecológicas<sup>1</sup>. Pretende-se que a metodologia utilizada seja percebida por alunos e professores do Ensino Médio (EM) como uma ação educativa complementar aos estudos em Ecologia realizados de maneira presencial na sala de aula.

Como professor de Biologia no EM da rede pública estadual, sempre preocupado em trazer novas metodologias e práticas capazes de ressignificar as aulas maçantes de quadro e giz e, percebendo a sedução que as tecnologias digitais provocam nos jovens, vários questionamentos foram surgindo no âmbito da pós-graduação. O principal deles seria a interferência que as tecnologias da informação e comunicação (TIC) provocam na maneira de se ensinar e estudar Ecologia.

Nesse novo contexto social em que vivemos, no qual os jovens se relacionam intimamente com as novas tecnologias midiáticas através de seus aparelhos celulares, *tablets*, *smartphones* e outros equipamentos eletrônicos, os alunos acabam vivenciando uma cibercultura<sup>2</sup> (LÉVY, 1999) que é trazida para o ambiente escolar. Nesse sentido, a escola é desafiada a ser mais que um ambiente de apropriação do conhecimento, por isso os professores precisam estar atentos a esses novos interesses de seus alunos, usando-os como recursos fundamentais para o sucesso de suas práticas pedagógicas.

Sendo assim, a internet e os dispositivos que ela oferece têm proporcionado a construção de novas maneiras de se comunicar, de se informar e de buscar o conhecimento, por isso, seja nos espaços formais ou não-formais de ensino, esta ferramenta tem provocado vários embates que envolvem os meios de comunicação, de um lado, e as tradicionais formas de sociabilidade – escola e família, de outro lado (SILVA e CHINE, 2013). Essa discussão é pertinente para este momento social em que vivemos no qual a disseminação da informática e

---

<sup>1</sup> Na natureza, os organismos não vivem isolados e interagem uns com os outros influenciando a história de vida das espécies e mudando o ambiente em que vivem. Portanto, existem inúmeras configurações de relações entre os indivíduos de diferentes espécies, sendo possível distingui-las em categorias como competição, predação, parasitismo, mutualismo e tantas outras.

<sup>2</sup> Termo utilizado por Pierre Lévy, a cibercultura é a relação entre as tecnologias de comunicação, informação e a cultura, emergentes a partir da convergência informatização/telecomunicação na década de 1970. Trata-se de uma nova relação entre tecnologias e a sociabilidade, configurando a cultura contemporânea (Lemos, 2002).

seu uso na educação servem não apenas para incorporar as novas tecnologias aos processos educativos, como também para promover a mediação pedagógica e o papel do professor nesse processo (FARIA, 2005).

Trata-se, portanto, de novas possibilidades e novas metodologias para e no processo educativo proporcionadas pelas TIC. Elas têm se destacado por serem dinâmicas e permitirem que sejam feitas adaptações para os mais variados fins e, como veículos de comunicação e informação, proporcionam que o usuário se expresse e manifeste seus anseios como sujeito social, como é o caso das redes sociais. Embora já faça parte do cotidiano de nossos alunos, ainda é um desafio para os professores inserir a utilização destas ferramentas no ambiente escolar.

É preciso salientar, contudo, que em termos de objeto, as pessoas vão descobrindo essas tecnologias, depois elas são rapidamente assimiladas e passam, posteriormente, por um estágio de esquecimento quando são totalmente assimiladas e incorporadas pelo próprio indivíduo, no meio em que ele vive (GRINSPUN, 2009). Portanto, acompanhar o desenvolvimento das novas ferramentas tecnológicas e inseri-las na atuação docente é um desafio para a educação na modernidade, pois como afirma Grinspun (2009, p.44) “a utilização das tecnologias com sua dimensão interativa mostra que a educação *tem que mudar* (grifo da autora) para que o indivíduo não venha a sofrer com lacunas que deixaram de ser preenchidas porque a educação só estava preocupada com um currículo rígido voltado para saberes e conhecimentos aprovados por um programa oficial”.

Devido a essa dificuldade encontrada por parte dos professores, muitas vezes o ensino de Biologia é oferecido de maneira convencional, utilizando métodos tradicionais focado em teorias e conteúdos, o que acaba desmotivando os alunos ao aprendizado devido à quantidade de aulas expositivas. Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL, 2000). De acordo com Krasilchik (2004), esta disciplina pode ser uma das mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito.

Nesse sentido, buscando atrair a participação dos alunos e apresentar o potencial pedagógico das redes sociais e das fotografias de natureza no processo de ensino-aprendizagem das interações ecológicas, esse estudo envolveu estudantes do 3º ano do EM de uma escola pública estadual da cidade de Goiânia-GO, os quais participaram da pesquisa mediada pelo professor/pesquisador. Assim, o objetivo geral da mesma se configura em investigar a contribuição desta metodologia no processo de ensino-aprendizagem em Ecologia na perspectiva do letramento científico.

Para essa proposta, primeiramente foi realizado um levantamento de dados quantitativos do perfil dos estudantes enquanto usuários da Internet e das redes sociais através de questionários semiestruturados contendo a possibilidade de respostas abertas e fechadas. No momento da pesquisa participativa, o professor/pesquisador assumiu a regência das aulas de Biologia na instituição de ensino em que a mesma foi realizada aplicando as etapas metodológicas presenciais (aula expositiva e aplicação do objeto virtual de aprendizagem - OVA) e coletando os dados qualitativos através de notas de campo e gravação das falas dos alunos-participantes.

No momento não presencial, utilizou-se um grupo de discussão no Facebook para divulgação do material didático virtual que compõe a proposição ou produto final desta pesquisa. Essa proposta de ação profissional é constituída por fotografias didáticas de natureza acompanhadas de um texto auxiliar de divulgação científica, as quais ilustram as interações ecológicas estudadas em sala. A partir da imagem e da temática ecológica apresentada no texto auxiliar, as discussões foram mediadas pelo professor/pesquisador abordando temas socioambientais, incentivando a participação dos alunos e proporcionando a interação necessária entre os estudantes e entre estes e o professor. É importante destacar que “a tecnologia e a máquina computador possibilitam o acesso à informação, mas não a transforma em conhecimento” (FARIA, p.10, 2005), portanto a mediação pedagógica do professor e a interação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem é significativa para o sucesso desta prática pedagógica.

Sendo assim, esta etapa metodológica não presencial aconteceu concomitantemente às etapas presenciais e serviu como uma ação complementar ao ensino de Ecologia realizado no espaço escolar. As falas dos alunos registradas no grupo de discussão da rede social e as respostas desenvolvidas no segundo questionário aplicado no fim das ações metodológicas foram utilizadas para a análise do discurso e identificação das categorias do letramento científico apresentado pelos estudantes.

Dessa forma, neste estudo, o Facebook é vislumbrado como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), pois “as redes sociais educacionais possuem o valor de complementar o aprendizado informal e formal, que muitas instituições de ensino complementam com a utilização dessas ferramentas como novos recursos acadêmicos” (SILVA e CHINE, p.8, 2010). Ainda, segundo Pereira e Benite (p.615, 2012) “nas redes sociais se estabelecem interações onde cada sujeito tem sua função e identidade, desenvolvendo desta forma relações de interesses comuns, com base na troca de informações e conhecimento”.

Para melhor compreender o problema investigado nessa pesquisa, trazemos considerações iniciais sobre a virtualização do espaço escolar na sociedade tecnológica e as contribuições das TIC para o processo de ensino-aprendizagem. No contexto dessa investigação, trazemos reflexões sobre como as redes sociais podem proporcionar uma experiência virtual de aprendizagem através da interatividade oferecida nestes ambientes virtuais.

Em seguida, apresentamos os principais conceitos que envolvem as TIC no contexto educativo e como o Ensino de Ciências vem sendo trabalhado na era digital, sob a ótica do processo de mediação pedagógica e da interatividade através da internet. Para isso, buscamos respaldo na teoria sociointeracionista de Vygotsky e na construção coletiva do conhecimento através dos ciberespaços defendida por Pierre Lévy. Tratamos também do ensino de Biologia pautado no desenvolvimento de habilidades e competências segundo os documentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) na perspectiva da alfabetização científica e do letramento científico e ainda as contribuições das TIC e do uso de imagens para o ensino de Ecologia.

Descrevemos o cenário da pesquisa e a metodologia utilizada apresentando os instrumentos investigativos que compõe a pesquisa qualitativa, como questionários e as transcrições das discussões realizadas em sala e no ambiente virtual do Facebook. Por fim, analisamos as falas dos alunos interpretando-as através da análise de conteúdos que, segundo Bardin (2009), se organiza em três polos: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento e interpretação dos resultados. Estes dados compõem os resultados desta pesquisa e após as reflexões sobre esta ação educativa apresentamos as conclusões e considerações finais da mesma.



## 2. OBJETIVOS

Geral:

- Investigar o potencial pedagógico das fotografias de natureza e do Facebook no processo de ensino-aprendizagem em Ecologia no ensino médio em uma escola pública estadual;

Específicos:

- Levantar o perfil dos estudantes enquanto usuários da Internet e das redes sociais;
- Verificar se o uso das fotografias de natureza e da plataforma virtual do Facebook na prática de ensino contribui para o aprendizado das interações ecológicas e para o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes;
- Desenvolver uma proposta de material didático virtual que possibilite a divulgação e a popularização científica acerca das interações ecológicas;
- Propor a utilização do Facebook como uma plataforma gratuita que pode se configurar como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) para o ensino de ciências.

### **3- REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1- A virtualização do espaço escolar e o ensino-aprendizagem em Ecologia na era das TIC**

Um dos objetivos do Ensino de Ciências no Ensino Médio é preparar o educando para a vida em sociedade, desenvolvendo habilidades e competências que o permitam compreender o mundo natural e social, desenvolvendo criticidade diante das inovações tecnológicas que o preparem para o mercado de trabalho e a cidadania (BRASIL, 2002).

Sendo assim, em todas as esferas do processo educacional, tem-se discutido uma nova proposta educacional coerente com a realidade de nossos jovens quanto ao uso das TIC, pois, para Prensky (2001) o sistema educacional atual não foi preparado para lidar com o surgimento da geração digital. Esses jovens formam uma geração de nativos digitais na qual as tecnologias fazem parte do dia a dia nos mais variados contextos e a forma deles lidarem com a informação mudou devido ao surgimento de diversas ferramentas digitais e tecnológicas.

Na contramão desta nova realidade, estão os pais e professores que formam a geração dos imigrantes digitais buscando se adaptar ao desenvolvimento destas novas tecnologias na cultura e na sociedade. Portanto, pensar o ensino de ciências frente às TIC é um desafio lançado para a educação na contemporaneidade, pois, por muito tempo e, até os dias atuais, o que se observa, ironicamente, é uma prática pedagógica voltada para as ferramentas que, até então, eram os personagens principais das salas de aula: o quadro e o giz.

Nesse sentido, a escola é desafiada a ser mais que um ambiente de apropriação do conhecimento, por isso os professores precisam estar atentos a esses novos interesses de seus alunos, usando-os como recursos fundamentais para o sucesso de suas práticas pedagógicas. A partir deste contexto, a educação precisa ser pensada como um meio em que as pessoas se realizam como seres que vivem em sociedade, proporcionando experiências e vivências sensíveis às questões da sustentabilidade da vida e da produção do conhecimento (LOUREIRO, 2004).

Para Monteiro (2000, p.03) “as imagens, quando coletadas processadas, organizadas e divulgadas, tornam-se instrumento de excelência na conscientização e apreensão de dados referentes a assuntos previamente objetivados”. A partir deste aspecto, é possível pensar a fotografia de natureza como uma “ilustração” das relações entre os

humanos, entre eles e os demais seres vivos e de todos os seres vivos com o meio ambiente. Por isso, ela pode gerar no sujeito que a visualiza percepções que até então eram ininteligíveis auxiliando na construção dos conceitos ecológicos e no letramento científico. A formação educacional e o ensino de Ecologia podem facilitar a construção de percepções ambientais, sociais, culturais e políticas, relacionando-as aos conceitos implícitos no que está sendo apresentado na imagem. Nesse sentido, Santos & Mortimer (2001, p.104) afirmam que: “o letramento científico levaria os alunos a compreenderem como ciência e tecnologia influenciam-se mutuamente”.

Assim, ao se tornarem capazes de usar o conhecimento científico e tecnológico na interpretação das imagens e na solução de seus problemas no dia a dia, os alunos passarão a ter uma consciência e uma responsabilidade social e ambiental (GUIMARÃES, 2010). Por isso, a fotografia de natureza pode ser utilizada não só como uma ferramenta didática no ensino de Ecologia, mas também, na Educação Ambiental, na sensibilização e contemplação de paraísos naturais e, ainda, na denúncia e divulgação de problemas enfrentados pela sociedade decorrente do mau uso dos recursos naturais e do consumo capitalista exacerbado.

Diante dos problemas enfrentados pela humanidade relacionados às questões ambientais, observa-se uma espécie de “modismo” nos estudos de temas que abordem o meio ambiente, a biodiversidade, a preservação da natureza e outros. Nesse sentido, segundo Guimarães e Inforsato (2012, p.738):

Para a superação da crise ambiental, há necessidade da superação do saber científico compartimentalizado, superespecializado. Há, portanto, a necessidade de uma produção epistemológica contemporânea em ciência e a necessidade de formar “ambientalmente” profissionais que, por sua atividade, interfiram de alguma maneira na qualidade do meio ambiente, até porque, em última instância, é a qualidade do meio ambiente que vai garantir a qualidade de vida em uma sociedade mais justa.

Dessa forma, as diferenças conceituais nos saberes científicos abordados no ensino de Ecologia e na Educação Ambiental precisam ser “descompartimentalizadas”. Faz-se necessário definir e relacionar os conceitos envolvidos no ensino das interações ecológicas como uma maneira de desencadear a percepção ambiental e o uso correto de cada um deles pelos alunos, pois para Tristão (2005, p.253):

As palavras comuns, frequentemente utilizadas nos discursos sobre a Educação Ambiental, começam a parecer sem sabor e a soar irremediavelmente falsas e vazias. Sabor e saber têm a mesma raiz etimológica. Precisamos resgatar o sabor do saber que está no desejo de

mudar a vida. As linguagens vagas e totalizantes que impregnam os campos do sentido da Educação Ambiental tornam o cotidiano estressante e (des)potencializam as práticas dos sujeitos sociais.

Este fenômeno abordado pela autora revela a potencialidade do ensino de Ecologia somado às discussões provenientes da Educação Ambiental diante da construção de um sujeito crítico e preocupado com as questões socioambientais, sendo capaz de transformar a sociedade a partir do momento em que ele leva para seu cotidiano, as práticas assimiladas através do processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, é preciso um olhar criterioso diante das práticas pedagógicas adotadas por professores de Ciências e Biologia, pois existe uma expectativa de que elas podem minimizar ou acabar com os problemas socioambientais.

Corroborando com o que foi supracitado, existe uma necessidade de distinguir Ecologia e Educação Ambiental, pois frequentemente esses termos são usados de maneira equivocada, como sinônimos. Segundo Guimarães & Inforsato (2012, p.742) “embora essa ciência (Ecologia) dê vários subsídios para a Educação Ambiental, não leva em conta aspectos sociais, políticos e econômicos formativos da mesma maneira que a Educação Ambiental”.

Uma saída encontrada foi a criação de uma área temática denominada “Educação Ambiental e Ensino de Ciências” e que é reforçada pelos PCN do ensino das Ciências Naturais, segundo o qual um dos objetivos do ensino é que o aluno se perceba “integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente.” (BRASIL, 1998). Entretanto, para Kawasaki & Carvalho (2009, p.145) este “caráter marcadamente instrumental é uma visão pragmática e imediatista das práticas educativas, o que revela certa ingenuidade no enfrentamento da complexa temática ambiental e a visão definitivamente caracterizada como de ‘ilusão ou otimismo pedagógico”.

A partir desta contribuição, pode-se inferir que trabalhar a fotografia de natureza como ferramenta didática, seja na sala de aula ou através das redes sociais, pode ser uma forma de aproximar os alunos de compreensões das interações ecológicas entre os seres vivos e das relações humanas socioambientais, condizentes com seu desenvolvimento intelectual e psicossocial. Isto, porque as imagens da natureza, das interações ecológicas e da ação humana no meio ambiente podem despertar no espectador (o aluno) um sentimento de respeito e responsabilidade para com a preservação socioambiental, na qual ele está inserido, contribuindo para uma didática, em sala de aula, que fuja do cartesianismo pragmático do

livro ou da cartilha. Em síntese, uma vez que os recursos metodológicos e instrumentos didáticos e paradidáticos nas escolas têm se mostrado deficientes, trabalhar fotografias e imagens através das redes sociais é uma forma de buscar a participação do aluno, como aponta Silveira & Alves (2008, p.136):

Além de estar presente nos materiais impressos, a arte é valorizada em muitos processos de formação em Educação Ambiental como um modo de ver e estar no mundo e de produzir leituras diversificadas e singulares sobre a existência, a partir do desenho, da pintura, do vídeo, da fotografia, entre outros. Enfim, todas essas modalidades artísticas propiciam/ estimulam a integração dos sujeitos com o meio ambiente de forma lúdica, criativa, crítica e atraente.

O professor de qualquer disciplina pode usar como ponto de partida para suas discussões uma imagem que ele mesmo fotografou, como também alguma outra que foi divulgada nos meios de comunicação e nas redes sociais. Além disso, é preciso lembrar que as ferramentas *online* como as redes sociais, os *chats* e os fóruns permitem a interação necessária para o aprendizado, tornando os alunos protagonistas deste processo. Esta característica do ciberespaço é de suma importância para o envolvimento destes no processo de busca, aquisição e compartilhamento do conhecimento (LÉVY, 1992).

### **3.2 Interatividade e aprendizagem: uma possível intersecção Vygotsky – Pierre Lévy**

As TIC podem ser utilizadas como importantes ferramentas do processo de ensino-aprendizagem. Elas vislumbram a possibilidade de que sejam criados novos ambientes educacionais e, conseqüentemente, novas metodologias e práticas que possam auxiliar tanto professores quanto aprendizes na busca e na construção do conhecimento.

Neste sentido, pensar em novas propostas de ensino e aprendizagem na era digital é pensar também nos ambientes computacionais e seus inúmeros recursos disponibilizados à comunidade escolar e acadêmica. A educação, neste contexto, sofre influências desta nova perspectiva e do novo modo de se buscar o conhecimento, ou mesmo das novas maneiras de interagir com o outro nestes ambientes virtuais. Assim, o processo de ensino-aprendizagem na educação *online* tem uma dimensão “socializante e inclusiva em que as tecnologias da informação e comunicação são vislumbradas como um mecanismo de democratização capaz de minimizar as desigualdades sociais e capacitar os jovens para o mercado de trabalho” (BRASIL, 2000, p.89).

A partir desta percepção, é possível traçar um paralelo entre as teorias de Vygotsky e Pierre Lévy acerca do processo de ensino-aprendizagem na era digital, os quais defendem a importância da interação e da interatividade entre os indivíduos envolvidos neste processo. Dessa maneira ferramentas como as redes sociais, os *chats*, fóruns, teleconferências e outras seriam instrumentos eficazes de interação.

Vygotsky (2002) afirma que a formação do indivíduo é promovida nas relações interpessoais construídas em um contexto histórico, social e cultural em que a linguagem é a ferramenta mediadora entre o saber cotidiano e o saber científico. Da mesma maneira, Pierre Lévy (1992) complementa as teorias vygotskianas ao tratar da construção coletiva do conhecimento que é proporcionada pelas tecnologias digitais.

De acordo com essa relação entre os autores, é possível perceber a importância da interação e da mediação no processo de ensino-aprendizagem. Para Vygotsky (1991) o indivíduo é um ser social, formado em determinado ambiente cultural e histórico, portanto, a linguagem é um meio de comunicação importantíssimo para a aprendizagem e, conseqüentemente, está relacionada à construção do pensamento. Dessa maneira, o indivíduo usa um sistema de instrumentos e signos no processo de mediação com o ambiente. Vygotsky afirma que “é com a interiorização destes instrumentos e sistemas de signos, produzidos culturalmente, que se dá o desenvolvimento cognitivo, e a interação social é o veículo fundamental para a transmissão dinâmica do conhecimento social, histórica e culturalmente construído” (MOREIRA, 1999, pg.111).

Nesta perspectiva sociointeracionista de Vygotsky, é possível encontrar uma intersecção com o que Pierre Lévy (1999) chamou de dispositivo interativo, ou que promove a interatividade, que pode ser provocada pelos signos da escrita na página de um livro, ou mesmo por um aparelho eletroeletrônico, desde que o dispositivo permita o diálogo, a reciprocidade e a comunicação efetiva.

Portanto, a interação entre os alunos e entre estes e o professor ou ainda, com algum dispositivo interativo como as redes sociais, possibilita que estes atinjam habilidades cognitivas e a internalização de signos, que é fundamental para o desenvolvimento humano (MOREIRA, 1999). Dessa maneira, pensar no processo de ensino-aprendizagem para e na educação na era digital, exige um olhar crítico sobre a importância da interação e da interatividade, seja no momento presencial, na sala de aula, seja no momento virtual através de algum dispositivo ou ferramenta como as redes sociais.

Segundo Moran (2003) a educação *online* está trazendo contribuições significativas para a educação presencial. Nesse sentido, cabe à escola e ao professor promover diferentes maneiras de se usar as TIC como meio de adequar novas formas de interação e interatividade ao processo educativo. Por essa razão, faz-se necessário tratar destes conceitos uma vez que é por meio destas concepções que o conhecimento é construído. Almeida (2003) propõe pensar estes termos bastante utilizados nas pesquisas em educação a distância ou na educação *online* a partir da etimologia da palavra interação que diz respeito à ação recíproca com mútua influência nos termos inter-relacionados. A autora cita o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa para propor uma reflexão acerca da influência de um termo no outro, o qual define interatividade como a capacidade de um sistema de comunicação ou equipamento de propiciar a interação.

Pensando no ensino-aprendizagem na era digital, é possível pensar a interatividade sob a ótica de Pierre Lévy (1999) que ressalta o receptor da informação como o protagonista deste processo. Para o autor (p.79), “a possibilidade de reapropriação e de recombinação material da mensagem por seu receptor é um parâmetro fundamental para avaliar o grau de interatividade do produto”. Portanto a característica principal de um processo que promova a interatividade é permitir o diálogo, a reciprocidade e a comunicação efetiva permitindo que o receptor reconstrua a mensagem emitida de acordo com suas próprias percepções e subjetividades, podendo assim, interromper uma sequência de informações ou mesmo reorientá-la em diferentes percursos, pois a proposta da interatividade é que a transmissão da informação e do conhecimento seja não-linear.

Neste contexto, Lévy (1999) afirma que a interatividade remete ao virtual e que uma mídia ou dispositivo de comunicação, como o Facebook, podem ter diferentes eixos e níveis de interatividade como as possibilidades de apropriação e de personalização da mensagem recebida, a reciprocidade, a virtualidade, a implicação da imagem e a telepresença. No entanto, não é objetivo destrinchar os diferentes tipos de interatividade, mas, principalmente, compreender que os ciberespaços e a cibercultura pensados pelo autor são os pilares da educação *online* na era digital.

O ciberespaço, enquanto provedor de inúmeras técnicas e ferramentas que condicionam as infinitas possibilidades da cibercultura, acaba criando o que Lévy (1999) chamou de inteligência coletiva. Para o autor, o ciberespaço é uma das principais condições de seu desenvolvimento, entretanto, não determina automaticamente, apenas fornece a esta inteligência um ambiente propício, enquanto que é a participação da cibercultura no

ciberespaço que promove a inteligência coletiva “devido a seu aspecto participativo, socializante, descompartmentalizante e emancipador” (*idem*, p.30).

Neste sentido, Vygotsky (1991) com sua teoria de aprendizagem sociointeracionista corrobora com a interatividade presente no ciberespaço e na cibercultura, pois defende a importância do meio cultural e das relações entre os indivíduos, a socialização que faz parte do processo de desenvolvimento humano e, portanto, o aprendizado acontece a partir do momento em que o sujeito (receptor da informação) se apropria de novos conceitos e significações na interação com um sujeito mais capaz (emissor da informação).

Para Almeida (2003, p.210), segundo as teorias sociointeracionistas de Vygotsky, “a produção individual e coletiva de conhecimento não se esgota na experiência comunicativa, sendo o conhecimento construído em um processo social negociado, que envolve a mediação, a representação mental e a construção ativa da realidade em um contexto histórico e cultural”. Portanto, para que haja aprendizagem neste contexto da sociointeratividade de Vygotsky e Lévy, o aluno precisa se envolver no processo de construção da inteligência coletiva e tomar para si os conhecimentos assimilados, transformando-os, contextualizando-os e aproximando-os de sua realidade e do seu dia a dia.

Para Vygotsky (2002) os conceitos formados a partir desta interatividade engendrada na inteligência coletiva são parte de um conjunto de conceitos que podem ser espontâneos ou científicos. Os conceitos espontâneos são formados a partir do cotidiano dos alunos enquanto que os conceitos científicos partem de conceitos já elaborados e que podem ser incorporados no cotidiano. Da mesma maneira, Pierre Lévy (1999) propõe uma reflexão acerca da formação dos conceitos e a nova relação do saber nos sistemas de educação fundados na cibercultura. Ele constata que o ciberespaço usado como ferramenta educacional permite a renovação e a transmissão dos saberes, produção de conhecimentos e, ainda, “suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas” (*idem*, p.157).

Este efeito cognitivo do ciberespaço poderia ser explorado através das redes sociais como o Facebook, de modo a esperar que os alunos e/ou usuários da Internet concebam a importância das inúmeras possibilidades de interação e interatividade, promovendo assim uma aprendizagem permeada pela inteligência coletiva e o compartilhamento de experiências e vivências.



### **3.3. A divulgação científica e o letramento científico no ensino de Ecologia**

O ensino de Ecologia, assim como todas as outras áreas que envolvem as chamadas ciências da natureza, tem passado por sérios problemas no âmbito do que se é ensinado na sala de aula. A impressão que se tem é que as práticas e conteúdos trabalhados não são suficientemente capazes de dar significado às necessidades e expectativas dos alunos.

Por meio dos PCN do Ensino Médio, recomenda-se que o processo de ensino e aprendizagem precisa preparar o aluno e dar significação ao conhecimento trabalhado em sala contextualizando-o de maneira interdisciplinar e, ainda, que a formação do aluno deve visar a aquisição de conhecimentos básicos e a preparação científica (BRASIL, 2000).

No entanto, para alcançar os objetivos do processo educativo calcado no conhecimento científico, exige-se uma ressignificação dos fatores que envolvem todo o processo, desde a formação dos professores até o envolvimento da família, no sentido de despertar o interesse de nossos alunos pela cultura científica.

Na tentativa de mudar esse quadro do Ensino de Ciências e do desinteresse de alguns alunos, novas propostas educacionais foram surgindo nas últimas décadas com destaque para a abordagem interdisciplinar no contexto da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Nesse sentido, Lacerda Santos (2002) afirma que o domínio do conhecimento científico é perpassado não só pelos aspectos naturais como também os aspectos sociais onde, para que se consiga o exercício da cidadania, é preciso formar e capacitar os alunos para os desafios da sociedade tecnológica.

Sendo assim, se faz necessário formar nossos alunos na perspectiva do letramento científico, buscando que estes consigam articular a importância do conhecimento científico às necessidades da sociedade na qual estão inseridos. Utilizamos o termo letramento científico, que tem sua origem na alfabetização científica, pois o primeiro relaciona-se às habilidades e conhecimentos que ultrapassam a proposta alfabetizadora do ler e escrever e articula com o plano de ação social com finalidades humanistas, sociais e econômicas (MAMEDE; ZIMMERMAN, 2005).

Partilhando das mesmas concepções dos autores supracitados, Teixeira (2007, p.13) afirma que “o letramento tem objetivos que vão além da alfabetização, tratando o conhecimento científico de forma que o seu detentor possa ser um agente transformador da

sociedade em que vive e que possa utilizar esse conhecimento para a resolução de problemas práticos seus e da sociedade ao seu redor”.

Partindo desta premissa do letramento científico, o ensino de Ecologia tem uma proposta desafiadora juntamente com a Educação Ambiental, pois espera-se que os conhecimentos científicos destas áreas do saber sejam capazes de conscientizar os jovens para os problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual. Os termos científicos empregados foram reunidos numa única área do conhecimento chamada de Ciência e Educação Ambiental, no entanto, as propostas parecem limitar-se “à tendência conservacionista de preservação da biodiversidade, da qualidade da água, dos solos e do ar. De fato, nessas propostas, raras vezes se observa a integração da educação ambiental e do conhecimento científico da ecologia com a política, com as artes, com a cultura popular etc.” (GUIDO; JÚNIOR. 2009, p.185).

Desta maneira, para despertar o interesse de nossos alunos pelo conhecimento científico e, principalmente o ecológico, promovendo o letramento científico, uma importante prática que vem sendo utilizada há algum tempo é a divulgação científica. Ela conta com diferentes ferramentas como os textos de divulgação científica com a linguagem acessível ao público considerado leigo, documentários em vídeo, exposições fotográficas, visitas a museus, parques, reservas, instalações de universidades, dentre tantas outras. Todas elas podem auxiliar o trabalho dos educadores, seja no espaço formal ou informal, no sentido de promover a educação científica capaz de reverter o preocupante quadro de nossa educação básica quando se trata do ensino das áreas da matemática e das ciências da natureza, pois como afirma Demo (2010, p.55):

A educação científica aponta para a necessidade urgente de recuperar o atraso na esfera das ciências e que aparece em inúmeras dimensões: falta de professores básicos em matemática e ciências; licenciaturas consideradas ineptas e obsoletas; desempenho mais que pífios dos alunos nessas áreas; afastamento e despreço comum dos pedagogos diante da matemática e das ciências; atraso lancinante da pedagogia nessa parte, sem falar no desconhecimento dos desafios virtuais.

Os professores enfrentam muitos desafios do mundo virtual cotidianamente e usar as TIC em suas práticas é um deles. Espera-se que estas deem uma nova dimensão para a divulgação científica e para o letramento científico, pois elas estimulam o acesso a uma gama de novas informações e conhecimentos científicos que provocam euforia não só na comunidade científica como também na comunidade escolar. Os alunos se veem motivados ao

estudo das ciências quando percebem que o processo científico acontece a todo momento e que as novas descobertas interferem no modo em que a sociedade vive.

Portanto, uma prática pedagógica voltada para a “construção coletiva do conhecimento” pensada por Lévy (2008), utilizando de aspectos do letramento científico aliados às TIC, pode contribuir para desenvolver nos alunos competências e habilidades esperadas para o ensino de Ecologia. Isto, porque os temas abordados associados aos recursos didáticos disponibilizados pelas novas tecnologias podem promover a discussão e problematização por parte dos professores e alunos. No entanto, é imprescindível que os recursos de divulgação científica sejam trabalhados sob orientação e mediação por parte dos educadores, estimulando uma leitura crítica dos temas de divulgação científica e a utilização consciente dos recursos midiáticos e tecnológicos, os quais, nessa proposta de trabalho, são os textos de divulgação científica que abordam as temáticas ecológicas e as redes sociais como plataforma para as discussões e mediações.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Decisões metodológicas: o estudo de caso

Considerando os questionamentos e os diferentes objetivos específicos a serem alcançados, optou-se pelo estudo de caso, pois este tipo de metodologia oferece várias possibilidades de abordagens que, conseqüentemente, exige diferentes metodologias por parte do pesquisador.

Nesse contexto, para Stake (2005, p.15 *apud* DUARTE, 2008), o estudo de caso permite prestar atenção aos problemas concretos das nossas escolas: “O caso pode ser um menino. Pode ser um grupo de alunos ou um determinado movimento de profissionais preocupados com uma situação relativa à infância”. Percebe-se que uma pesquisa no ambiente escolar precisa investigar todo o sistema que configura o “objeto de estudo”, ou seja, o caso a ser estudado é formado por um complexo sistema que envolve desde o aluno como sujeito até as metodologias educacionais generalizadas.

Sendo assim, a maior contribuição do estudo de caso é a “possibilidade de aprofundamento que ele oferece”, como destacam Laville e Dionne (1999, p.156), pois esta metodologia permite que as relações entre investigador-investigado sejam configuradas e reconfiguradas ao longo da pesquisa, sofrendo adaptações conforme a necessidade investigativa.

Além dessa maleabilidade metodológica, pode-se dizer que o estudo de caso contribui para o entendimento e compreensão dos fenômenos em todas as esferas, sejam elas “individuais, organizacionais, sociais e políticas”. E, como se trata de “fenômenos sociais complexos”, o estudo de caso “permite uma investigação capaz de preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real” (YIN, 2002, p.21 *apud* DUARTE, 2008).

Segundo os autores supracitados, a concepção do estudo de caso envolve três passos: o primeiro é a definição do caso a ser estudado; o segundo é optar por um estudo singular ou múltiplo e o terceiro envolve a decisão de usar o desenvolvimento teórico, cuidando para que estas referências não interfiram nas interpretações dos fenômenos, pois cada caso estudado envolve suas particularidades.

Sabemos das limitações impostas pelo estudo de caso e pode ser que o “caso” selecionado no estudo (uma escola pública da rede estadual de ensino), não generalize a

realidade vivida pelas demais escolas, entretanto, essa metodologia pode ser replicável desde que sejam obedecidas todas as etapas da investigação. Para isso, o primeiro passo do investigador é conhecer o ambiente e os sujeitos culturais que o constituem, desse modo será possível saber se a metodologia é aplicável e condizente com a realidade observada no grupo a ser estudado. Por isso, nesse estudo de caso optamos por seguir esta sequência metodológica representada em diagrama na figura 1.

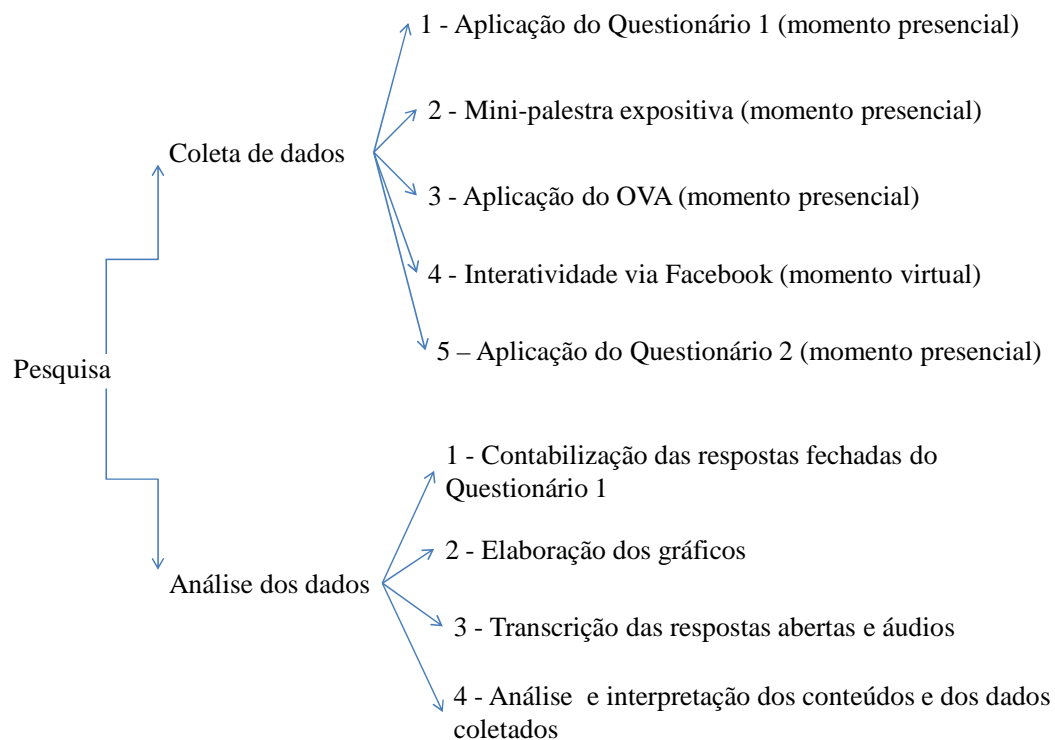


Figura 2 - Diagrama descrevendo as etapas da pesquisa

## 4.2. A coleta dos dados

Segundo Triviños (2008), entre os tipos de pesquisa qualitativa, talvez o estudo de caso seja um dos mais relevantes para as pesquisas em educação, pois é uma categoria de pesquisa que permite a análise aprofundada do caso a ser estudado, abrangendo aspectos quantitativos de estatística simples, como o nível socioeconômico dos participantes, ou ainda enfoques mais aprofundados como a análise do ambiente no qual estão inseridos.

Neste trabalho, o ambiente de desenvolvimento da pesquisa foi uma escola da

rede estadual de ensino localizada na cidade de Goiânia-GO. A instituição conta com seis pavilhões de prédios, dos quais três são compostos por onze salas de aula. Nos demais pavilhões, distribuem-se a cozinha, os banheiros, a sala de professores, a biblioteca, as salas de gestão (diretoria, coordenação e secretaria), laboratório de Ciências, laboratório de informática e a sala de atendimento especial. Esta estrutura permitiu que a escola fosse incluída no programa Mais Educação do governo federal.

A escola conta com um número estimado de 1.200 alunos matriculados distribuídos nos três períodos em que a escola funciona: matutino, vespertino e noturno. O único período que conta com turmas do Ensino Fundamental é o vespertino, as quais possuem um número reduzido de alunos distribuídos em três turmas de 7º ano, uma de 8º e duas de 9º ano. Funcionam, ainda, no mesmo período, turmas de 1º e 2º ano do Ensino Médio. No período matutino, funciona o Ensino Médio formado por quatro turmas de 1º ano, quatro do 2º e quatro do 3º.

Apesar da estrutura e da quantidade de alunos, a escola não possui um suporte técnico e profissional para que os laboratórios sejam utilizados pelos professores. Desse modo, as práticas pedagógicas limitam-se às aulas expositivas em sala e em atividades extracurriculares desenvolvidas ao longo do ano letivo, como a Feira de Ciências, jogos desportivos ou a Mostra de Cultura.

Estes problemas não são exclusivos desta escola e acabam interferindo na qualidade do ensino público, principalmente no que tange à construção do conhecimento em ciências naturais e suas tecnologias, uma vez que os professores desta área se veem impotentes ou despreparados para a realização de aulas práticas. Sabendo disto, a metodologia e os materiais didáticos desenvolvidos para esta pesquisa foram pensados a fim de complementar as aulas expositivas de Ecologia para os alunos do 3º ano do Ensino Médio do período matutino. A escolha deste grupo foi motivada pelo fato do pesquisador ter lecionado nestas séries da escola, momento em que teve início este trabalho.

A pesquisa foi desenvolvida com as quatro turmas desta série compostas por 127 alunos matriculados no ano de 2014. Deste total, participaram 102 alunos assíduos que assinaram o termo de consentimento (Apêndice 1) e se propuseram voluntariamente a participar da pesquisa. Como as diretrizes curriculares para o ensino de Biologia obedecem à bimestralidade proposta pela rede estadual de ensino, a pesquisa foi desenvolvida ao longo do 4º bimestre do ano letivo de 2014, período em que são trabalhados os conteúdos relacionados à Ecologia.

Antes de iniciar as etapas metodológicas da pesquisa, no primeiro encontro na

escola-campo, o grupo gestor e os alunos participantes foram informados sobre os objetivos, o cronograma e a metodologia desenvolvida, momento em que foram assinados os termos de consentimento para a realização da mesma (Apêndices 1 e 2). A seguir apresentamos cada etapa dos caminhos metodológicos.

#### **4.2.1. Aplicação do Questionário 1**

No primeiro encontro, marcado para a aplicação dos questionários com os alunos participantes da pesquisa, foi realizada uma reunião com os demais professores do período matutino para a apresentação dos objetivos, metodologia e cronograma do projeto no intuito de que a execução deste trabalho não prejudicasse o andamento de suas aulas, como também para convidá-los a participarem do desenvolvimento de atividades e materiais que pudessem ser utilizados de maneira interdisciplinar.

Esta foi a primeira dificuldade encontrada na realização da pesquisa, pois os professores no 4º bimestre do ano letivo estão sobrecarregados de atividades e prazos a cumprir, portanto não se prontificaram a participar. Além disso, o calendário escolar da instituição foi programado para coincidir com o fechamento dos conteúdos e da semana de atividades avaliativas com as datas de aplicação das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Em uma conversa informal com a única professora regente de Biologia, foram realizados alguns questionamentos sobre sua atuação docente e as práticas desenvolvidas por ela ao longo do ano. Seus relatos e reflexões foram tomados como notas de campo, integrando o diagnóstico da escola. Em seus desabaços, usando suas palavras, ela se intitulou “analfabeta digital”, que é um termo utilizado para se referir às pessoas que desconhecem as novas tecnologias ou, por vezes, nem mesmo sabem usar um computador.

Como uma maneira de encorajá-la nesse processo de “inclusão digital”, fizemos um e-mail para que enviássemos alguns arquivos utilizados na pesquisa. No entanto, ela não pôde contribuir no momento virtual da pesquisa que se passou dentro do ambiente da plataforma no Facebook.

Finalizando as ações deste primeiro encontro, foi aplicado um questionário semiestruturado aos 102 alunos participantes que entregaram o termo de consentimento devidamente assinado, em cada uma das quatro turmas de 3º ano. Este questionário 1 (Anexo 3) foi composto de 21 perguntas, incluindo perguntas fechadas, abertas e mistas, focadas no

perfil comportamental e de uso da internet dos participantes.. A elaboração do questionário foi pautada nas recomendações de Trivinos ( 2008) para que as perguntas se complementem e que deem possibilidades de que estes alunos escrevam e revelem suas percepções e opiniões, pois estas são os instrumentos principais da pesquisa qualitativa.

Foi realizada uma triagem dos dados das questões fechadas e estes foram submetidos a análises estatísticas simples de porcentagem para serem construídos gráficos através do programa Excel, os quais foram utilizados nas análises quanti-qualitativas. As respostas abertas foram transcritas e utilizadas como análise do comportamento, das opiniões registradas e das percepções que configuram as variáveis qualitativas do nosso estudo de caso.

#### **4.2.2. Mini-palestra expositiva**

Em um segundo encontro, a pedido da professora regente e também dos alunos preocupados com os conteúdos a serem estudados para o ENEM, foi proferida uma mini-palestra expositiva sobre os tipos de interações ecológicas existentes entre os organismos vivos. Percebemos a importância de se trabalhar estes tópicos não só de maneira expositiva, mas que permitisse também a participação ativa dos estudantes, estimulando-os a questionarem e discutirem sobre o tema, de modo que a atividade foi conduzida de maneira expositiva e dialogada. Mesmo com o pouco tempo para o desenvolvimento das ações metodológicas antes do ENEM e do fim do ano letivo, optamos por apresentá-la em 3 horas/aula ao longo da semana (Apêndice 4), uma vez que esta é a carga horária semanal da disciplina de Biologia, possibilitando, assim, acompanhar cada uma das turmas de maneira independente, bem como fazer os devidos registros e notas de campo.

Para a apresentação realizada no momento presencial, em sala, foram utilizados 41 slides (Apêndice 5) usando o programa Microsoft Power Point, os quais contêm fotografias e imagens digitais obtidas da internet que ilustram cada um dos tipos de interação ecológica. O pesquisador e a professora regente participaram do planejamento e da apresentação de maneira conjunta, estimulando a participação dos alunos e fazendo as devidas anotações. Uma característica importante desta pesquisa é que o pesquisador atua como professor, portanto ele participa da pesquisa em todas as etapas e não apenas como observador. Os registros feitos em cada apresentação foram tomados como notas de campo e depois transcritos para serem utilizados como reflexões nos resultados.



### 4.2.3. Construção e Aplicação do OA

O objeto de aprendizagem (OA) configura uma ferramenta construída a partir de recursos digitais trazendo informações apresentadas de diferentes maneiras, como áudio, vídeos, imagens e gráficos que irão compor o material didático atingindo os objetivos educacionais. Dessa maneira, ele pode ser utilizado em diferentes contextos de aprendizagem como na educação a distância, tutoriais e diferentes grupos de alunos (BENITE *et. al.*, 2011).

A construção do OA (Apêndice 6) foi direcionada para ser utilizada no ensino das interações ecológicas para os alunos participantes, portanto a fundamentação teórica dos conteúdos apresentados no objeto teve como referencial as discussões levantadas pelos mesmos durante a apresentação da mini-palestra expositiva dialogada. As fotografias utilizadas na construção dos *frames* para a formulação do OA foram obtidas de sites da internet como também do acervo pessoal do pesquisador. A confecção da interface digital que compõe o objeto foi realizada através do PowerPoint do pacote Microsoft Office, seguindo as etapas do projeto de criação utilizadas por Benite *et. al.* (2011), que são: planejamento (do ensino e do roteiro de atividades), modelagem (conceitual e de navegação) e avaliação.

Durante a aplicação do objeto em sala, os estudantes interagiram sob a mediação do pesquisador, que os estimulava a participarem das animações do OA, as quais representam uma expedição de um fotógrafo à Trilha do Tatu, localizada na UEG - CCET, e este ia visualizando diversas interações ecológicas ao longo de seu percurso. A cada interação registrada com sua câmera, o fotógrafo interage com os alunos questionando sobre três aspectos a serem analisados em cada imagem: 1. classificação das interações; 2. importância ecológica na manutenção do ecossistema; 3. importância para a sociedade (ciência, tecnologia e/ou economia). Foi utilizada uma câmera fotográfica compacta para a gravação de um vídeo da participação dos alunos interagindo com o objeto e respondendo aos questionamentos. Estas discussões levantadas por suas falas foram transcritas para utilização na análise dos dados qualitativos desta pesquisa.

O OA é bastante simples, sem muitos efeitos, entretanto uma das características deste recurso é poder ser compartilhado de maneira que permita sua reusabilidade em diferentes ambientes de aprendizagem e principalmente a sua capacidade de se adaptar às necessidades do usuário e do ambiente educacional (BENITE *et. al.*, 2011). Por isso, após a aplicação, os aprendizes foram estimulados a fazerem considerações e avaliarem a aplicabilidade, a dinâmica e as imagens utilizadas no objeto. As transcrições foram utilizadas como dados qualitativos dos resultados obtidos.

#### 4.2.4. Interatividade via Facebook

Um dos objetivos deste trabalho é propor a utilização do Facebook como uma plataforma virtual de ensino, aos moldes dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) utilizados por diversas instituições que oferecem cursos de ensino a distância (EAD).

Um aspecto interessante é que esta é a rede social que possui o maior número de usuários no mundo inteiro, sendo que o Brasil é o país em que o número de usuários mais cresce por ano (ROSA; SANTOS, 2013). Além de ser uma rede social amplamente utilizada pelos jovens brasileiros, sua interface permite o compartilhamento de inúmeros recursos digitais como fotografias, vídeos, áudio e arquivos de textos de diferentes formatos.

Devido a todos estes aspectos, foi criado um grupo de discussão na plataforma virtual do Facebook através da qual realizaram-se os debates entre os estudantes, os quais foram mediados pelo pesquisador. Nesse sentido, é possível comparar a plataforma e a metodologia utilizadas neste momento virtual da pesquisa com os fóruns de discussão utilizados nas plataformas da EAD.

Foram desenvolvidos materiais didáticos virtuais usando as fotografias de natureza como ícones da interação ecológica a ser trabalhada juntamente com o texto auxiliar de divulgação científica (Apêndice 7). Por isso, as imagens utilizadas nas aulas poderão ser retiradas da Internet, produzidas pelo professor ou mesmo pelos próprios alunos. Elas serão o pano de fundo para as discussões e percepções levantadas no ensino das interações ecológicas em sala de aula e, ainda, poderão ser trabalhadas *online* através de um espaço virtual no Facebook que pode ser criado exclusivamente para este fim.

O conteúdo abordado em cada postagem nesta rede social, como também os questionamentos realizados para estimular a interação obedeceram aos três eixos temáticos: percepção ambiental da imagem, importância ecológica (serviço ecossistêmico) do sistema fotografado e sua importância econômica (valoração ambiental). Este material faz parte do produto a ser apresentado como proposição deste trabalho.

Concomitantemente às ações e etapas realizadas na escola-campo, ou seja, aos momentos presenciais, o momento virtual desta pesquisa acontecia fora do horário escolar, no contraturno. Esta é uma das características do AVA onde a interação pode acontecer em momento tardio e no Facebook isso não é diferente. Por isto, a postagem do material didático virtual na página do grupo intitulado “Ecologia no Facebook” era realizada a cada dois dias para oferecer o tempo de interação e mediação do pesquisador.

A análise do impacto desta metodologia no processo de ensino-aprendizagem das interações ecológicas foi realizada usando as percepções e manifestações dos aprendizes nas discussões realizadas através da rede social, bem como a análise dos conceitos ecológicos abordados por eles. Estes discursos foram transcritos e utilizados na construção dos resultados da pesquisa.

#### **4.2.5. Aplicação do Questionário 2**

Nesta última etapa metodológica da pesquisa foi aplicado um questionário (Apêndice 8) contendo seis questões abertas as quais continham um texto auxiliar e um questionamento sobre os conceitos ecológicos trabalhados nas ações metodológicas aplicadas até aqui.

As respostas dadas às questões foram transcritas e utilizadas nas análises dos conteúdos abordados pelos estudantes, obedecendo às referências das três categorias contextuais utilizadas nesta pesquisa: classificação da interação ecológica, importância ecológica (serviço ecossistêmico) e importância econômica para a sociedade, ciência e tecnologia (valoração ambiental).

Após a transcrição foi realizada a leitura de todos estes documentos e depois as respostas foram separadas de acordo com o nível de desenvolvimento contextual das categorias citadas anteriormente. Estes níveis serviram como registros para a análise do impacto causado no processo de letramento científico e na avaliação do aprendizado.

As inferências e interpretações que foram realizadas pautaram-se nos resultados estatísticos, na produção de dados e conceitos por parte dos aprendizes no ambiente virtual e em suas respostas ao questionário aberto.

### **4.3. Análise de dados**

Segundo Mayring (2004) as técnicas de análise de dados qualitativos servem como contribuição para a interpretação de questões abertas ou mesmo de textos, o que ocorrerá por meio de uma descrição objetiva, sistemática e qualitativa de seu conteúdo. O autor apresenta a metodologia de análise lexical, que possibilita a interpretação por meio da leitura adequada e dinâmica de questões abertas das enquetes, através de processos automáticos com bases na matemática ou estatística e mesmo nos textos.

Bardin (2009) propõe a técnica de análise de conteúdo onde questiona-se o que a mensagem diz, o que quer dizer, o que significa. Esta técnica é considerada inicialmente como

uma modalidade de análise e interpretação de textos, porém, no decorrer do último século passou a tomar caráter científico, ao passo que foi otimizada no sentido de ser uma técnica aplicada às mais diversas ciências, dentre elas as sociais e de saúde. Este será o modelo de análise de dados empreendida nesta pesquisa.

Foi realizada uma triagem dos dados das questões fechadas e estes foram submetidos a análises estatísticas simples de porcentagem para serem construídos gráficos através do programa Excel, os quais foram utilizados nas análises quanti-qualitativas. As respostas abertas foram transcritas e utilizadas como análise do comportamento, das opiniões registradas e das percepções que configuram as variáveis qualitativas do nosso estudo de caso. Dividimos os alunos em dois grupos para a análise dos dados: Grupo 1, dos estudantes que participaram das etapas metodológicas presenciais e não presenciais (falas registradas com algarismos numéricos); Grupo 2, dos estudantes que não participaram de nenhuma etapa metodológica (falas registradas com algarismos romanos).

Podemos mensurar os níveis de letramento científico apresentados pelos dois grupos observando os elementos e conceitos ecológicos que nortearam as discussões em cada uma das questões. Seguindo o modelo de análise de conteúdos proposto por Bardin (2009), escolhemos definir categorias de análise, *a priori* delimitando temas ecológicos a serem analisados para cada item do questionário.

Entendemos que o estudante que desenvolva algum nível de letramento científico em Ecologia deve saber observar e compreender fenômenos básicos, classificando-os e descrevendo-os utilizando vocabulários desta área específica do conhecimento e, principalmente, compreendendo o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade em que vive (CHASSOT, 2000). Por isso, utilizamos como medida dos níveis de letramento científico os quatro estágios propostos pelo *Biological Science Curriculum Study* (1993 *apud* TEIXEIRA, 2007): nominal (reconhece termos científicos específicos), funcional (definição dos termos científicos, sem compreensão), estrutural (compreensão e estruturação do conhecimento científico) e multidimensional (compreensão integrada e conexões com outras áreas).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. Perfil comportamental dos alunos quanto ao uso da internet e das redes sociais

Dos 102 estudantes entrevistados a maioria se encontra na faixa etária entre 16 e 17 anos (63%). Estes jovens pertencem à geração chamada de nativos digitais que corresponde aos sujeitos nascidos na era digital, portanto seu desenvolvimento psicossocial foi e é cerceado pelas tecnologias e mídias digitais (PRENSKI, 2001).

Uma característica comum a esses jovens é a capacidade de se envolverem em diversas atividades. Além de estarem terminando o ensino médio e se preparando para ingressarem na universidade, 57% deles trabalham e ainda dedicam parte de seu tempo diário para os estudos, lazer e também para navegar na internet (Fig. 2).

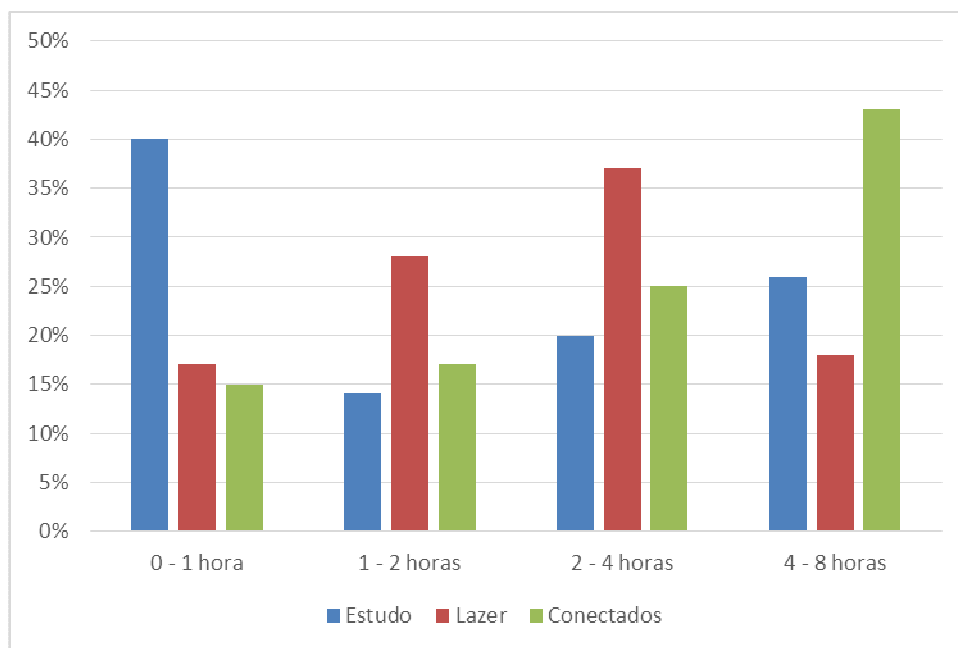


Figura 2 – Tempo diário dedicado aos estudos, lazer e conexão à internet dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Goiânia (N=102)

Destacamos ainda que, dos 102 estudantes participantes da pesquisa, 94% possuem acesso à internet em suas residências, sendo que 43% afirmaram ficar conectados de 4 a 8 horas por dia. Este é um dado preocupante, pois além do tempo presencial na escola, muitos trabalham e ainda praticam outras atividades de lazer, como as atividades físicas. Portanto, seria uma proposta de reflexão e um desafio para os pais e educadores

transformarem a maneira como a internet é utilizada por estes jovens. Isto, pois 82% afirmam que o local de onde mais se conectam à internet é de suas residências e 70% deles acessam do próprio *smartphone* ou celular. Este fenômeno é condizente com a realidade que pais e educadores presenciam diariamente nos lares e nas escolas, onde estes aparelhos se configuram como parte integrante da vida destes jovens. Nesse sentido, frente a esse comportamento dos jovens estudantes, tornam-se necessárias práticas educativas que busquem aliar esta característica às necessidades educacionais e esta é a perspectiva desta pesquisa.

Apesar da existência da lei nº 16.999/10 que proíbe o uso do celular nas escolas da rede pública estadual de Goiás, a realidade vivenciada no cotidiano escolar é outra. A maioria dos estudantes exhibe seus *smartphones* como artigos de luxo e de extrema necessidade, alegando ter o direito de estarem em comunicabilidade com o mundo, com os pais, os namorados e amigos. Dessa maneira, apesar da proibição, o que vemos é a repetição de um comportamento observado em escala global. Sendo assim, o caminho desta pesquisa foi trilhado na tentativa de unir o uso da internet, das redes celulares e dos celulares entre os estudantes para fins educativos de modo a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem destes jovens.

Como educadores, é necessário conhecer o perfil de nossos alunos para nos apropriarmos de suas expectativas enquanto aprendizes e utilizar suas preferências e habilidades como uma maneira de despertar o interesse para a aprendizagem. A decisão de utilizar o Facebook como plataforma virtual se consolidou a partir do momento em que os participantes da pesquisa revelaram que 97% deles possuem uma página pessoal ou perfil nas chamadas redes sociais. Deste total, grande parte (68%) afirmou que o Facebook é a rede social mais acessada (Fig. 3). Além disso, outra característica que serve de motivação para a utilização desta rede social como ferramenta de ensino é a de que 32% dos alunos conferem as atualizações de suas páginas pessoais cerca de 15 a 20 vezes por dia.

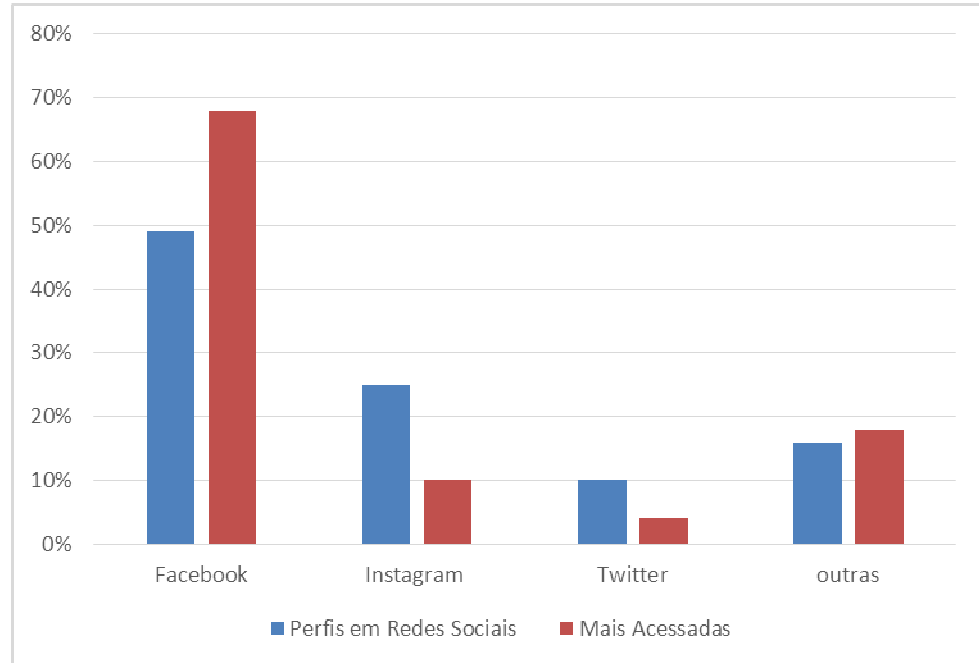


Figura 3 – Percentual de estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Goiânia que mantêm perfis em redes sociais e as mais acessadas por eles (N=102 entrevistados).

Identificamos ainda que o Facebook é utilizado por estes estudantes não apenas para manterem contatos virtuais com sua rede de amigos ou familiares ou simplesmente para participarem de *chats* e bate-papo. Parte dos entrevistados declarou que utiliza ou já utilizou esta rede social (Fig. 4) para fazer atividades e pesquisas relacionadas à escola (20%) ou para atualizar seus conhecimentos relacionados à mídia (16%). Se considerados ambos como conhecimentos gerais, isto representa 36% dos entrevistados, número que se aproxima dos 42% dedicados ao contato com amigos e parentes. É interessante notar que os alunos percebem a potencialidade desta rede social para divulgar e discutir trabalhos escolares e reconhecem as possibilidades deste espaço virtual na promoção daquilo que Lévy (2002) chamou de “inteligência coletiva”, a qual se faz possível através da interatividade oferecida pelo Facebook.

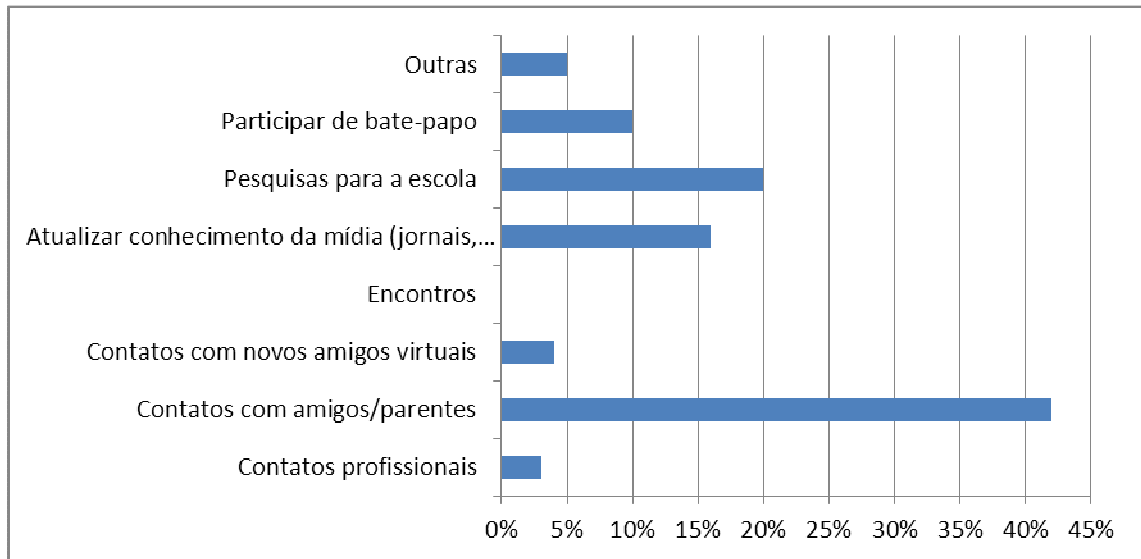


Figura 4 –Percentual de alunos que utilizam as redes sociais para diversas finalidades (N=102)

Apesar de reconhecermos que as redes sociais disponíveis no mundo virtual podem ser utilizadas de uma maneira imediata por estes jovens, onde as informações e notícias por vezes são apenas visualizadas, sem o devido aprofundamento na leitura ou o desenvolvimento de um olhar crítico sobre o tema divulgado, portanto, é de fundamental importância a atuação do professor como mediador das discussões e incentivador da interação entre os participantes. Isto, pois, como afirmou Vygotsky (1991), o homem é um ser social que influencia e é influenciado pelo ambiente sócio-histórico no qual se insere, portanto, compreender essa natureza dos estudantes nos processos de interação e a maneira que as percepções individuais influenciam na construção coletiva do conhecimento, a “inteligência coletiva” de Lévy, é uma peça chave para nortear os trabalhos realizados através da rede social.

Outro aspecto importante a ser considerado é a visão que os estudantes possuem a respeito do uso das redes sociais como ferramenta auxiliar na aprendizagem. Ao serem questionados “Você considera que as redes sociais podem favorecer sua aprendizagem? De que maneira?”, 85% responderam afirmativamente, demonstrando que a maioria percebe a importância de se utilizar novas metodologias e práticas que contribuam para o ensino-aprendizagem usando como justificativas (Obs.: as respostas estão transcritas exatamente como eles escreveram; os estudantes identificados com algarismos numéricos participaram da pesquisa e os identificados com algarismos romanos não participaram de nenhuma etapa):

Estudante 1 (E1): “*Poder se comunicar, interagir...*”



Estudante 2 (E2): *“As redes sociais nos oferecem informações mais fáceis de ser acessadas.”*

Estudante 3 (E3): *“Divulgação criativa, todos irão acessar.”*

Estudante 4 (E4): *“Através das trocas de informações com pessoas que tem conhecimento em determinada matéria.”*

Estudante 5 (E5): *“Através de grupos, o aprendizado pelas redes sociais nos possibilita mais oportunidades.”*

Estudante 6 (E6): *“Porque em casa podemos tirar as dúvidas sobre o que não aprendemos na escola.”*

Estudante 7 (E7): *“Trabalhando em conjunto com seus amigos nas redes sociais.”*

Estudante 8 (E8): *“Utilizando a rede social de maneira correta da para se aprofundar em vários assuntos, curtindo e acessando as páginas certas.”*

Notamos ainda que alguns alunos (15%) não consideram as redes sociais uma ferramenta que possa favorecer seu aprendizado e justificam usando o fator tempo como principal aspecto negativo ou ainda a constatação de que esta estratégia de usar as redes sociais para o ensino estaria contrariando a concepção deles para o uso como forma de lazer ou passatempo:

Estudante I (EI): *“As redes sociais tomam muito tempo, você fica o dia todo conectado olhando coisas engraçadas.”*

Estudante II (EII): *“Estudar é na escola e nos livros. As redes sociais é para diversão, passar o tempo e fazer fofoca.”*

Essas respostas nos apontam uma das dificuldades de quem usa a internet e as redes sociais, que é organizar-se e manter o foco em atividades estudantis ou de pesquisa, pois existem inúmeras possibilidades de acesso e uma vasta rede de informações. Dessa maneira, é essencial que o professor atue como mediador do processo e oriente sua ação pedagógica juntamente a seus alunos, levando-os a buscarem as informações necessárias para a construção do conhecimento que está sendo estudado naquele momento.

Outro aspecto relevante é aproximação do professor nesse universo de seus estudantes. Isso leva o professor a conhecer suas opiniões, se possuem acesso a internet, as redes sociais, a disponibilidade de tempo e a vontade dos mesmos em participar. Além disso, a escolha da rede social a ser utilizada deve ser feita a partir do número de estudantes que mantêm um perfil e são usuários de determinada página virtual. É necessário considerar ainda a percepção dos estudantes sobre as características da rede social escolhida em termos de acesso às informações e à disponibilidade de recursos oferecidos como os vídeos, as figuras, os arquivos de textos, os *chats* e outros. Sendo assim, observamos que 64% (Fig. 5) consideram o Facebook a rede social mais completa nestes termos aqui apresentados.

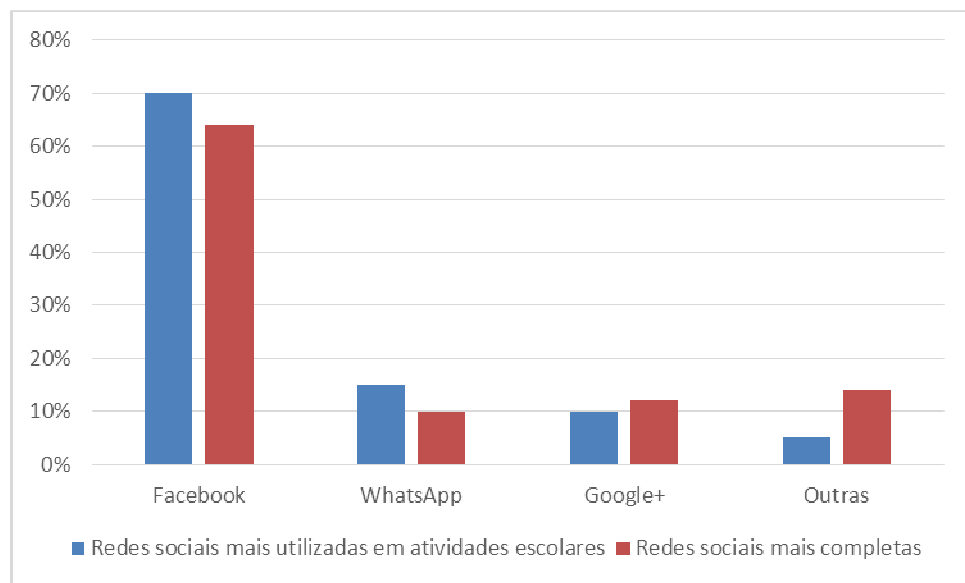


Figura 5 – Percentual de alunos que consideram as redes sociais mais utilizadas em atividades escolares e as mais completas em termos de recursos oferecidos. (N=102)

Considerando o ensino de Biologia e a divulgação científica através das redes sociais, ao serem questionados sobre o compartilhamento de informações ou descobertas científicas, 65% dos estudantes responderam positivamente afirmando que, através do Facebook, é possível visualizar várias páginas de professores ou instituições de ensino que publicam temas relacionados à ciência como um todo. Os estudantes citaram páginas mantidas por profissionais da educação ou por instituições de ensino como “TopBiologia”, “Diário de Biologia” e a unanimidade entre todas elas foi a *fanpage* “Biologia com o Prof. Jubilut” que atualmente conta com mais de dois milhões de seguidores no Facebook. Estes resultados demonstram a possibilidade da popularização do conhecimento científico entre os jovens usando a rede social de maneira criativa e consciente.

Constatamos ainda que, ao serem questionados “Você considera que discutir temas relacionados à Biologia usando as redes sociais pode contribuir para sua aprendizagem?”, 95% dos estudantes responderam “Sim”. No entanto, este é um dado que exige reflexão, pois é possível que a resposta tenha sido tendenciosa uma vez que o pesquisador havia atuado como professor destes estudantes, ou mesmo que estes responderam afirmativamente na tentativa de agradá-lo. Apesar disso, ao serem questionados de que maneira as redes sociais poderiam contribuir para a aprendizagem em Biologia suas percepções foram:

E1: *“Aprende mais através de vídeos e imagens, diferente de aula em sala.”*

E2: *“Pois como usamos bastante, se torna uma forma engaçada e divertida de aprender, tanto biologia como outros assuntos importantes.”*

E3: *“Grupos que discutem temas abrangendo a área da biologia.”*

E4: *“Pois os adolescentes como um todo pode ter mais interesse nos temas trazendo pequenas informações, mas que já fazem a diferença.”*

E5: *“Podemos postar fotos, mensagens e vídeos sobre a matéria.”*

E6: *“Quanto mais rápido e fácil o acesso da Biologia e outras matérias e conteúdos e de onde as pessoas estiverem é melhor.”*

E7: *“Ampliando os espaços para aprender ciência além da sala de aula.”*

E8: *“Incentivando nós alunos a estudarem em casa e não ficarem nas redes sociais falando besteira.”*

E9: *“Criando um grupo com colegas e professores para discutir assuntos relacionados a Biologia.”*

E10: *“Apresentando fotos e conteúdos que não temos acesso no dia a dia.”*

Percebe-se que esses alunos relacionam a interatividade com uma possível aprendizagem dos conteúdos e atribuem ao professor a responsabilidade de fazê-la acontecer. Por isso destacamos mais uma vez a importância do professor atuar como mediador do processo de ensino-aprendizagem no momento virtual (a distância), incentivando-os a buscarem novas informações que contribuam nas discussões realizadas na plataforma virtual. Assim como afirmou Lévy (1999), o professor das novas gerações deve ser um animador da

educação, no sentido de envolver os estudantes no processo de aprendizagem, portanto o material didático a ser utilizado, como os textos, fotografias e vídeos são fundamentais para essa animação, pois como vimos, os alunos acreditam na potencialidade destes recursos. A maioria percebe que estas ferramentas disponibilizadas pela internet através das redes sociais podem promover o lúdico e renovar as metodologias aplicadas na sala de aula e nos livros didáticos. Outro aspecto abordado é a possibilidade de realizar a comunicação tardia de onde quer que estejam, ampliando os espaços para se aprender Biologia.

Com relação ao uso do Facebook no ensino de Biologia, ao serem questionados “O que você acha de usar o Facebook como ferramenta didática no ensino de Biologia?”, nota-se que os estudantes entendem a importância de se criar um espaço virtual para que sejam discutidas questões relacionadas a escola, possibilitando que este ambiente favoreça a realização das atividades e também para o acesso a materiais que os auxiliem nos estudos e trabalhos escolares, como podemos observar em suas percepções:

E1: *“Muitas páginas do Facebook ou grupos conseguem atingir os alunos de maneira mais fácil e aqueles que não tem oportunidade de ter um acompanhamento em casa pode ter um aprendizado melhor com a ajuda dos colegas e dos professores.”*

E2: *“Acho uma maneira criativa de aprender e conhecer mais da biologia, o Facebook é algo que praticamente todos tem acesso, então fica mais fácil da pessoa conhecer e aprender sobre assuntos relacionados a biologia.”*

E3: *“Pode ser bem contribuinte para a aprendizagem em relação a biologia já que as pessoas vivem 24h nas redes sociais e de alguma forma dedicaria um tempo a tais informações.”*

E4: *“Uma forma de se interagir, fazendo o aluno a ter interesse por aquele assunto enquanto visualiza uma postagem no Facebook.”*

E5: *“Desta forma nos ajudará a entender melhor o conteúdo, devido a facilidade em se comunicar com seus colegas de estudo através do Facebook, assim os alunos poderiam discutir sobre o conteúdo.”*

E6: *“Uma boa maneira de ensinar biologia fora da sala de aula, fazendo com que os alunos tenham acesso e busquem conhecimento que não se obtém na maioria das vezes na sala de aula.”*

E7: *“Ótimo, assim podemos aprender de uma forma diferente e divertida, incentivando o estudo em casa e melhorando a comunicação entre aluno e professor.”*

Com estas falas, constatamos que a maioria dos estudantes enxerga novas possibilidades e utilidades para o Facebook e que muitos possuem uma visão autocrítica sobre a maneira que as redes sociais vêm sendo utilizadas ultimamente. É fato que estes alunos são nativos digitais e por isso estão constantemente usando, trabalhando e se divertindo com todas as ferramentas que esta rede social lhes proporciona. É possível que seja um anseio por parte deles que a utilização seja feita de maneira consciente e espera-se que ela seja mediada por professores. Estes, por sua vez, podem ser migrantes digitais e talvez por isso não se sintam confortáveis a trabalharem com as tecnologias da comunicação e informação, no entanto, é uma pauta para um outro trabalho discutir a questão da formação inicial e continuada dos professores.

## **5.2. Interatividade no Facebook e o desenvolvimento do letramento científico**

Diante do perfil apresentado pelos estudantes enquanto usuários das redes sociais digitais e sabendo da importância que estas ferramentas apresentam para o processo de interatividade no ciberespaço, o Facebook tem se configurado como um importante instrumento de comunicação e mediação pedagógica entre estudantes e professores, pois para Rheingold (1993) as redes sociais representam importantes comunidades de aprendizagem.

Educadores como McCann (2009) e Viana (2012) têm pesquisado o Facebook como ferramenta de ensino-aprendizagem e constataram que esta é a rede social mais utilizada entre adolescentes. Portanto, se pensarmos nos objetivos propostos por Mark Zuckerberg ao lançá-la em 2004, restringindo seu projeto orientado apenas para o uso dos estudantes da Universidade de Harvard, percebe-se que seu objetivo inicial com fins educativos dentro de uma única instituição tomou proporções inimagináveis a nível mundial (OLIVEIRA; PIMENTEL, 2015). Apesar dos interesses econômicos e empresariais serem a prioridade da marca atualmente, é possível direcionar seu uso dentro de interesses em comum de uma comunidade acadêmica ou estudantil.

Sendo assim, nestes ambientes virtuais, as pessoas compartilham não só interesses em comum, como também ideias e conhecimentos que podem ser veiculados em espaços ou

comunidades que abordem temas específicos seja de cunho político, religioso e, neste caso, educacional, voltado para as questões relacionadas às interações ecológicas.

Para isto, utilizamos um recurso proporcionado por esta rede social chamado de *fanpages* (“páginas de fãs”), que é a criação de um grupo aberto ou fechado de usuários permitindo a interação entre eles e o compartilhamento de hiperlinks, páginas de sites da internet, vídeos, imagens, arquivos de texto, apresentações, tabelas, dentre outros. Priorizamos a participação apenas dos estudantes envolvidos desde o início no projeto, portanto o grupo criado chamado de “Ecologia no Facebook” (Fig. 6) é um grupo fechado no qual, dos 102 estudantes que responderam ao questionário inicial da pesquisa, apenas 80 deles se propuseram a participar da interação via rede social. É importante lembrar que nem todos os alunos tinham acesso à internet ou não quiseram participar espontaneamente.



Figura 6 – Imagem do frame da página inicial do grupo “Ecologia no Facebook”.

Na Figura 6 podemos observar as características de uma *fanpage* e seus instrumentos de comunicabilidade através do grupo ou comunidade virtual viabilizada por esta rede social (sublinhados em vermelho). São ferramentas capazes de proporcionar várias atividades distintas: fórum de discussão sobre determinado tema preestabelecido (link “Discussão”); conhecer todos os usuários membros do grupo e seus respectivos perfis, ou página pessoal (link “Membros”); criar um evento ou compartilhar convites de eventos marcados virtual ou presencialmente (link “Eventos”); compartilhamento de imagens em várias possibilidades de formatos digitais (link “Fotos”) e compartilhamento de arquivos em

diferentes formatos de leitura, apresentação, tabelas, gráficos, etc (link “Arquivos”), além de inúmeras outras formas de publicações. Todas estas características configuram o Facebook como uma plataforma virtual de aprendizagem com elementos semelhantes àquelas utilizadas em cursos online através de ferramentas da educação à distância. Mais detalhes sobre as características deste grupo de discussão como um AVA são apresentados no Apêndice.

Acreditando nessa possibilidade, o Facebook demonstrou ser completo na questão de proporcionar meios para a interatividade usando esta rede social como ferramenta, pois foi possível a interação num ambiente eletrônico de fácil acesso entre os estudantes e entre estes e o professor/pesquisador. Outra característica importante é a comunicação tardia ou online entre os membros (assíncrona e síncrona, respectivamente) como relata Barreto (2007, p.3):

Quando se trata da educação a distância apoiada por tecnologias da informação e comunicação, ou seja, realizada em um ambiente eletrônico de aprendizagem, que possibilita a comunicação síncrona e assíncrona de um para um, de um para todos e principalmente de todos para todos, o relacionamento entre aluno e professor passa a ser intermediado pelos recursos didáticos disponíveis, de modo que a metodologia de avaliação de aprendizagem utilizada deve adequar-se à nova realidade, digo, virtualidade.

Corroborando com o autor, Lévy (1999) já propunha que a internet teria potencial para a construção de comunidades virtuais que seriam capazes de promover a construção coletiva do conhecimento, vislumbrando a criação de um programa de computador em que os membros poderiam decidir sobre o que iriam discutir, temas de diversas áreas como serviços, culinária, artes, ciências, etc.

Mesmo que o Facebook apresente tantos aspectos interessantes a serem utilizados com fins educativos, é realidade que nem sempre obtivemos a participação efetiva e esperada entre todos os estudantes com perfis inscritos em nosso grupo para discussão dos temas ecológicos. Diante de algumas falas registradas em notas de campo, ao serem questionados sobre o que impossibilitava a participação mais ativa e dinâmica entre todos os membros e de maneira contínua, vários problemas foram apresentados pelos estudantes:

E I: *“Professor, está faltando tempo para entrar no Facebook porque os outros professores passam tarefas demais.”*

E II: *“Sabe como é né? Final de ano é correria professor.”*

E III: *“Eu não estou gostando de ter que dividir a atenção dos meus amigos virtuais com os conteúdos da escola.”*

E IV: “Acho que deveria ter mais conteúdos que atraem a atenção, usar mais vídeos além de fotos e textos não muito grandes.”

Esse pensamento apresentado pelos estudantes que não participaram se repete na maioria dos casos e demonstra que eles imaginavam que a *fanpage* ou grupo criado seria apenas um depósito de arquivos, slides, resumos dos conteúdos estudados em sala, portanto não entenderam ou não quiseram participar das discussões nos fóruns criados pelo professor/pesquisador. Para entendermos a abrangência das postagens entre os estudantes, utilizamos os elementos presentes em cada compartilhamento de temática ecológica realizado na *fanpage* do grupo numa tentativa de mensurar o nível de interatividade fornecida pelo Facebook. Dos 80 membros inscritos, em média, cerca de 72% participaram de alguma maneira no grupo, sendo que alguns fizeram suas próprias postagens, compartilharam hiperlinks ou ainda fotografias de natureza autorais. No entanto, como podemos observar na tabela 1, ao longo do andamento do projeto o número de participações foi diminuindo, principalmente relacionado ao número de comentários nos fóruns de discussão.

**Tabela 1** – Descrição e contagem da participação dos estudantes nas postagens da *fanpage* (as postagens estão em ordem cronológica)

Postagem	Visualizações	Curtidas	Comentários	Tema
1	64	32	0	Boas vindas
2	62	32	29	História da Ecologia
3	61	33	18	Insetos sociais
4	61	32	14	Polinização
5	61	30	12	Líquens
6	56	26	12	Líquens
7	51	7	0	Gause
8	52	7	2	Polinização
9	57	31	15	Herbivoria
10	54	21	9	Fungos
Média=	57,9	25,1	11,1	

Fonte: Grupo “Ecologia no Facebook” criado para a discussão dos temas ecológicos.

Apesar dos números não serem robustos enquanto variáveis quantitativas, as participações nas discussões e os discursos apresentados na plataforma foram utilizados como variáveis qualitativas na análise de conteúdos, servindo para identificar diferentes níveis de letramento científico entre o grupo que obteve participação efetiva e aquele que não obteve, possibilitando uma comparação com as respostas dadas ao questionário final.



É importante salientar que a participação do estudante nas discussões através deste grupo criado no Facebook não é a garantia de que o aluno se tornou mais letrado cientificamente, entretanto é uma prática que pode contribuir para a leitura e a discussão de temas científicos, atividade que compõem um leque de outras atividades voltadas para a educação científica.

Essa habilidade proporcionada pelo estudo de Ecologia através das redes sociais, se bem orientada e mediada pelo professor, pode fazer parte das práticas adotadas em atividades extraclasse, no entanto, como os alunos eram apenas participantes de maneira espontânea de uma pesquisa sem valor avaliativo para a escola, este fator pode explicar os baixos índices de participação.

Em relação ao estudo das interações ecológicas, podemos classificar os níveis de letramento científico apresentados no questionário final distinguindo dois grupos de estudantes: aqueles que participaram das discussões na *fanpage* “Ecologia no Facebook” e os que não participaram. Através da análise de conteúdos foi possível distinguir os níveis de letramento científico relacionados às interações ecológicas estudadas em sala e aos temas discutidos na plataforma virtual. De acordo com os níveis propostos pelo *Biological Science Curriculum Study* (1993 *apud* TEIXEIRA, 2007) e em relação aos conhecimentos ecológicos trabalhados na pesquisa chegamos a estes quatro níveis de letramento científico:

Nível 1 – Não consegue identificar nem classificar as interações ecológicas ilustradas nas fotografias ou nos textos auxiliares; não possui vocabulário ecológico básico;

Nível 2 – Desenvolve a percepção ambiental da interação ecológica representada na imagem ou no texto auxiliar, consegue classificá-la e possui vocabulário ecológico básico;

Nível 3 – Desenvolve a percepção ambiental da interação ecológica representada na imagem ou no texto auxiliar, consegue classificar a interação ecológica e identificar a importância ecológica (serviço ecossistêmico) do sistema fotografado;

Nível 4 – Desenvolve a percepção ambiental da interação ecológica representada na imagem ou no texto auxiliar, consegue classificar a interação ecológica na fotografia e identificar a importância ecológica (serviço ecossistêmico) desta interação e, ainda, utiliza esses conhecimentos para compreender a sua importância socioeconômica (valoração ambiental).

Neste caso, o nível 1 representa aquele estudante que não obteve o mínimo de aproveitamento nas atividades desenvolvidas presencial e/ou virtualmente e, portanto, ao

aplicarmos o questionário final, apresentou um nível “zero” de letramento científico. É preciso lembrar que estes níveis de letramento criados para o trabalho podem não corresponder à realidade intelectual e cognitiva do estudante, pois dificilmente ao final do ensino médio ele seria um cidadão completamente leigo em ecologia. Utilizamos esta escala apenas para fins quantitativos para as análises de conteúdos.

O nível 2 está categorizado como letramento funcional, ou seja, não consegue compreender completamente a interação ecológica e sua importância, mas consegue classificá-la. Já o nível 3 representa a compreensão estrutural, ou seja, entende a importância da interação para os ecossistemas, enquanto o nível 4 representa a compreensão multidimensional: o estudante é letrado de maneira multidisciplinar conseguindo fazer associações entre a interação ecológica (conhecimento ecológico) a outras áreas do saber como a economia (avaliação ambiental) ou a social (disponibilidade de alimentos ou medicamentos para a sociedade).

Sendo assim, parte da análise de conteúdos foi feita de maneira subjetiva observando os discursos apresentados pelos estudantes durante a participação deles nas discussões realizadas na plataforma virtual (Fig. 7) e comparando-as às respostas dadas ao questionário final (Apêndice 8).



Figura 7 – Imagem da página virtual utilizada para as discussões no grupo “Ecologia no Facebook”.

Como foi dito anteriormente, analisamos os questionários dos 80 membros inscritos na *fanpage* “Ecologia no Facebook” traçando um paralelo entre aqueles estudantes que participaram de alguma maneira das atividades propostas ao longo da pesquisa (Grupo 1, total de 64 estudantes) com os estudantes que não tiveram nenhuma participação, nem mesmo nas atividades presenciais (Grupo 2, total de 16 estudantes).

Foi realizado um levantamento do número de acertos e erros entre os questionários dos dois grupos. Como cada questão do questionário continha um texto auxiliar, assim como nas postagens realizadas na página do Facebook, a análise de conteúdos teve que julgar se os termos utilizados nos discursos eram os mesmos contidos na coletânea em questão. Não foram estipulados critérios rigorosos para sabermos se o aluno realmente sabia a resposta, mas sim se ele compreende a interação ecológica estudada e se consegue interpretar os conceitos ecológicos discutidos de acordo com os níveis de letramento científico já citados.

Observou-se que em um questionário aberto contendo seis questões compostas, cada qual com mais de um conceito a ser trabalhado, o Grupo 1 obteve uma média de acertos em pelo menos quatro questões e nenhuma taxa de questões não respondidas.

**Tabela 2** – Número de acertos e erros nos questionários do Grupo 1 (estudantes que participaram de alguma maneira das atividades propostas, N=64)

Questão	Certas	Erradas	Não respondidas
1	38	26	0
2	29	35	0
3	41	23	0
4	53	11	0
5	48	16	0
6	54	10	0
Média=	43,8	20,2	-

Fonte: Questionário 2 aplicado ao final da pesquisa

Estes números podem indicar que os estudantes acertaram grande parte dos conceitos ecológicos trabalhados nas questões de maneira significativa, viabilizando a definição do letramento científico apresentado em suas respostas. Entretanto, não podemos ignorar a quantidade expressiva de erros em determinadas questões, fato que pode ser explicado pela ausência de participação nos fóruns de discussão na plataforma do Facebook, lembrando que, do total de 64 estudantes do Grupo 1, nem todos participaram das discussões online, limitando-se apenas em “visualizações” ou “curtidas” da postagem. Nesse sentido, pode-se inferir que os mesmos ao menos leram e estudaram os textos auxiliares que compunham as respectivas postagens das fotografias de natureza, ressaltando que o projeto da pesquisa foi composto por várias ações metodológicas desde o momento presencial em sala de aula uma vez que os fóruns aconteciam de maneira concomitante.

Contrapondo esta análise, observamos que no Grupo 2 houve uma quantidade significativa de erros e questões não respondidas. Isso demonstra que, apesar de não ser um número muito expressivo de estudantes (N=16), nem todos os alunos sentiram-se motivados a trabalhar com a proposta das redes sociais. Já expusemos aqui outras justificativas como a administração do tempo ou por utilizarem exclusivamente para fins de lazer e entretenimento. Devemos considerar também, que estes alunos possuem problemas básicos de leitura, escrita e interpretação de texto, portanto os problemas no letramento não se restringem ao letramento

científico e sim na alfabetização básica. Observamos na tabela abaixo a discrepância entre os números de erros e acertos nas questões.

**Tabela 3** – Número de acertos e erros nos questionários do Grupo 2 (estudantes que não tiveram nenhuma participação, nem mesmo nas atividades presenciais, N=16)

Questão	Certas	Erradas	Não respondidas
1	4	10	2
2	2	9	5
3	1	10	4
4	10	4	2
5	2	12	2
6	4	8	4
Média=	3,8	8,8	3,2

Fonte: Questionário 2 aplicado ao final da pesquisa

Apesar de enumerarmos o número de erros e acertos e a quantidade de estudantes participantes, é importante salientar que a proposta não era exigir a participação dos alunos nas discussões realizadas na plataforma do Facebook, pois os que quiseram participar do grupo “Ecologia no Facebook” o fizeram de maneira espontânea. Portanto, não se configura como uma ferramenta de cobrança de atividades e sim uma proposta de motivação da aprendizagem em Biologia, ou ainda, um auxílio para que os próprios alunos buscassem informações e usufríssem dessa ferramenta por interesse próprio.

Após expor todos estes elementos, podemos mensurar os níveis de letramento científico apresentados pelos dois grupos observando os elementos e conceitos ecológicos que nortearam as discussões em cada uma das questões. Seguindo o modelo de análise de conteúdos proposto por Bardin (2009), escolhemos definir categorias de análise *a priori* delimitando temas ecológicos a serem analisados para cada item do questionário.

No texto auxiliar da questão 1, abordamos a relação da biodiversidade com a sustentabilidade ecológica e o fornecimento de recursos naturais. Como proposta para análise, pediu-se que os estudantes citassem a importância da conservação da biodiversidade para a qualidade de vida da população humana. Portanto, esperava-se que os alunos tivessem desenvolvido a capacidade de associar as intervenções humanas que resultam em conservação ambiental como geradoras do bem-estar em processos produtivos e sociais. Sendo assim, as

categorias de análise dos conteúdos foram: conceito de biodiversidade (categoria inicial); exploração e degradação de recursos (categoria intermediária); impactos diretos e indiretos na qualidade de vida da população humana (categoria avançada).

Após as análises, observamos que 28 dos 64 estudantes que participaram das ações metodológicas e das discussões no grupo “Ecologia no Facebook”, conseguiram atingir a categoria avançada o que configurou como o nível 4 de letramento científico. Em contrapartida, o grupo 2 (N=16) apenas 2 alunos atingiram a categoria avançada, sendo que outros 2, não responderam à questão 1, portanto alcançaram apenas o nível 2 de letramento.

**Tabela 4** – Estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 1

	Inicial	Intermediária	Avançada	Nível
Grupo 1	12	24	28	4
Grupo 2	6	4	2	2

Podemos observar as diferenças entre os níveis de letramento científico analisando e comparando as melhores respostas de alunos pertencentes aos dois grupos:

Grupo 1:

E1 – “A importância da conservação da biodiversidade é que sem ela a cadeia alimentar sofreria um grande desequilíbrio ecológico, se uma espécie faltar todas as outras ficam em risco e por consequência disso afetaria a vida humana economicamente”.

E2 – “A biodiversidade é responsável pela produção de alimentos e pela qualidade do ambiente onde vivemos. Caso ocorra um desequilíbrio na conservação da biodiversidade, diferentes espécies com funções importantes para vida poderão ser extintas e assim afetar todas as demais espécies, direta ou indiretamente, entre essas espécies se encontra o ser humano”.

Grupo 2:

E I – “A importância é que se não cuidarmos da biodiversidade teremos graves danos e que vão ser causados por nós mesmos, vamos ficar sem recursos naturais que nos dá uma boa vida”.

E II – “A conservação é necessária para a vida humana, pois as árvores produzem oxigênio necessário para a sobrevivência”.

Algumas das respostas vistas aqui refletem que os estudantes que participaram das discussões na plataforma virtual desenvolveram uma capacidade de articulação das ideias e de uso dos termos científicos condizentes com a categoria avançada da análise de conteúdos esperada para esta questão. Mesmo apresentando termos científicos básicos, os estudantes do grupo 2 não desenvolveram suas ideias e se limitaram às noções básicas do conhecimento ecológico adquirido ao longo de anos de estudos na educação básica ou de suas vivências e subjetividades, portanto apresentaram apenas um nível de letramento funcional.

Na questão 2, tratamos da interdependência entre os seres vivos e destes com as condições ambientais, conferindo características para sua manutenção nos ecossistemas. Como questionamento, foi pedido que conceituassem e classificassem as interações ecológicas. Portanto, as categorias de análise de conteúdos pré-estabelecidas foram: conceito de interações ecológicas (inicial); classificação das interações ecológicas (intermediária) e exemplos de interações conhecidas e a importância delas (avançada).

**Tabela 5** - Estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 2

	Inicial	Intermediária	Avançada	Nível
Grupo 1	1	42	21	3
Grupo 2	9	2	0	2

Podemos observar as diferenças entre os níveis de letramento científico analisando e comparando as respostas de alunos pertencentes aos dois grupos:

Grupo 1:

E1 – “*Intraespecíficas: mesma espécie; interespecífica: espécie diferente. Essas são as relações ecológicas dos indivíduos no mundo animal. Elas se classificam como harmônicas, onde indivíduos da mesma espécie trabalham juntos para garantir sua sobrevivência um exemplo disso são as formigas*”.

E2 – “*As interações ecológicas são interações que ocorrem entre os seres vivos com o ambiente e os demais indivíduos que também vivem neste ambiente. Elas podem ser ou*

*não entre indivíduos da mesma espécie (intraespecífica) e de espécies diferentes é chamada de interespecífica. Essas interações podem ser harmônicas ou desarmônicas”.*

Grupo 2:

E I – *“Os organismos que se interagem entre eles são chamados de insetos em sociedade que cada um tem o seu papel, um exemplo é o formigueiro que todos vivem em harmonia, mas cada um tem o seu papel”.*

E II – *“A característica é que suporta o meio ambiente e faz a manutenção da humanidade e conserva a fauna, são bons tratos que faz com que tudo se renove”.*

Vemos aqui a discrepância do nível de respostas e, conseqüentemente, de letramento científico apresentado por estes estudantes, observando que no grupo 2 as respostas foram incompletas ou com erros conceituais e pouca habilidade para interpretação das propostas. Portanto, apresentaram mais uma vez um nível funcional de letramento, enquanto os estudantes do grupo 1 apresentaram um nível de letramento científico estrutural, conseguindo conceituar, classificar as interações e citar algum exemplo.

No texto auxiliar da questão 3, trabalhamos o conceito de cadeia alimentar e os níveis tróficos que a constituem com o intuito de que o aluno identificasse a importância ecológica da herbivoria na manutenção destas cadeias e dos ecossistemas como um todo. Após as discussões realizadas na plataforma do Facebook, esperava-se que os estudantes desenvolvessem a capacidade de conceituar esta interação ecológica de herbivoria (categoria inicial), compreender a importância dela como fonte energética dos níveis tróficos superiores (categoria intermediária) e relacionar este fenômeno ecológico à manutenção de todos os ecossistemas (categoria avançada).

**Tabela 6** - Estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 3

	Inicial	Intermediária	Avançada	Nível
Grupo 1	12	25	27	4
Grupo 2	9	7	0	2

Podemos observar as diferenças entre os níveis de letramento científico analisando e comparando as respostas de alunos pertencentes aos dois grupos:

Grupo 1:



E1 – *“A herbivoria tem uma grande importância na manutenção da cadeia alimentar, pois a partir dela que começa uma série de fornecimento de energia, devido ao consumo de plantas, que vão garantir a sobrevivência dos herbívoros, pois se não houver herbívoros os demais predadores não poderão se alimentar assim toda uma geração de espécies não existiriam”.*

E2 – *“A herbivoria consiste na relação interespecífica entre as plantas que são a base das cadeias alimentares e insetos que geralmente são classificados como consumidores primários. O equilíbrio desta interação é fundamental para a manutenção das demais interações e espécies, pois estes são a base das cadeias alimentares, ou seja, todos os demais animais dependem deles para se alimentarem, mesmo que sejam carnívoros de grande porte. É bom lembrar também que a maior diversidade de espécies se encontra nos insetos, que por sua vez consomem grande parte das plantas”.*

Grupo 2:

E I – *“A herbivoria é necessária para a sobrevivência de todos os seres carnívoros porque é o principal alimentos de presas pequenas como o veado e outros animais”.*

E II – *“Para um bom organismo na cadeia alimentar dos herbívoros e carnívoros, os herbívoros de alimentam de néctar das plantas que vão se renovando com a mudança dos tempos, os carnívoros vêm se alimentando de animais indefesos”.*

Podemos analisar que nesta questão houve uma diferença relevante entre as categorias de análise de conteúdos nos dois grupos. Este fato pode estar relacionado à maneira como foi trabalhado na página “Ecologia no Facebook”, na qual houve discussões no fórum sobre a postagem com o tema de herbivoria, pois esta temática ecológica obteve um número significativo de participações e discussões na plataforma. Os estudantes do grupo 1 apresentaram um nível de letramento científico 4, o que caracteriza uma categoria de letramento multidimensional, enquanto o grupo 2 apresentou nível 2, correspondente à categoria de letramento funcional.

A proposta temática da questão 4 visava avaliar a compreensão dos estudantes sobre o tema da valoração ambiental contida na polinização, uma interação ecológica que se constitui como uma ferramenta de suma importância para a produção agrícola. Sendo assim, foi proposto que interpretassem a importância econômica deste fenômeno ecológico e o papel

desempenhado pelos insetos sociais. Portanto, esperava-se que os alunos discorressem sobre o conceito de polinização (categoria inicial); sua relação com a reprodução das mais diversas espécies de plantas (categoria intermediária) e a importância socioeconômica, ou valorização ambiental, desta interação (categoria avançada). Ao analisarmos os questionários obtivemos um grande número de estudantes do grupo 1 que desenvolveram concepções e conceitos pertinentes à categoria avançada, perfazendo um nível 4 de letramento científico (multidimensional). Em contrapartida, o grupo 2, apesar de alcançar um maior número na categoria intermediária, apresenta nível 3 de letramento (estrutural).

**Tabela 7** - Contagem de estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 4

	Inicial	Intermediária	Avançada	Nível
Grupo 1	0	12	52	4
Grupo 2	2	10	4	3

Estes números nos revelam a importância da interação e participação dos estudantes nas discussões realizadas durante o momento virtual através da plataforma no Facebook. É possível afirmar que o desenvolvimento do letramento científico nível 4 e uma maior frequência de respostas na categoria avançada pelos estudantes do grupo 1 seja o reflexo do maior processo de interatividade ocorrido no grupo “Ecologia no Facebook”. Estes processos interativos foram percebidos, pois complementar à postagem realizada pelo professor/pesquisador, os próprios estudantes fizeram publicações sobre o tema polinização usando fotografias de natureza autorais (Fig.8).

Apesar do grupo 2 não ter participado das ações metodológicas e mesmo assim obteve nível 3 de letramento científico e um número considerável de respostas intermediárias, podemos inferir que este fato se deve às proporções que os conhecimentos sobre a polinização tomaram nos últimos tempos em todos os meios midiáticos e jornalísticos. Seja pela importância para agricultura ou produção melífera, seja pela valorização sentimental e lúdica que esta interação nos remete nos comerciais de TV ou desenhos animados que personalizam as atividades das abelhas.

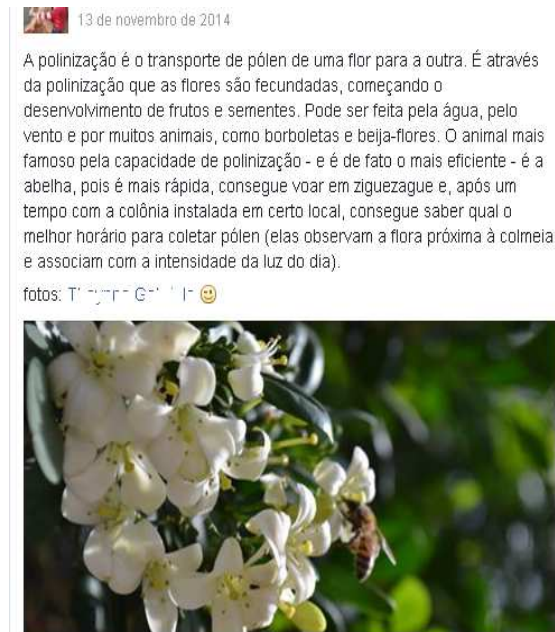


Figura 8 – Frame da postagem realizada por um estudante na página “Ecologia no Facebook”

Podemos observar as diferenças entre os níveis de letramento científico analisando e comparando as respostas da questão 4 pelos alunos pertencentes aos dois grupos:

#### Grupo 1:

E1 – *“A polinização dessas plantas se tornou um forte aliado na agricultura onde as plantas se desenvolvem a partir dessa interação. Um exemplo de um grande polinizador é as abelhas mas também a polinização dos ventos, onde este pólen é absorvido pelo estigma favorecendo para a formação de novas plantas que beneficiam a agricultura”.*

E2 – *“A polinização é uma ferramenta indispensável para as plantas, pois é ela que gera a diversidade genética das plantas. Assim caso por exemplo uma lavoura seja atacada por alguma praga ou sofra com as alterações do ambiente, como o clima, ela tem mais chances de sobreviver e assim não gerar tantos prejuízos para o agricultor”.*

#### Grupo 2:

E I – *“A polinização é o processo que os insetos usam para obter alimentos”.*

E II – *“Os insetos são importantes para o meio ambiente, pois fazem a polinização das flores”.*

Na questão 5 trazemos no texto auxiliar conceitos apresentados ao longo das discussões nos fóruns virtuais sobre a abundância das espécies de insetos e sua abrangência

como importantes constituintes da vida animal nos ecossistemas terrestres. Sabendo disto, foi questionado de que maneira estes seres vivos interferem no equilíbrio ecológico e como o desequilíbrio desta interação pode ocasionar prejuízos financeiros à produção agrícola.

De acordo com essa proposta, o esperado era que os estudantes desenvolvessem seus conceitos ecológicos sobre o conceito de insetos sociais (categoria inicial); a importância deles para a manutenção do equilíbrio ecológico nos ecossistemas terrestres (categoria intermediária) e sua valoração ambiental na produção agrícola (categoria avançada). Observamos que os estudantes do grupo 1 em sua grande parte obteve respostas na categoria avançada perfazendo o nível 4 de letramento científico (multidimensional), enquanto as respostas dadas pelos estudantes do grupo 2 são classificadas na categoria intermediária perfazendo o nível 3 de letramento científico (estrutural).

**Tabela 8** - Contagem de estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 5

	Inicial	Intermediária	Avançada	Nível
Grupo 1	4	10	48	4
Grupo 2	3	9	4	3

Podemos observar as diferenças entre os níveis de letramento científico analisando e comparando as respostas de alunos pertencentes aos dois grupos:

Grupo 1:

E1 – *“Os insetos atuam como principal abrangente para as plantas e que favorece no meio agrícola para o desenvolvimento, um exemplo seria o produtor que tinha grande quantidade de sapos em sua plantação e no decorrer de sua propriedade agrícola jogou inseticida para combater os insetos que atacaram a lavoura e logo então pode perceber que a população de sapos diminuiu. Porém, sabemos que a população de sapos diminuiu e a população de insetos aumenta, pois os sapos alimentam das larvas de insetos”*.

E2 – *“A herbivoria consiste na base das cadeias alimentares, caso ocorra um desequilíbrio nesta interação todas as demais espécies vão sofrer. Por exemplo, caso haja um desequilíbrio nesta interação e aumente a população de insetos eles vão acabar destruindo uma lavoura ou as plantas do ambiente em que vivem. Mas também caso haja uma diminuição na população de insetos a população das plantas poderia ser prejudicada sem*

*ação polinizadora ou detritívora dos mesmos. A agricultura depende diretamente desta interação para seu desenvolvimento”.*

Grupo 2:

E I – *“Se não fosse essa interação entre os insetos e as plantas não haveria alimentos para os demais integrantes da cadeia alimentar”.*

E II – *“Pode sim porque muitos insetos vêm acabando com as plantações agrícolas”.*

No texto auxiliar da questão 6, abordamos a importância das comunidades de organismos micro e macroscópicos que habitam o solo e sua atuação na manutenção das comunidades vegetais e animais, destacando a atuação da comunidade de fungos. Era esperado que os estudantes desenvolvessem suas questões identificando o conceito da decomposição da matéria orgânica como interação ecológica (categoria inicial); compreendendo o papel dos fungos no equilíbrio natural dos ecossistemas e na ciclagem de nutrientes (categoria intermediária) e, ainda, reconhecendo sua importância na formação e fertilidade dos solos imprescindível para a agricultura, a valoração socioambiental (categoria avançada).

Foi possível perceber que os estudantes do grupo 1 apresentaram um maior aprofundamento teórico sobre o tema em questão, alcançando uma frequência significativa de respostas pertencentes à categoria avançada, caracterizando um nível 4 de letramento científico (multidimensional). Já os estudantes do grupo 2 apresentaram respostas com embasamento teórico fraco e em sua maioria pertencente à categoria inicial o que configura o nível 2 de letramento científico (funcional).

**Tabela 9** - Contagem de estudantes que atingiram as categorias e definição do nível de letramento apresentado na Questão 6

	Inicial	Intermediária	Avançada	Nível
Grupo 1	7	25	32	4
Grupo 2	9	5	2	2

Podemos observar as diferenças entre os níveis de letramento científico analisando e comparando as respostas de alunos pertencentes aos dois grupos:

Grupo 1:

E1 – *“A importância desses fungos decompositores, que eles atuam no solo digerindo essas matérias, oferecendo nutrientes para as plantas, para se desenvolverem e os fungos agem com um grande papel nesse ecossistema para a decomposição do lixo orgânico e como um adubo natural preparando o solo para a agricultura”.*

E2 – *“Os fungos e bactérias são decompositores, eles se alimentam de matéria morta provocando assim uma espécie de limpeza no ambiente, através da decomposição da matéria orgânica fornece nutrientes para as plantas. A decomposição da matéria no solo, com o passar do tempo modifica o próprio solo, mudando esses nutrientes, o que faz com que o produtor agrícola economize em fertilizantes e também fornece alimentos mais orgânicos”.*

Grupo 2:

E I – *“Adubação do solo, fazendo com que o mesmo seja preparado para receber a planta é também para a proliferação dos microrganismos”.*

E II – *“Os fungos garantem uma grande fertilidade do solo ajudando em seu desenvolvimento”.*

Ao final destas análises, podemos observar que o nível 1 de letramento científico que corresponde a categoria nominal, ou seja, o estudante apenas reconhece os termos utilizados, mas não conseguem defini-los, não fez parte de nossas avaliações das respostas. Todos apresentaram ao menos o nível 2 seguindo as indicações dos níveis de letramento científico propostos pelo *Biological Science Curriculum Study* (1993 *apud* TEIXEIRA, 2007).

Abaixo apresentamos a tabela com os respectivos níveis de letramento científico apresentados pelos grupos de estudantes que participaram dos fóruns virtuais e demais ações metodológicas (Grupo 1) daqueles que apenas se inscreveram no *fanpage* “Ecologia no Facebook”, mas não participaram (Grupo 2). Observamos que o primeiro grupo apresentou nível 4 de letramento científico em aproximadamente 80% (n=5) das questões, caracterizando a categoria multidimensional: desenvolveu a percepção ambiental da interação ecológica representada na imagem ou no texto auxiliar; conseguiu classificar a interação ecológica na fotografia e identificar a importância ecológica (serviço ecossistêmico) desta interação e, ainda, utilizou esses conhecimentos para compreender a sua importância socioeconômica (valoração ambiental).

**Tabela 10** – Apresentação do nível de letramento científico em cada questão e as diferenças entre os grupos.

	Grupo 1	Grupo 2
Nível Q1	4	2
Nível Q2	3	2
Nível Q3	4	2
Nível Q4	4	3
Nível Q5	4	3
Nível Q6	4	2

Já o grupo 2 apresentou nível 2 de letramento científico em aproximadamente 65% (n=4) das questões, caracterizando a categoria funcional: desenvolveu a percepção ambiental da interação ecológica representada na imagem ou no texto auxiliar, conseguiu classificá-la e possui vocabulário ecológico básico, e o nível 3 de letramento científico para duas questões, ou seja, para estas os estudantes desenvolveram a percepção ambiental da interação ecológica representada na imagem ou no texto auxiliar, conseguiram classificar a interação ecológica e identificar a importância ecológica (serviço ecossistêmico) do sistema fotografado.

É possível que essa diferença entre os dois grupos seja, em parte, decorrente de uma predisposição do grupo que aderiu ao AVA “Ecologia no Facebook” em aprender mais. Ainda assim, acreditamos que os resultados obtidos são válidos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da pesquisa foi possível constatar que os estudantes são “nativos digitais” (PRENSKY, 2001) e fazem uso da internet para diversas finalidades, inclusive para atividades relacionadas ao universo escolar. Apesar de não usarem na escola por questões estruturais ou de recursos, a internet e as redes sociais fazem parte do cotidiano destes alunos que acabam trazendo estas vivências virtuais para o ambiente escolar.

Percebemos que existe uma dificuldade no processo de ensino-aprendizagem em Ecologia devido ao uso de termos técnicos e científicos específicos desta ciência. Portanto, o desenvolvimento de metodologias que utilizem fotografias de natureza e textos de divulgação científica como ferramentas para o estudo das interações ecológicas, se mostra capaz de promover compreensões mais aprofundadas sobre os temas que interseccionam este estudo. Para isso, foi fundamental que as práticas e ações metodológicas ultrapassassem a sala de aula e o momento presencial de estudos, estabelecendo um vínculo entre professor e aluno através da plataforma virtual oferecida pelo Facebook.

O grupo de discussão criado através desta plataforma se configurou como uma ferramenta de qualidade para a complementação de estudos e trabalhos extraclasse, permitindo o acesso a informações e notícias de divulgação científica publicadas em vários sites. Além disso, as postagens utilizando hiperlinks, ilustrações, imagens e outros arquivos permitem a interatividade e possibilitam novas reflexões e sugestões de atividades a serem realizadas.

Esse ambiente virtual serviu para possibilitar também as discussões sobre os temas ecológicos propostos e favorecer a interatividade síncrona e assíncrona entre os estudantes e entre estes e o professor. Essa proposta é condizente com a ideia de Lévy (1999) sobre a construção coletiva do conhecimento, possibilitando o compartilhamento de ideias, informações, conhecimentos, fotografias, trabalhos, textos e outros elementos através do ciberespaço.

Sendo assim, acreditamos que as redes sociais apresentam imenso potencial pedagógico no ensino de Ecologia e das ciências em geral, pois permite que os alunos interajam na interface da página virtual e incorporem em seu cotidiano os conhecimentos compartilhados e construídos de maneira coletiva.



Em relação à aprendizagem e ao desenvolvimento do letramento científico, destacamos que as falas e discursos apresentados por grande parte dos estudantes que interagiram no AVA “Ecologia no Facebook” evidenciam um processo de maturação das ideias e conceitos ecológicos trabalhados, definindo uma categoria de letramento científico que é multidimensional, ou seja, multidisciplinar, onde o estudante consegue fazer associações dos conceitos trabalhados nas interações ecológicas com outras áreas do saber como a economia, a saúde, a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, em contraposição aos estudantes que não participaram do AVA. Portanto, a inserção das redes sociais e de outras tecnologias da informação e comunicação (TIC) no processo de ensino-aprendizagem na perspectiva do letramento científico demonstrou ser uma ferramenta de grande potencial, desde que o professor seja estimulador e mediador da participação destes alunos e que estas práticas sejam parte de um planejamento organizado dentro da instituição de ensino.

Entretanto, é preciso lembrar que a participação dos estudantes nas redes sociais ou na aplicação do objeto de aprendizagem não foi tão significativa como se esperava. Apesar dos resultados não serem tão conclusivos devido essa falta de comprometimento e participação de alguns estudantes, podemos levantar a hipótese de que os objetivos iniciais da pesquisa foram contemplados, demonstrando que o uso das redes sociais tem um grande potencial no processo de letramento científico e elas podem ser utilizadas como ferramentas em ações complementares às atividades desenvolvidas na escola.

Chamamos a atenção para um problema que está além do letramento científico, que é um nível muito baixo de escrita e interpretação de texto apresentado por estes estudantes de Ensino Médio. Além disto, percebemos a necessidade de prepararmos os futuros professores para lidarem com as TIC no cotidiano escolar e em suas práticas pedagógicas, fato que deve ser pensado desde a formação inicial nos cursos de licenciatura e também na formação continuada dos educadores.

Por fim, percebemos a urgência em ressignificar o Ensino de Ciências numa proposta que valorize a cultura científica em nossa sociedade, trazendo o aluno para ser protagonista de seu aprendizado, buscando informações além dos livros didáticos e utilizando ferramentas tecnológicas e digitais contribuindo para um projeto educativo atual e que seja estimulante para alunos e professores.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. *Educação, ambientes virtuais e interatividade*. In: Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. Org. Marco Silva; 2ª ed, Edições Loyola, São Paulo, 2003, 203-218p.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BARRETO, L. A. N. *O Fórum como instrumento de avaliação de aprendizagem em Educação a Distância*. E-Revista Facitec - v. 1, n. 2, Art. 6, dez. 2007. Disponível em: <http://www.facitec.br/ojs2/index.php/erevista/article/view/22>. Acesso em: 20, abril, 2016

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; FILHO, S. M. S. *Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos*. In: Química Nova na Escola. Vol.33, nº2, p.71-76, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Área de Linguagem, Códigos e suas Tecnologias*. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica/MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio.PCN+*. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Educacionais – Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília/ DF: Secretaria de Educação Média e Tecnológica/MEC, 2002.

CHASSOT, A. *A Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. São Paulo, Editora Unijuí, 2000.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. *Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico*. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008.

DEMO, P. *Educação e alfabetização científica*. – Campinas, SP: Papirus, 2010.

DIEHL, A. A. *Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas*. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DUARTE, J. B. *Estudos de caso em educação. Investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização*. Revista Lusófona de Educação, 11, 2008. In: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rle/n11/n11a08>. Acesso em: 02/03/2015

FARIA, J. G. *Escolas públicas on line: uma análise de situações pedagógicas nos laboratórios de informática*. Goiânia: UFG, 2005. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2005.

GATTI, B. A. *Estudos quantitativos em educação. Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.30, n.1, p. 11-30, jan./abr. 2004. In: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n1/a02v30n1.pdf>. Acesso em: 02/03/2015

GRINSPUN, M. P. S. Z. *Educação Tecnológica*. In: GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.) *Educação Tecnológica” Desafios e Perspectivas — 3ª edição – São Paulo : Editora Cortez, 2002*

GUIDO, L. F. E.; JÚNIOR, M. J. T. *Pesquisa sobre educação ambiental no contexto escolar: a imersão nos ambientes educativos*. In: *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 4, n. 2 – p. 175-189, 2009.

GUIMARÃES, L. B. *A invenção de dispositivos pedagógicos sobre o ambiente*. *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 5, n. 1 – p. 11-26, 2010.

GUIMARÃES, S. S. M.; INFORSATO, E. C. *A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a Educação Ambiental em questão*. In: *Ciência & Educação* (Bauru), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil, vol. 18, núm. 3, p.737-754, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251023705016>. Acesso em: 13/09/2014

KAWASAKI, C. S.; CARVALHO, L. M. *Tendências da Pesquisa em Educação Ambiental*. In: *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v.25, n.03, p.143-157. 2009

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: EDUSP, 2004.

LACERDA SANTOS, G. *A Telemática a serviço da alfabetização científica e tecnológica de professores de 1º e 2º graus dos países membros do Mercosul*. *Colabor@ - Revista Digital da*

CVA – Ricesu. V.1, n. 4, maio de 2002, 35-44p. Disponível em: <<http://pead.ucpel.tche.br/revistas/index.php/colabora/article/view/31/29>>. Acesso: 18/06/2016

LANVILLE, C.; DIONE, J. *A construção do saber* – Manual de metodologia de pesquisa em Ciências Humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LEMO, A. *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina, 2002

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. 1. ed. Lisboa. Instituto Piaget, 1992, 263p.

\_\_\_\_\_. *Cibercultura*. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 1999.

\_\_\_\_\_. *A caminho da inteligência coletiva* (entrevista). Disponível em: <[http://www.lainsignia.org/2002/noviembre/cyt\\_008.htm](http://www.lainsignia.org/2002/noviembre/cyt_008.htm)> . Acesso em: 11/04/2014

LOUREIRO, C. F. B. *Educar, participar e transformar em educação ambiental*. In: Revista brasileira de educação ambiental / Rede Brasileira de Educação Ambiental.– n. 0, 2004. 140p.

MAMEDE, M. ZIMMERMAN, E. *Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências*. Enseñanza de Las Ciencias, 2005, número extra. VII CONGRESO. Disponível em: <[http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRAp320letcie.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf)>. Acesso: 18/06/2016

MAYRING, P. *Qualitative Content Analysis*. In: FLICK, U.; et al. (Ed.). *A companion to qualitative research*. Sage, 2004.

MCCANN, U. *Power to the people*. Social media tracker, 2009. Disponível em: <http://universalmccann.bitecp.com/wave4/Wave4.pdf>. Acesso em: 10, março, 2016

MINAYO, M. C. S. ; SANCHES, O. *Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade?* Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul/set, 1993. In: [http://unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/quantitativo\\_qualitativo\\_oposicao\\_ou\\_complementariedade.pdf](http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/quantitativo_qualitativo_oposicao_ou_complementariedade.pdf). Acesso em: 02/03/2015

MONTEIRO, M. B. *PROJETO BIOS: a Fotografia como elemento de Percepção, Visão e Interferência nas questões Ambientais*. In: [http://www.fotografia.ufrgs.br/port/07\\_artigos/](http://www.fotografia.ufrgs.br/port/07_artigos/) Acesso em 02 de set – 2012

MORAN, J. M. *Contribuições para uma pedagogia da educação online*. In: Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. Org. Marco Silva; 2ª ed, Edições Loyola, São Paulo, 2003, 41-52p.

MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

OLIVEIRA, F. M. C. R.; PIMENTEL, F. S. C. *Observações da Interferência do Facebook na aprendizagem dos adolescentes*. Revista EDaPECI São Cristóvão (SE) v.15. n. 1, p. 210-228 jan. /abr. 2015

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, A. M. C. *Redes sociais como espaço de interações discursivas sobre formação de professores de Ciências para a Educação Inclusiva*. Investigações em Ensino de Ciências – V17(3), pp. 615-639, 2012

POLINARSKI, C. A. ; DALZOTTO, E.; NUNES, M. J. C. *Da História Natural a ascensão da Ecologia como área de estudos para a Biologia*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia n. 191. 2010

PRESNKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing/>, texto publicado na sua primeira versão em 2001. Acesso em 10 mar. 2015.

RHEINGOLD, H. *The Virtual Community*. Homesteading na Electronic Frontie, 1993.

RICKLEFS, R. E. *A economia da Natureza*. Trad. Pedro P. de Lima-e- Silva. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

ROCHA, R. G. *Fundamentos do Pensamento Ecológico*. In: Com Scientia Ambiental. v.1, n.1. Curitiba: UFPR, 2006. Disponível em: [www.comscientia-nimad.ufpr.br/.../artigo\\_gazal\\_historia\\_da\\_ecologia.pdf](http://www.comscientia-nimad.ufpr.br/.../artigo_gazal_historia_da_ecologia.pdf). Acesso em: 12 dez 2014.

ROSA, G. A. M.; SANTOS, B. R. *Facebook e as Nossas Identidades Virtuais*. Brasília: Thesaurus, 2013.

SANTOS, F. A. M. *Primórdios da História da Ecologia*. Campinas: Unicamp, 2014. Disponível em: [www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/bt682/2014/.../Aula1-M-Historico.pdf](http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/bt682/2014/.../Aula1-M-Historico.pdf). Acesso em: 12 dez 2014.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. *Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências*. *Ciência & Educação* Vol. 7, n°1, pág 94-111, 2001.

SILVA, D. O. S.; CHINE, M. J. *A contribuição da Educomunicação na novas mídias*. 2013. 5 f. XVI Congresso Metodista de Iniciação e Produção Científica. São Paulo, 2013.

SILVEIRA, L. S.; ALVES, J. V. *O Uso da Fotografia na Educação Ambiental: Tecendo Considerações*. In: *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 3, n. 2 – p. 125-146, 2008

TEIXEIRA, J. N. *Categorização do nível de letramento científico dos alunos do Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Instituto de Física. Departamento de Física Geral. São Paulo, 2007.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. 1.ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

TRISTÃO, M. *Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido*. Universidade Federal do Espírito Santo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 251-264, 2005.

VIANA, J. *Os jovens e a web 2.0: uma conexão ou um mito?* Atas do II Congresso Internacional TIC e Educação. 2012. Disponível em: <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/272.pdf>. Acesso em: 20, abril, 2016.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

\_\_\_\_\_. *Pensamento e Linguagem*. 2002. Edição Eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores.

Disponível em: <<http://www.ebookbrasil.org/eLibris/vigo.html>> Acesso em: 01 nov. 2014

## **8 – PROPOSIÇÃO DE ENSINO: CRIANDO UM GRUPO DE DISCUSSÃO NO FACEBOOK**

### **Apresentação**

O currículo e a atuação profissional de um professor estão entrelaçados às suas vivências, experiências pessoais e às suas memórias. Nesse sentido, a trajetória acadêmica e profissional vai sendo construída de acordo com suas razões emotivas e também durante sua formação inicial e continuada. A proposta da linha de pesquisa desenvolvida neste programa propõe que sejam feitos estudos em ensino de ciências os quais devem abordar os processos de aprendizagem, o desenvolvimento de materiais didáticos e paradidáticos de práticas experimentais e quase-experimentais, e o uso de novas tecnologias de informação e comunicação (TIC).

Portanto, esta proposição de ensino foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, se enquadrando à linha de pesquisa Metodologias e recursos educacionais para o ensino de ciências.

Em minhas experiências em sala de aula como professor, sempre trabalhei com fotografias de natureza e a maneira como elas contribuía para a construção da percepção ambiental dos meus alunos. Ao longo da minha atuação na educação básica, constatei que as imagens são importantes recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem em Ciências, Biologia e Educação Ambiental, perfazendo, ainda, as exigências e expectativas dos novos modelos educacionais que aspiram o uso das TIC no cotidiano das escolas.

Sendo assim, a intenção desta proposição é proporcionar uma experiência midiática de interatividade entre professor e alunos através do Facebook, usando as fotografias de natureza e os textos de divulgação científica como ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem em Ecologia.

### **Criando um grupo no Facebook**

Um dos objetivos deste trabalho é propor a utilização do Facebook como uma plataforma virtual de ensino, aos moldes dos ambientes virtuais de aprendizagem utilizados por diversas instituições que oferecem cursos de ensino à distância.

Para isso foi criado um grupo de discussão na plataforma virtual do Facebook através da qual realizaram-se os debates entre os estudantes, os quais podem ser mediados pelo professor. Nesse sentido, é possível comparar a plataforma e a metodologia utilizadas neste momento virtual da pesquisa com os fóruns de discussão utilizados nas plataformas da EAD.

Foram desenvolvidos materiais didáticos virtuais usando as fotografias de natureza como ícones da interação ecológica a ser trabalhada juntamente com o texto auxiliar de divulgação científica. Por isso, as imagens utilizadas nas aulas poderão ser retiradas da Internet, produzidas pelo professor ou mesmo pelos próprios alunos. Elas serão o pano de fundo para as discussões e percepções levantadas no ensino das interações ecológicas em sala de aula e, ainda, poderão ser trabalhadas *online* através de um espaço virtual no Facebook que pode ser criado exclusivamente para este fim.

Para isto, utilizamos um recurso proporcionado por esta rede social chamado de Fanpages (“páginas de fãs”), que é a criação de um grupo aberto ou fechado de usuários permitindo a interação entre eles e o compartilhamento de hiperlinks, páginas de sites da internet, vídeos, imagens, arquivos de texto, apresentações, tabelas, dentre outros.

Para criar o seu grupo, você pode seguir o tutorial apresentado pelo site Tech Tudo :

Passo 1. Na sua timeline, localize a palavra “Grupos”, no barra do lado esquerdo da tela. Em seguida, clique na opção “Mais”;

Passo 2. No canto superior direito, em verde, clique no botão "Criar Grupo";

(Fig.1)





Figura 1- Frame da página do Facebook indicando o ícone “Criar grupo”

Fonte: <http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2015/03/como-criar-um-grupo-no-facebook-para-pc.html>

Passo 3. Na janela seguinte, escolha um nome, adicione membros e escolha a privacidade do seu grupo entre público, fechado ou secreto. (Fig.2)

Grupos públicos são completamente abertos para todos os usuários, ou seja, qualquer um pode participar e ver sua descrição, publicações e membros. Em grupos fechados, apenas as publicações não estão disponíveis para os demais usuários da rede social, que precisam ser adicionados por membros para participar. Já o grupo secreto - como o nome indica - esconde todas as informações do público.

Passo 4. Em seguida, escolha um ícone que se adeque ao propósito do grupo, ou se desejar, pule essa etapa.

Passo 5. Por último, personalize seu grupo adicionando uma foto de capa.

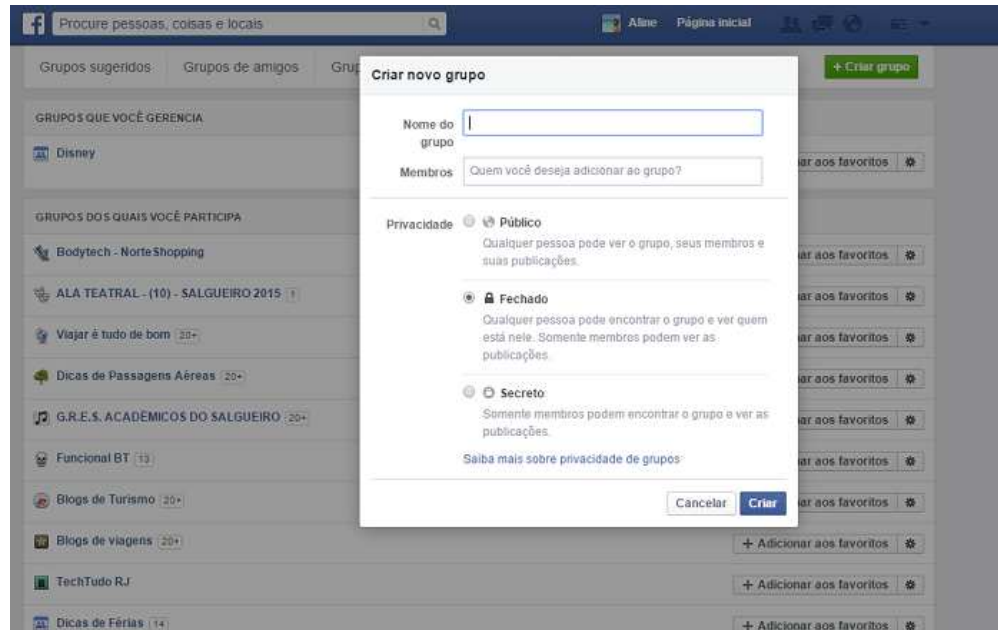


Figura 2 – Frame da página do Facebook mostrando os ícones para dar nome ao grupo, adicionar membros e privacidade.

Fonte: <http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2015/03/como-criar-um-grupo-no-facebook-para-pc.html>

Você também poderá acompanhar o passo a passo através de um vídeo tutorial no YouTube através do link <https://www.youtube.com/watch?v=bMGUOP8cM-Q>. O importante é ter em mente como utilizar este recurso do Facebook para complementação dos estudos presenciais realizados em sala.

Você poderá criar um logotipo para o grupo e precisará utilizar uma fotografia que tenha relação com a temática que será discutida, que neste caso foi a ecologia. Portanto, o nome dado ao grupo foi “Ecologia no Facebook”.



Figura 3 – Página inicial do grupo “Ecologia no Facebook”

Na imagem acima podemos observar as características de uma Fanpage e seus instrumentos de comunicabilidade através do grupo ou comunidade virtual viabilizada por esta rede social (sublinhados em vermelho). São ferramentas capazes de proporcionar várias atividades distintas: fórum de discussão sobre determinado tema preestabelecido (link “Discussão”); conhecer todos os usuários membros do grupo e seus respectivos perfis, ou página pessoal (link “Membros”); criar um evento ou compartilhar convites de eventos marcados virtual ou presencialmente (link “Eventos”); compartilhamento de imagens em várias possibilidades de formatos digitais (link “Fotos”) e compartilhamento de arquivos em diferentes formatos de leitura, apresentação, tabelas, gráficos, etc (link “Arquivos”), além de inúmeras outras formas de publicações. Todas estas características configuram o Facebook como uma plataforma virtual de aprendizagem com elementos semelhantes àquelas utilizadas em cursos online através de ferramentas da educação à distância.

Os processos interativos são percebidos, através das discussões realizadas em cada postagem realizada pelo professor e no processo de mediação entre ele e os estudantes, como observamos na figura abaixo:



Figura 4 – Frame das discussões realizadas na página do grupo no Facebook

## Postagens sobre as interações ecológicas

O conteúdo abordado em cada postagem nesta rede social, como também os questionamentos realizados para estimular a interação obedeceram aos três eixos temáticos: percepção ambiental da imagem e classificação da interação ecológica, importância ecológica (serviço ecossistêmico) do sistema fotografado e sua importância econômica (valoração ambiental).

Concomitantemente às práticas de ensino realizadas em sala, ou seja, aos momentos presenciais, o momento virtual servirá como uma ação complementar de ensino-aprendizagem. Esta é uma das características do AVA onde a interação pode acontecer em momento tardio e no Facebook isso não é diferente. Por isto, a postagem do material didático virtual na página do grupo intitulado “Ecologia no Facebook” deverá ser realizada a cada dois dias para oferecer o tempo de interação e mediação do professor.



A história da Ecologia tem início nos meados dos anos 384-322 a. C. através dos estudos de Aristóteles pelos quais descreveu o comportamento e o hábitat de algumas espécies de aves e, por isso, é considerado o pai da Ecologia Animal. Entretanto, o termo Ecologia só foi criado e definido em 1866 por Ernst Haeckel através de seus estudos sobre a “economia da natureza” e das relações dos animais com o ambiente. Por vezes os termos ecologia, natureza e meio ambiente são tratados como sinônimos, o que dificulta o entendimento desta ciência.

Então vamos construir juntos algumas definições para estes três conceitos. Vamos fazer um levantamento e ver o que encontramos. Cada um posta aqui nos comentários o que encontrou sobre estes conceitos. Aguardo a participação de tod@s...

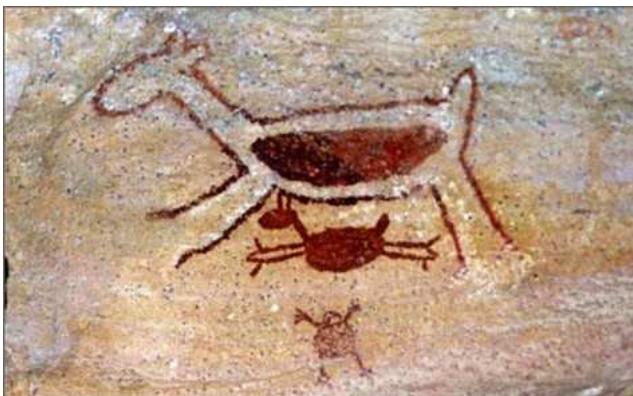


Foto: (<http://www.fumdam.org.br/pinturas.asp>)

**Saiba mais:** Você já ouviu falar sobre a Hipótese de Gaia? Vamos conhecer um pouco mais sobre a hipótese de James Lovelock. Acesse os links abaixo e depois vamos discutir e debater no grupo “Ecologia no Facebook”.

<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/25771/hipotese-de-gaia>

<http://brasilecola.uol.com.br/biologia/hipotese-gaia.htm>

**Pesquise:** Faça uma pesquisa sobre os principais estudiosos e cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da Ecologia como uma ciência aplicada e para a definição deste termo.



Insetos sociais

Ernst Haeckel, o “pai” da Ecologia, em meados dos anos de 1870, investigou as “relações totais dos animais tanto com seu ambiente orgânico, tanto aquelas relações amigáveis ou não-amigáveis entre eles”. Nesse sentido, estudar as interações ecológicas é uma maneira interessante de conhecer as atividades que todo organismo desempenha e que acaba modificando o ambiente em que ele vive. Pensando nisso, observe a imagem e descreva qual o comportamento/atividade desta formiga no instante captado pela câmera e descreva o tipo de interação que este inseto social estabelece com as demais formigas de sua espécie.



Foto: Jáder de Castro

**Saiba mais:** O Brasil apresenta cerca de 2 mil espécies de formigas, sendo que, destas, apenas 20 a 30 são consideradas pragas urbanas devido ao fato de invadem alimentos

armazenados, plantas e outros materiais domésticos. Acesse os links abaixo para saber mais sobre estes insetos fascinantes e depois vamos discutir e debater no grupo “Ecologia no Facebook”.

<http://www.posugf.com.br/noticias/todas/1271-formigas-insetos-sociais-por-william-malagutti>

[http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=614&section=205](http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com_content&view=article&id=614&section=205)

**Pesquisa:** Como funciona uma sociedade de insetos e de que maneira as perturbações ambientais podem afetar direta ou indiretamente as comunidades ecológicas onde vivem.



#### A polinização e os serviços ecossistêmicos

Os ecossistemas naturais são o reservatório e servem de refúgio e local de reprodução de várias espécies selvagens, contribuindo para a conservação da biodiversidade. No caso das abelhas, que são insetos sociais polinizadores, seu serviço prestado aos ecossistemas através da polinização das flores é essencial para a manutenção das populações selvagens de plantas e para a produção de alimento nos ambientes agrícolas. As pesquisadoras Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca e Patrícia Nunes-Silva da USP afirmam em seu trabalho “As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro” (<http://www.scielo.br/pdf/bn/v10n4/08.pdf>) que o desmatamento é uma das causas principais na perda deste serviço ecossistêmico realizado pelas abelhas. Associe de que maneira a ação humana influencia no comportamento e na interação das abelhas com o ambiente e quais as consequências da diminuição do trabalho realizado por estas pequeninas de grandeza inigualável. Discorra se é possível agregar valores a este trabalho das abelhas, a polinização, e como essa valoração afetaria na economia agrícola.



Foto: Jáder de Castro

**Saiba mais:** O famoso físico Albert Einstein disse uma vez que: "Se as abelhas desaparecessem da face da terra, a espécie humana teria somente mais 4 anos de vida". Diante desta constatação leia os artigos no link abaixo e escreva de que maneira a atividade humana tem tornado esta realidade cada vez mais próxima e vamos discutir e debater no grupo "Ecologia no Facebook".

<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1689235-2869,00.html>

<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI340662-17770,00-CIENTISTAS+DESCOBREM+CAUSA+DO+SUMICO+DE+ABELHAS.html>

**Pesquise:** Você já ouviu falar sobre a Desordem do Colapso das Colônias (DCC)? Pesquise sobre o tema e em seguida vamos discutir mais a respeito no grupo "Ecologia no Facebook".



Passando aqui pelo Bosque August Saint Hilaire na UFG parei para analisar o tronco desta árvore e observei que em seu caule existem estas formações esverdeadas que lembram muito os musgos, portanto eu poderia dizer que trata-se de um organismo do Reino Plantae. Você concorda com esta afirmação? Esta estrutura é constituída por um único organismo ou trata-se de uma interação ecológica?



Foto: Jáder de Castro

**Saiba mais:** Os líquens são considerados organismos pioneiros, ou seja, são os primeiros a surgirem em determinados ambientes proporcionando condições para que outros se instalem. Além disso, eles conseguem se estabelecer em diferentes ambientes com condições extremas, inclusive podem sobreviver no espaço. Leia os artigos nos links abaixo depois vamos discutir e debater no grupo “Ecologia no Facebook”.

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/liquens.htm>

<http://www.megacurioso.com.br/plantas-e-frutas/25619-liquens-podem-sobreviver-no-espaco.htm>

**Pesquise:** Várias espécies de líquens oferecem diferentes extratos que podem ser utilizados nos mais variados processos industriais. Pesquise sobre o assunto e vamos debater e discutir no grupo “Ecologia no Facebook”.





Saiba mais sobre os líquens

Os líquens produzem ácidos que degradam rochas e ajudam na formação do solo, tornando-se organismos pioneiros em diversos ambientes. Esses ácidos também possuem ação citotóxica e antibiótica.

Quando a associação é com uma cianobactéria, os líquens são fixadores de nitrogênio, sendo importantes fontes de nitrogênio para o solo.

Os líquens são extremamente sensíveis à poluição, sobrevivendo de bioindicadores de poluição, podendo indicar a qualidade do ar e até quantidade de metais pesados em áreas industriais.

Algumas espécies são comestíveis, servindo de alimento para muitos animais.



::: Líquens - Só Biologia :::

Universo Sistema Solar Ar Água Solo Ecologia Seres Vivos Reino dos Animais Reino das Plantas Corpo Humano Mais Conteúdos [+]

SOBIOLOGIA.COM.BR



### Herbivoria e a interação inseto-planta

Apesar das formigas não se alimentarem propriamente das folhas, mas sim dos fungos que as decompõem nas câmaras do formigueiro, por elas cortarem e destruírem a área de superfície foliar causando prejuízos à fotossíntese, alguns estudiosos consideram que esta é uma relação de parasitismo.

A pesquisadora e botânica Priscila Gomes Corrêa afirma em seu trabalho sobre HERBIVORIA que os insetos são os principais consumidores da produção primária terrestre, constituindo cerca de 80% da vida animal e, aproximadamente, um terço de todas as espécies conhecidas. Apresentam hábito herbívoro, ao menos em uma fase do seu ciclo de vida, desempenhando um importante papel ecológico, atuando como predadores, parasitas, polinizadores, fitófagos, entre outros. São indicadores de impacto ambiental e influenciam os efeitos da fragmentação da vegetação, por responderem rapidamente às alterações da qualidade e quantidade dos recursos disponíveis, e alterar as relações com os inimigos naturais. (Fonte: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php...>)

Sabendo disto, qual a importância da interação de herbivoria entre plantas e insetos para a manutenção das cadeias alimentares e, conseqüentemente, do equilíbrio ecológico dos ecossistemas? De que maneira um desequilíbrio nesta interação pode ocasionar prejuízos financeiros à produção agrícola?

(Foto: <http://produzindociencias.blogspot.com.br/.../interacao-inset...>)



**Saiba mais:** Os herbívoros são importantes para a manutenção dos ecossistemas, pois são eles que convertem a energia e matéria produzida pelos organismos autótrofos transferindo-as aos demais níveis tróficos da cadeia alimentar. Acesse os links abaixo, leia os artigos e vamos discutir e debater no grupo “Ecologia no Facebook”.

<http://brasilecola.uol.com.br/biologia/herbivoria.htm>

<http://produzindociencias.blogspot.com.br/2009/06/interacao-inseto-planta-herbivoria.html>

**Pesquise:** Um desequilíbrio na interação inseto-planta pode ocasionar um enorme prejuízo para a agricultura. Encontre artigos que noticiem sobre este problema em nosso estado, em seguida compartilhe e discuta com os colegas no grupo “Ecologia no Facebook”.



Os fungos e as bactérias têm uma importante função no equilíbrio dos ecossistemas. Estes e outros microrganismos edáficos (que vivem no solo) realizam a decomposição da matéria orgânica que é um processo em que os detritos e organismos mortos são reduzidos e particulados formando minerais que estarão disponíveis no solo que, por sua vez, serão utilizados pelas plantas (produtores) na construção da biomassa e energia que serão disponibilizadas nas teias alimentares. Esta ciclagem de nutrientes minerais é tão importante que seria impossível pensar em vida no Planeta Terra caso estes microrganismos não existissem.

Pensando nisso, qual a importância ecológica da saúde dos solos no equilíbrio dos ecossistemas e de que maneira a interação ecológica entre fungos e plantas se relaciona com a produtividade da agricultura?



Foto: Jáder de Castro

**Saiba mais:** Os fungos são os faxineiros dos ecossistemas sendo capazes de decompor a matéria orgânica morta fazendo a reciclagem dos nutrientes nos ambientes e disponibilizando minerais para o solo. Além de decompositores, existem espécies que podem ser consideradas parasitas e até mesmo carnívoras. Acesse os links abaixo e vamos discutir e debater a respeito dos fundos no grupo “Ecologia no Facebook”.

<http://diariodebiocmpa.blogspot.com.br/2013/03/algumas-curiosidades-sobre-fungos.html>

<http://www.mundogump.com.br/top-5-fungos-bizarros-e-seus-efeitos-inacreditaveis/>

**Pesquisa:** Inúmeras espécies de fungos tem alto valor econômico nas mais diversas indústrias, como a alimentícia, médica, farmacêutica, engenharia, produção de bebidas, dentre outras. Pesquise mais a respeito, conheça as espécies de fungos utilizadas nessas indústrias e vamos discutir e debater no grupo “Ecologia no Facebook”.

### **Compartilhando outros conhecimentos e interações ecológicas**

Consideramos aqui apenas as postagens realizadas durante a pesquisa deste trabalho, no entanto, disponibilizamos outras propostas de temas ecológicos a serem trabalhados juntamente com as fotografias de natureza e os hiperlinks que possam estimular novas discussões e ampliar o conhecimento a respeito destes temas. Foi confeccionada uma cartilha digital disponibilizada juntamente com o objeto de aprendizagem e os slides utilizados em sala durante a aplicação das metodologias presenciais.

Ressaltamos que esta proposição é apenas um modelo e que o professor pode configurar este material de acordo com seu planejamento e com os objetivos e expectativas a serem alcançadas. Portanto, os temas ecológicos propostos, bem como as fotografias de natureza, podem ser elaborados de acordo com as necessidades do professor e da série em que ele trabalha.

Esperamos que este material seja uma ferramenta auxiliar que facilite o processo de ensino-aprendizagem e que seja uma maneira prazerosa de incluir as tecnologias no cotidiano da sala de aula, estimulando os estudos acerca das interações ecológicas.

**Bom trabalho professor!**

## 9 – APÊNDICES

### APÊNDICE 1

#### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu, \_\_\_\_\_, RG: \_\_\_\_\_  
CPF: \_\_\_\_\_ n.º de matrícula

\_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar como sujeito da pesquisa para a dissertação de mestrado **COMPARTILHANDO FOTOGRAFIAS DE NATUREZA NAS REDES SOCIAIS: UMA EXPERIÊNCIA MIDIÁTICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS**. Fui devidamente informado (a) e esclarecido(a) pelo pesquisador Jáder de Castro Andrade Rodrigues, sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade

Local e data: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

---

Assinatura

**APÊNDICE 2****Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, Jáder de Castro Andrade Rodrigues, venho por meio deste termo de consentimento convidar a Sra. Diretora desta unidade de ensino, portaria 5923 de 01/09/2011, responsável pela direção da escola Colégio Estadual Deputado José Luciano a participar, como voluntária, de uma pesquisa sobre o ensino de Biologia e pela autoridade que lhe é conferida autorizar que os alunos matriculados na escola citada também participem desta pesquisa.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar e autorizar os alunos matriculados na escola a fazerem parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas será da escola e a outra do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador Jáder de Castro Andrade Rodrigues responsável, no telefone: (62) 9138-4866. Em casos de dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com a Coordenação Geral do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Universidade Estadual de Goiás, no telefone: (62) 3328-1162.

**INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA**

**TÍTULO: COMPARTILHANDO FOTOGRAFIAS DE NATUREZA NAS REDES SOCIAIS: UMA EXPERIÊNCIA MIDIÁTICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS**

**JUSTIFICATIVA:**

A escola é desafiada a ser mais que um ambiente de apropriação do conhecimento, por isso os professores precisam estar atentos a esses novos interesses de seus alunos, usando-os como recursos fundamentais para o sucesso de suas práticas pedagógicas. A partir deste contexto, a educação precisa ser pensada como um meio em que as pessoas se realizam como seres que vivem em sociedade, proporcionando experiências e vivências sensíveis às questões da sustentabilidade da vida e da produção do conhecimento. Assim, uma

forma de envolver os alunos na busca do conhecimento científico, pautado na percepção do meio ambiente, é usando fotografias de natureza e as redes sociais como ferramentas didáticas transdisciplinares no ensino da Ecologia.

**OBJETIVO:**

Geral:

Investigar o potencial pedagógico das fotografias de natureza e das redes sociais no processo de ensino-aprendizagem em Ecologia e o seu papel na popularização da ciência no ensino médio da rede pública estadual;

Jáder de Castro Andrade Rodrigues

---

Pesquisador

---

Diretora



### APÊNDICE 3

#### Projeto de dissertação

#### COMPARTILHANDO FOTOGRAFIAS DE NATUREZA NAS REDES SOCIAIS: UMA EXPERIÊNCIA MUDIÁTICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

##### Questionário 1

1. Idade: \_\_\_\_\_

2. Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino

3. Trabalha? ( ) Sim ( ) Não

4. Quanto tempo do dia você se dedica aos estudos?

( ) 0 – 1 hora ( ) 2 – 4 horas

( ) 1 – 2 horas ( ) 4 – 8 horas

5. Quanto tempo do dia você se dedicado ao lazer?

( ) 0 – 1 hora ( ) 2 – 4 horas

( ) 1 – 2 horas ( ) 4 – 8 horas

6. A navegação na Internet faz parte das suas atividades de lazer? ( ) Sim ( ) Não

7. Você tem acesso à Internet em casa? ( ) Sim ( ) Não

8. Quanto tempo do dia você se dedica à Internet?

( ) 0 – 1 hora ( ) 2 – 4 horas

( ) 1 – 2 horas ( ) 4 – 8 horas

9. De qual local você mais se acessa a Internet?

( ) residência ( ) locais públicos – wi fi ( ) lan house

( ) trabalho ( ) escola ( ) outro. Qual? \_\_\_\_\_

10. Qual aparelho você mais usa para o acesso?

- compt. pessoal                       smartphone (celular)                       compt. do trabalho  
 tablet                                       lan house                                       compt. da escola

11. Você mantém alguma página pessoal (perfil) em redes sociais?  Sim  Não

12. Em quais redes sociais que você mantém um perfil?

- Facebook                                       Orkut  
 Instagram                                       Blog  
 Twitter     Badoo     outras. Qual?

13. Qual delas é a mais acessada por você? \_\_\_\_\_

14. Em média, quantas vezes ao dia você confere as atualizações de sua página pessoal?

- 0 - 5 vezes                                       10 – 15 vezes  
 5 – 10 vezes                                       15 – 20 vezes

15. Para que finalidade você mais utiliza as redes sociais? (marque apenas 2 itens)

- contatos profissionais  
 contatos com amigos/parentes  
 contatos com novos amigos virtuais  
 encontros  
 atualizar conhecimentos da mídia (jornais, notícias, programas de TV)  
 pesquisas para a escola  
 participar de bate-papo  
 outra. Qual? \_\_\_\_\_

16. Você já utilizou alguma rede social para fazer atividades relacionadas à escola?

- Sim  Não Qual rede social? \_\_\_\_\_

De que maneira?

---

17. Você considera que as redes sociais podem favorecer sua aprendizagem? ( ) Sim ( ) Não

De que maneira?

---



---



---

18. Qual rede social você considera mais completa em termos de acesso às informações e aos recursos visuais (imagens, vídeos, sons, textos, artigos)?

---

19. Você observa o compartilhamento de informações/descobertas científicas nas redes sociais? ( ) Sim ( ) Não ... Em qual delas você mais observa? \_\_\_\_\_

20. Você considera que discutir temas relacionados à Biologia usando as redes sociais pode contribuir para sua aprendizagem? ( ) Sim ( ) Não

De que maneira?

---



---



---

21. O que você acha de usar o Facebook como ferramenta didática no ensino de Biologia?

---



---



---



---



---



---

## APÊNDICE 4

### Planejamento mini-palestra

#### **Introdução**

As ações desenvolvidas no ensino de Ecologia nas escolas vêm se restringindo apenas às “aulas de quadro e giz”. Portanto, uma forma de sensibilizar os alunos para os problemas ambientais é usando imagens que os sensibilizem de maneira crítica e positiva para estas questões. As “fotografias de natureza” contêm inúmeros signos e conceitos ecológicos que podem ser abordados em diversas discussões e temas ambientais.

#### **Objetivo**

Fazer com que os alunos percebam que fazem parte do ambiente em que vivem e que suas atitudes influenciam o meio ambiente. Levá-los a repensar suas atitudes, tornado-se mais conscientes da relação entre os seres vivos como um conjunto reciprocamente dependente; conhecer e compreender os principais tipos de interações ecológicas intra e interespecíficas; reconhecer a importância ecológica, ambiental e econômica destas interações; associar estas interações estudadas às intervenções científico-tecnológicas e à economia.

#### **Conteúdo**

Interações ecológicas harmônicas e desarmônicas, intra e interespecíficas

#### **Ano**

3º ano

#### **Tempo estimado**

Três aulas

#### **Material necessário**

Biofotografias em arquivo digital, computador, projetor de imagens (data-show)

#### **Procedimento**

Foram usadas fotografias de natureza obtidas através da internet e expostas em *slides* feitos no PowerPoint através do data-show. A fala foi conduzida apresentando os elementos contidos em cada uma das imagens, classificando e exemplificando cada tipo de interação ecológica e abordando temas como ecossistemas; conservação do meio ambiente; uso dos recursos naturais; agroecossistemas; biodiversidade; fauna e flora do Cerrado; ação antrópica; fontes energéticas; ecoturismo; relação sociedade-tecnologia-ambiente; valores socioambientais; valorização ambiental e serviços ecossistêmicos; educação ambiental; consciência ecológica; valorização de territórios e culturas do bioma Cerrado.

## APÊNDICE 5

### Slides utilizados na mini-palestra

**AS COMUNIDADES BIOLÓGICAS**

As interações entre as populações

1

**INTERAÇÕES ECOLÓGICAS**

- Interações Harmônicas ou interações positivas : são aquelas em que não há prejuízo para nenhum dos indivíduos envolvidos.
- Intra-específicas: se estabelecem entre indivíduos da mesma espécie.

2

**COLÔNIA (+/+)**

- Colônia : Associação anatômica entre indivíduos da mesma espécie, formando uma unidade estrutural e funcional.
- Vivem agrupados interagindo de forma mutuamente vantajosa. Não é obrigatória.
- Ex. corais, caravelas, algas, bactérias, protozoários,...



3

**Colônia isomorfa**


- Quando os indivíduos de uma colônia são semelhantes.
- *Volvox sp.*



4

**Colônia heteromorfa**

- Quando os indivíduos da colônia são diferentes.
- Ex.: *Obelia sp.*, *Physalia sp.*,...



5

- As caravelas ou *Physalia sp.* Formam colônias onde há 3 tipos de indivíduos. O pneumatóforo ou flutuador; a gonozóide ou reprodutor e o gastrozóide ou alimentador.



6

### SOCIEDADE (+/+)

- União permanente entre indivíduos de uma mesma espécie, em que há divisão de trabalho.
- Os indivíduos apresentam alto grau de cooperação, comunicação e divisão de trabalho, conservando relativa independência e mobilidade.
- Não é anatômica e é obrigatória.
- Ex. insetos sociais (abelhas, cupins e formigas), humanos,

7

### Habitantes da colméia



- Uma abelha operária é do sexo feminino, nasce de um ovo fecundado mas é incapaz de realizar postura de ovos fecundados por não realizar acasalamento e possuir órgãos reprodutores atrofiados.
- Vive entre 1 a 120 dias, e são responsáveis por todas as tarefas da colméia.

8

- A abelha rainha é única dentro da colméia.
- Nasce de um ovo fecundado, mas em berço especial chamado realeira a qual possui amplo espaço para o livre desenvolvimento de seu abdômen e dos órgãos de reprodução. É alimentada com geleia real, o que a diferencia dos outros componentes da colméia.
- Vive por volta de cinco anos, copula uma única vez com até uma dezena ou mais de zangões.



9

- O Zangão é o elemento masculino da família das abelhas.

- Nasce de um ovo não fecundado, não possui ferrão e sua única função é fecundar uma rainha virgem, morrendo logo após.
- Por nascer de um ovo não fecundado ele não possui pai, trazendo como herança genética as características de mãe e avós maternos. A este fenômeno chama-se partenogênese.



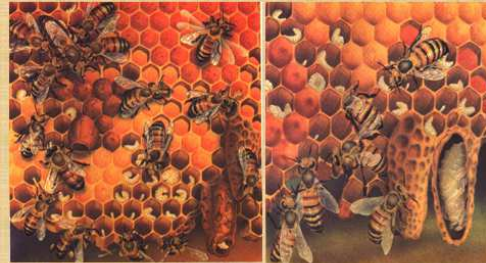
10

### HABITANTES DA COLMÉIA



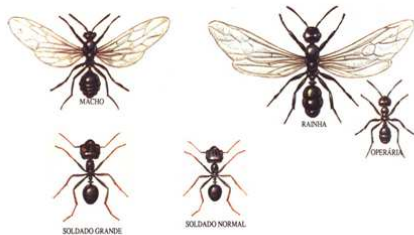
11

### A COLMÉIA

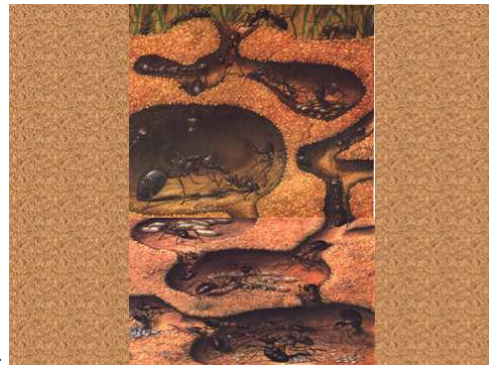


12

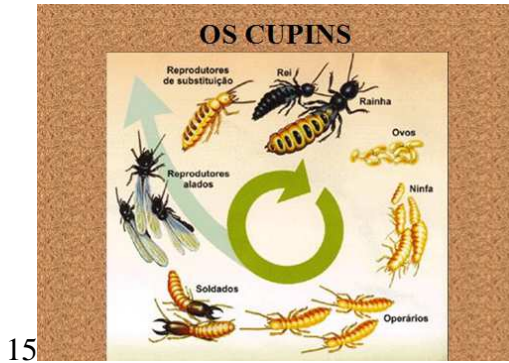
### HABITANTES DO FORMIGUEIRO



13



14



15



16

**INTERAÇÕES HARMÔNICAS**

- Interspecíficas: são relações estabelecidas entre indivíduos de espécies diferentes.

17

**MUTUALISMO (+/+)**

- Associações obrigatórias em que ambos se beneficiam. Ex. líquens, ruminantes e protozoários, cupins e protozoários, micorrizas,...

18

**PROTOCOOPERAÇÃO (+/+)**

Associação facultativa, em que ambos se beneficiam. Ex. anêmona e paguro, pássaros e mamíferos,...

19

**COMENSALISMO (+/0)**

- Associação em que um deles, denominado comensal (+), aproveita restos do alimento ingerido pelo outro sem prejudicá-lo (0). Ex. Tubarão e peixe-piloto, leões e hienas, urubus e onças,...

20

**INQUILINISMO ou EPIFITISMO (+/0)**

- Associação em que um deles se fixa ou se abriga no outro, beneficiando-se sem prejudicar o outro. Ex. ferasfer e pepino-do-mar, orquídeas e tronco de árvores, bromélias e árvores, ...

21

**Fierasfer e holotúria**

22

**FORÉSIA (+/0)**



- Relação em que uma espécie proporciona algum transporte para outra espécie.
- Ex. carrapicho no pêlo de animais,...

23

**INTERAÇÕES DESARMÔNICAS**

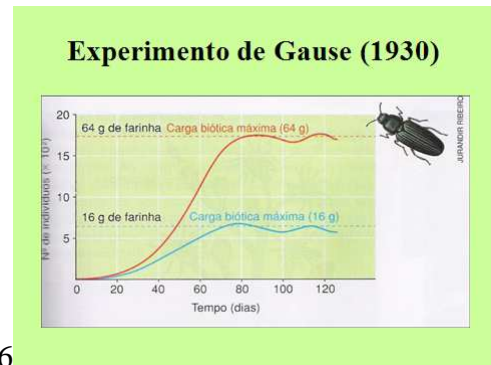
- São aquelas em que pelo menos um indivíduo da associação sai prejudicado.

24

**COMPETIÇÃO INTRA-ESPECÍFICA (-/-)**

- Disputa entre indivíduos da mesma espécie por um ou mais recursos do ambiente.
- Se são da mesma espécie, ocupam o mesmo nicho ecológico.
- Importante mecanismo regulador da densidade populacional.
- Impede a exaustão dos recursos e auxilia no descarte de indivíduos com características desvantajosas.

25



26

**CANIBALISMO (+/-)**

- Relação em que um indivíduo mata outro da mesma espécie para se alimentar. Ex. alguns insetos e aracnídeos, peixes, roedores...
- Na espécie humana, quando existe, recebe o nome de antropofagia.

27

**INTERAÇÕES DESARMÔNICAS INTERESPECÍFICAS**

Ocorre entre indivíduos de espécies diferentes.

28



### AMENSALISMO ou ANTIBIOSE (+/- ou 0/-)

- Indivíduos de uma população produzem substâncias tóxicas que inibem ou impedem o desenvolvimento de outras. Ex. maré-vermelha, fungos e bactérias,...



29

### ESCLAVAGISMO (+/-)

- Uma espécie usa o trabalho de outra em benefício próprio.
- Ex.: pássaros que colocam seus ovos em ninho de outras espécies.

30

### SINFILIA (+/- ou +/0)



- Sinfilia: Indivíduos de uma espécie mantêm em cativeiro indivíduos de outra espécie para obter vantagens. (pode ser considerado um caso especial de protocooperação) Ex. formigas e pulgões.

31

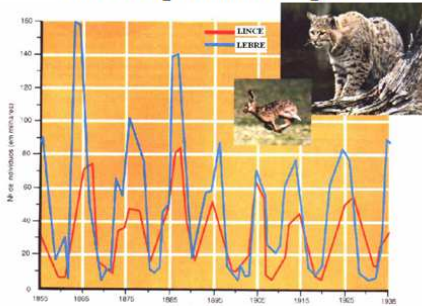
### PREDATISMO (+/-)

- Predatismo: Um animal (predador)(+) captura e mata indivíduos de outra espécie (presa)(-) para se alimentar. Ex. Cobra e rato, onça e cutia, sapo e inseto, ...
- Presa x predador



32

### Gráfico predador x presa



33

### HERBIVORISMO (+/-)

- É o tipo de interação entre uma espécie animal (a espécie herbívora) (+) e uma ou mais espécies vegetais (-), das quais a espécie animal se alimenta.
- Essa interação é considerada a mais importante entre os diversos tipos de interações bióticas, pois é por meio dela que se dá a principal conexão entre produtores (organismos autotróficos, as plantas em geral) e consumidores primários (organismos heterotróficos, animais herbívoros). Além disso, a herbivoria apresenta diversas características bastante particulares.

34



35

### PARASITISMO



- Parasitismo: Indivíduos de uma espécie vivem no corpo de indivíduos de outra espécie, dos quais retiram alimentos. Ex. lampréia e tubarão, cipó-chumbo,...

36

37

- O cipó-chumbo é um holoparasita porque mata seu hospedeiro.
- Este parasita não faz fotossíntese porque não tem clorofila.
- Por isso suga a seiva elaborada produzida pela planta.



38

- A erva-de-passarinho é um hemiparasita porque não mata seu hospedeiro.
- Este parasita tem folhas clorofiladas e suga a seiva bruta da planta hospedeira.



### COMPETIÇÃO INTERESPECÍFICA

- Competição interespecífica: Disputa entre indivíduos de espécies diferentes por recurso do meio que não existe em quantidade suficiente para todos.
- Exemplo: bois e gafanhotos, carrapatos e pulgas, paramécios,...



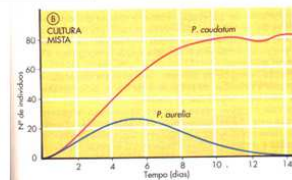
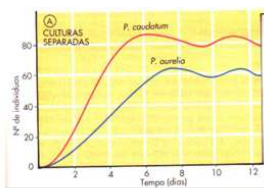
39

### Princípio de Gause ou Princípio da Exclusão Competitiva

- A competição entre duas espécies que exploram o mesmo nicho ecológico pode levar a três diferentes situações:
- A) uma das espécies se extinguir;
- B) uma ou ambas espécies ser expulsa do território;
- C) uma ou ambas espécies adaptarem seus nichos ecológicos em função da competição

40

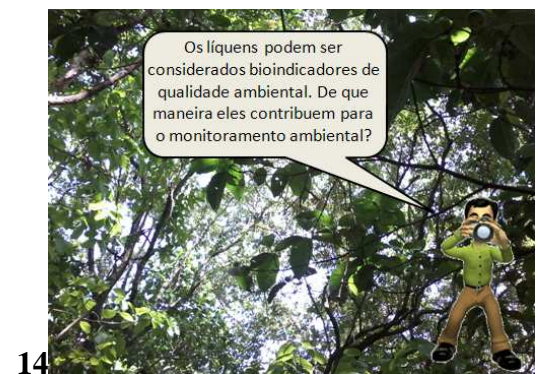
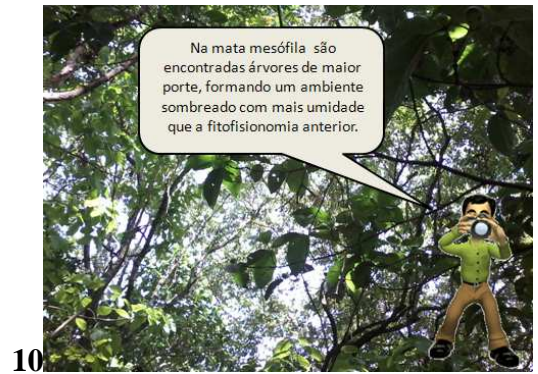
41



# APÊNDICE 6

## Objeto de aprendizagem (OA)







## APÊNDICE 7



A história da Ecologia tem início nos meados dos anos 384-322 a. C. através dos estudos de Aristóteles pelos quais descreveu o comportamento e o hábitat de algumas espécies de aves e, por isso, é considerado o pai da Ecologia Animal. Entretanto, o termo Ecologia só foi criado e definido em 1866 por Ernst Haeckel através de seus estudos sobre a “economia da natureza” e das relações dos animais com o ambiente. Por vezes os termos ecologia, natureza e meio ambiente são tratados como sinônimos, o que dificulta o entendimento desta ciência.

Então vamos construir juntos algumas definições para estes três conceitos. Vamos fazer um levantamento e ver o que encontramos. Cada um posta aqui nos comentários o que encontrou sobre estes conceitos. Aguardo a participação de tod@s...



Foto: (<http://www.fumdham.org.br/pinturas.asp>)



### Insetos sociais

Ernst Haeckel, o “pai” da Ecologia, em meados dos anos de 1870, investigou as “relações totais dos animais tanto com seu ambiente orgânico, tanto aquelas relações amigáveis ou não-amigáveis entre eles”. Nesse sentido, estudar as interações ecológicas é uma maneira interessante de conhecer as atividades que todo organismo desempenha e que acaba modificando o ambiente em que ele vive. Pensando nisso, observe a imagem e descreva qual o comportamento/atividade desta formiga no instante captado pela câmera e descreva o tipo de interação que este inseto social estabelece com as demais formigas de sua espécie.



Foto: Jáder de Castro



### A polinização e os serviços ecossistêmicos

Os ecossistemas naturais são o reservatório e servem de refúgio e local de reprodução de várias espécies selvagens, contribuindo para a conservação da biodiversidade. No caso das abelhas, que são insetos sociais polinizadores, seu serviço prestado aos ecossistemas através da polinização das flores é essencial para a manutenção das populações selvagens de plantas e para a produção de alimento nos ambientes agrícolas. As pesquisadoras Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca e Patrícia Nunes-Silva da USP afirmam em seu trabalho “As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro” (<http://www.scielo.br/pdf/bn/v10n4/08.pdf>) que o desmatamento é uma das causas principais na perda deste serviço ecossistêmico realizado pelas abelhas. Associe de que maneira a ação humana influencia no comportamento e na interação das abelhas com o ambiente e quais as consequências da diminuição do trabalho realizado por estas pequeninas de grandeza inigualável. Discorra se é possível agregar valores a este trabalho das abelhas, a polinização, e como essa valoração afetaria na economia agrícola.



Foto: Jáder de Castro



Passando aqui pelo Bosque August Saint Hilaire na UFG parei para analisar o tronco desta árvore e observei que em seu caule existem estas formações esverdeadas que lembram muito os musgos, portanto eu poderia dizer que trata-se de um organismo do Reino Plantae. Você concorda com esta afirmação? Esta estrutura é constituída por um único organismo ou trata-se de uma interação ecológica?



Foto: Jáder de Castro



Saiba mais sobre os líquens

Os líquens produzem ácidos que degradam rochas e ajudam na formação do solo, tornando-se organismos pioneiros em diversos ambientes. Esses ácidos também possuem ação citotóxica e antibiótica.

Quando a associação é com uma cianobactéria, os líquens são fixadores de nitrogênio, sendo importantes fontes de nitrogênio para o solo.

Os líquens são extremamente sensíveis à poluição, sobrevivendo de bioindicadores de poluição, podendo indicar a qualidade do ar e até quantidade de metais pesados em áreas industriais.

Algumas espécies são comestíveis, servindo de alimento para muitos animais.



:: Líquens - Só Biologia ::

Universo Sistema Solar Ar Água Solo Ecologia Seres Vivos Reino dos Animais Reino das Plantas Corpo Humano Mais Conteúdos [+]

SOBIOLOGIA.COM.BR





### Herbivoria e a interação inseto-planta

A pesquisadora e botânica Priscila Gomes Corrêa afirma em seu trabalho sobre HERBIVORIA que os insetos são os principais consumidores da produção primária terrestre, constituindo cerca de 80% da vida animal e, aproximadamente, um terço de todas as espécies conhecidas. Apresentam hábito herbívoro, ao menos em uma fase do seu ciclo de vida, desempenhando um importante papel ecológico, atuando como predadores, parasitas, polinizadores, fitófagos, entre outros. São indicadores de impacto ambiental e influenciam os efeitos da fragmentação da vegetação, por responderem rapidamente às alterações da qualidade e quantidade dos recursos disponíveis, e alterar as relações com os inimigos naturais. (Fonte: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php...>)

Sabendo disto, qual a importância da interação de herbivoria entre plantas e insetos para a manutenção das cadeias alimentares e, conseqüentemente, do equilíbrio ecológico dos ecossistemas? De que maneira um desequilíbrio nesta interação pode ocasionar prejuízos financeiros à produção agrícola?

(Foto: <http://produzindociencias.blogspot.com.br/.../interacao-inset...>)





Os fungos e as bactérias têm uma importante função no equilíbrio dos ecossistemas. Estes e outros microrganismos edáficos (que vivem no solo) realizam a decomposição da matéria orgânica que é um processo em que os detritos e organismos mortos são reduzidos e particulados formando minerais que estarão disponíveis no solo que, por sua vez, serão utilizados pelas plantas (produtores) na construção da biomassa e energia que serão disponibilizadas nas teias alimentares. Esta ciclagem de nutrientes minerais é tão importante que seria impossível pensar em vida no Planeta Terra caso estes microrganismos não existissem.

Pensando nisso, qual a importância ecológica da saúde dos solos no equilíbrio dos ecossistemas e de que maneira a interação ecológica entre fungos e plantas se relaciona com a produtividade da agricultura?



Foto: Jáder de Castro

## APÊNDICE 8

### Questionário de Ecologia

1 - A biodiversidade é responsável pela sustentabilidade ecológica, pelo fornecimento de recursos naturais em atendimento à demanda socioeconômico, pelo provimento de diversos benefícios ao homem, à sua qualidade de vida e ao bem estar. A perda de biodiversidade afeta negativamente, e de forma imediata, o provimento destes serviços concorrendo para impactos negativos diversos. (Ministério do Meio ambiente, 2010)

**Discorra sobre a importância da conservação da biodiversidade para a qualidade de vida da população humana.**

2 - Todo o organismo vivo depende de ecossistemas que possam conferir características à capacidade suporte do ambiente para sua manutenção e sobrevivência humana. Diversas espécies de fauna e flora necessitam de condições bióticas e abióticas para sua sobrevivência tais como habitação, alimentação e reprodução. Estes organismos interagem entre si de diversas maneiras para garantir essa manutenção do equilíbrio do meio ambiente.

**A partir dessa concepção, conceitue e classifique as interações ecológicas.**

3 - A cadeia alimentar é um conjunto de interações entre os organismos em que um se alimenta do outro, portanto, um nível trófico inferior fornece energia e biomassa ao nível trófico superior, constituindo assim uma relação de interdependência entre eles. Os níveis tróficos que constituem uma cadeia alimentar podem ser classificados em produtores, consumidores primários (herbívoros) e consumidores secundários (carnívoros).

**Neste sentido, discorra sobre a importância ecológica da herbivoria na manutenção das cadeias alimentares e, conseqüentemente, dos ecossistemas como um todo.**

4 - Estudos de valoração ambiental tentam traduzir, em termos econômicos, os valores associados à sustentação da vida, dos bens e serviços proporcionados pelos ecossistemas naturais para fins voltados às mais diversas atividades econômicas e lucrativas. Neste sentido, a polinização é uma importante “ferramenta” na produção agrícola.

**Sendo assim, discorra sobre a importância econômica da interação de insetos sociais que fazem a polinização das mais diversas espécies de plantas.**

5 - Os insetos são os principais consumidores da produção primária terrestre, constituindo cerca de 80% da vida animal e, aproximadamente, um terço de todas as espécies conhecidas.

Apresentam hábito herbívoro, ao menos em uma fase do seu ciclo de vida, desempenhando um importante papel ecológico, atuando como predadores, parasitas, polinizadores, fitófagos, entre outros.

**Sabendo disto, qual a importância da interação de herbivoria entre plantas e insetos para a manutenção das cadeias alimentares e, conseqüentemente, do equilíbrio ecológico dos ecossistemas? De que maneira um desequilíbrio nesta interação pode ocasionar prejuízos financeiros à produção agrícola?**

**6** - As comunidades de organismos micro e macroscópicos que habitam o solo, realizam atividades imprescindíveis para a manutenção e sobrevivência das comunidades vegetais e animais. No solo as principais atividades dos organismos são, a decomposição da matéria orgânica, produção de húmus, ciclagem de nutrientes e energia.

**Qual o papel dos fungos no equilíbrio de um ecossistema e sua importância na formação dos solos?**