

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DO “DESAPARECIMENTO DAS
ABELHAS” NUMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE PORTO
ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL

ANDRESSA SALES MARTINS



Canoas, 2020

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



ANDRESSA SALES MARTINS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DO “DESAPARECIMENTO DAS ABELHAS”
NUMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE PORTO ALEGRE, RIO
GRANDE DO SUL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes

Canoas. 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

M386s Martins, Andressa Sales.

Sequência didática eletrônica no ensino e aprendizagem do
“Desaparecimento das abelhas” numa escola de ensino médio de Porto Alegre, Rio
Grande do Sul / Andressa Sales Martins. – 2020.
91 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2020.
Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes.

1. Ensino de ciências. 2. Tecnologias digitais. 3. Lista de espécies ameaçadas. I.
Lopes, Paulo Tadeu Campos. II. Título.

CDU 372.85

ANDRESSA SALES MARTINS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DO “DESAPARECIMENTO DAS ABELHAS”
NUMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE PORTO ALEGRE, RIO
GRANDE DO SUL

Linha de pesquisa: Tecnologias de Informação e Comunicação
para o Ensino de Ciências e Matemática (TIC)

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do
Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de
Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: 07/05/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Pereira de Barros
Universidade Feevale

Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida
Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Profa. Dra. Letícia Azambuja Lopes
Universidade Luterana do Brasil - Ulbra

Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes (Orientador)
Universidade Luterana do Brasil - Ulbra

RESUMO

Estamos inseridos em uma sociedade que está constantemente em mudança, inclusive, no que se refere às Tecnologias Digitais, tais mudanças se fazem presentes nos mais diversos espaços, assim, adentram também os espaços de ensino. A presença das Tecnologias Digitais em sala de aula contribui para a inclusão digital, pois amplia o acesso às informações através de recursos como a *Internet*. De tal maneira, a escola não se justifica pela apresentação de conhecimento defasado, principalmente, ao se tratar de ciências e tecnologia. Desta forma, pesquisas voltadas para metodologias de ensino e aprendizagem que utilizam as Tecnologias Digitais, a fim de qualificar a prática pedagógica, ganham cada vez mais espaço. Neste sentido, este trabalho buscou estudar o tema “Desaparecimento das abelhas”, por meio de Tecnologias Digitais, estabelecendo uma aproximação entre o educando e as tecnologias que a escola venha a oferecer, tornando estes, elementos capazes de qualificar a prática de ensino. O estudo foi realizado, em uma escola estadual de Porto Alegre, com dezoito alunos do segundo ano do Ensino Médio, utilizando as Tecnologias Digitais para a construção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, por meio de Sequência Didática Eletrônica, para a abordagem de conteúdos de biologia. A pesquisa foi de natureza qualitativa. Quanto aos instrumentos de coleta de dados, utilizamos questionários, pré e pós-teste, atividades *online*, bem como observações diretas da professora-pesquisadora. Concluímos que a utilização de uma Sequência Didática Eletrônica contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem, de forma que, facilitou o aprendizado, bem como, otimizou o tempo de estudo dos alunos. Todos os participantes da pesquisa apontaram como sendo positivo o uso das Tecnologias Digitais, principalmente por entenderem que a abordagem dos conteúdos, por meio das tecnologias, é uma maneira mais prática de aprender, além de maximizar as possibilidades para adquirir conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Tecnologias Digitais; Listas de Espécies Ameaçadas.

ABSTRACT

We are inserted in a society that is constantly changing, including, with regard to Digital Technologies, such changes are present in the most diverse spaces, thus also entering the teaching spaces. The presence of Digital Technologies in the classroom contributes to digital inclusion, as it expands access to information through resources such as the Internet. In such a way, the school is not justified by the presentation of outdated knowledge, mainly when it comes to science and technology. In this way, research focused on teaching and learning methodologies that use Digital Technologies, in order to qualify the pedagogical practice, gain more and more space. In this sense, this work sought to study the theme "Disappearance of bees", through Digital Technologies, establishing an approximation between the student and the technologies that the school may offer, making these elements capable of qualifying the teaching practice. The study was carried out in a state school in Porto Alegre, with eighteen students in the second year of high school, using Digital Technologies to build a Virtual Learning Environment, through Electronic Didactic Sequence, to approach content from biology. The research was of a qualitative nature. As for data collection instruments, we used questionnaires, pre and post-tests, online activities, as well as direct observations by the teacher-researcher. We concluded that the use of an Electronic Didactic Sequence contributed to the teaching and learning process, in a way that, facilitated the learning, as well as, optimized the students' study time. All research participants pointed out that the use of Digital Technologies was positive, mainly because they understood that the approach to content, through technologies, is a more practical way of learning, in addition to maximizing the possibilities to acquire knowledge.

Keywords: Science teaching; Digital Technologies; Threatened Species Lists.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Página inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	32
Figura 2 - Primeira atividade desenvolvida no Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	33
Figura 3 - Segunda atividade desenvolvida no Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	35
Figura 4 - Página inicial do <i>Quiz</i> no Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Recursos utilizados para cada objetivo específico.....	29
Quadro 2 - Espécies de abelhas nativas e espécies de plantas nativas utilizadas neste estudo.....	30
Quadro 3 - Quadro com os resultados sobre a percepção dos alunos em relação ao uso das Tecnologias Digitais.....	37
Quadro 4 - Quadro com os resultados sobre as Tecnologias Digitais utilizadas pelos alunos no dia a dia, fora da escola.....	39
Quadro 5 - Espaços na escola que possibilitam o uso das Tecnologias Digitais.....	41
Quadro 6 - Fazer uso das Tecnologias Digitais, facilitaria ou dificultaria o aprendizado?.....	43
Quadro 7 - Entendimento em relação ao desaparecimento das abelhas.....	44
Quadro 8 - Principais objetivos das Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção.....	47
Quadro 9 - É vantajoso que flores recebam visitantes especialistas? Explique.....	50
Quadro 10- Importância econômica das abelhas. Exemplos.....	51
Quadro 11- O desaparecimento das abelhas prejudicaria a existência de outras espécies animais e vegetais? Por que?.....	53
Quadro 12- Principais causas para o desaparecimento das abelhas.....	54
Quadro 13- Quais medidas podemos adotar, para o nosso dia a dia, que podem ajudar para a conservação de espécies de abelhas?.....	55
Quadro 14- Quadro com os resultados sobre a percepção dos alunos em relação ao uso das Tecnologias Digitais.....	57
Quadro 15- Fazer uso das Tecnologias Digitais, facilitou ou dificultou o aprendizado?.....	59
Quadro 16- O uso de Tecnologias Digitais desperta maior interesse em relação ao conteúdo proposto?.....	60
Quadro 17- Pontos positivos e negativos em relação ao uso das Tecnologias Digitais.....	62
Quadro 18- O uso das Tecnologias Digitais é importante para o processo de ensino e aprendizagem?.....	63

LISTA DE SIGLAS

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

CCD – Colony Collapse Disorder

CGI.Br – Comitê Gestor da Internet no Brasil

FZBRS – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

TD – Tecnologias Digitais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	JUSTIFICATIVA.....	12
1.2	PERGUNTA DE PESQUISA.....	13
1.3	OBJETIVOS.....	13
1.3.1	Objetivos Gerais.....	13
1.3.2	Objetivos Específicos.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	INCLUSÃO DIGITAL.....	15
2.2	AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	16
2.3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA.....	18
2.4	LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS.....	19
2.5	DESAPARECIMENTO DAS ABELHAS.....	20
2.6	TEORIAS DE APRENDIZAGEM.....	23
3	METODOLOGIA	26
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	26
3.2	CONTEXTO DA PESQUISA	26
3.3	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	27
3.4	PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS.....	27
3.5	ASPECTOS ÉTICOS.....	28
3.6	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	28
3.6.1	Escolha das Tecnologias Digitais utilizadas.....	29
3.6.2	Pesquisa sobre os conteúdos abordados.....	30
3.6.3	Questionário I – pré-teste.....	31
3.6.4	Construção e utilização do AVA.....	31
3.6.5	Sequência Didática Eletrônica – tarefa II.....	32
3.6.6	Questionário II – pós-teste.....	36
3.7	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS.....	36
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1	ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	37
4.1.1	Questionário I – pré-teste.....	37
4.1.2	Sequência didática eletrônica – tarefa II.....	43
4.1.3	Sequência didática eletrônica – Quiz.....	45
4.1.4	Questionário II – pós-teste.....	56
5.	CONCLUSÕES.....	65
	REFERÊNCIAS.....	67
	ANEXOS	77

1 INTRODUÇÃO

A atividade humana tem influência significativa na perda da biodiversidade. Poluição, exploração excessiva dos recursos naturais e introdução de espécies invasoras, são as principais causas de destruição de habitats naturais e sua biodiversidade. É evidente a urgência de que medidas efetivas sejam tomadas, na tentativa de revertermos este quadro.

Todavia, se não houver mudanças, no sentido de conscientização da população, não haverá esforço que seja suficiente. Por isso, é de extrema importância que todos entendam a relevância de cada ser vivo existente neste planeta e percebam que a destruição de qualquer espécie afeta diretamente a nossa vida, pois fazemos parte de um todo.

Para que haja conscientização é necessário que haja, primeiramente, informação e em tempos de era digital, buscar conhecimento é cada vez mais simples, utilizando os recursos adequados é possível obter informação sobre todo o tipo de conteúdo, inclusive sobre assuntos voltados para o meio ambiente e a conservação de espécies. Diversos são os meios utilizados para que a disseminação de informações sobre o meio ambiente ocorra, dentre estes, estão as Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção.

A criação de listas decorreu devido à necessidade de chamar a atenção das pessoas para a urgência de ser elaborado um plano efetivo a favor da conservação de espécies com alto risco de extinção. Elas são um dos recursos mais importantes para a conservação, pois além de indicarem o grau de ameaça de determinada espécie, ainda asseguram proteção legal para toda a espécie que estiver listada.

A primeira lista oficial de espécies ameaçadas no Brasil é de 1968 (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2016) contudo, estas listas são regularmente atualizadas e acompanham o desenvolvimento tecnológico. Atualmente, as Listas de Espécies Ameaçadas da flora e da fauna estão disponíveis de forma *online*, tornando o acesso viável, inclusive para serem utilizadas em sala de aula e, talvez assim, conscientizando um maior número de pessoas sobre a importância da conservação da biodiversidade.

As Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul foram elaboradas e são atualizadas sob a responsabilidade da Fundação

Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZBRS). As listas da flora, sob decreto N° 54.171/2018, e da fauna, sob decreto N° 51.797/2014, somadas, apresentam 1084 espécies ameaçadas. Considerando a grande quantidade de espécies que constam em ambas as listas, a fim de serem exploradas de forma mais efetiva, entendemos que seria necessário direcionar a pesquisa, acerca da mesma. Com este intuito optamos por focar nossa pesquisa no “Desaparecimento das abelhas”, por se tratar de um tema contemporâneo e de fácil relação com o nosso dia a dia.

Atualmente, diversos estudos, em variadas partes do mundo, estão desenvolvendo pesquisas acerca deste mesmo tema, pois diversas espécies de abelhas, tanto as domesticadas quanto as nativas, vêm apresentando um significativo declínio em suas populações, nos mais variados ecossistemas, aumentando o número de abelhas nativas nas listas de espécies ameaçadas. Aparentemente, tal desaparecimento é desencadeado por uma série de fatores, todavia não há um por si só que seja capaz de explicar a magnitude de todas as perdas.

Vale destacar que os polinizadores, principalmente as abelhas, garantem a produção de frutos e sementes e a reprodução de diversas plantas, desta forma, exercem papel fundamental, atuando em um dos principais mecanismos de manutenção e promoção da biodiversidade na Terra.

Utilizar as mais variadas alternativas de Tecnologias Digitais (TD), em sala de aula, para abordagem dos mais diversos assuntos pode ser uma maneira de aproximar os alunos da atual realidade digital. Esta realidade demanda um mínimo conhecimento, para lidar com as tecnologias nas mais diversas situações cotidianas. Fazer uso das TD em espaços de ensino, além de tornar os conteúdos propostos mais atrativos, tanto para os alunos quanto para os professores, contribui de maneira significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

Diante deste contexto, da exigência cada vez maior de apresentarmos domínio sobre as TD, é muito importante que a escola possa vislumbrar novas estratégias em suas práticas e esteja concentrada nas mudanças que acompanham as novas gerações. O presente trabalho tem por objetivo desenvolver uma Sequência Didática Eletrônica, através de TD, para o estudo do tema “Desaparecimento das abelhas”, estabelecendo uma aproximação entre

o educando e as TD que a escola venha a oferecer, tornando estes, elementos capazes de qualificar a prática de ensino.

Desta forma, a dissertação a seguir descreve o processo de desenvolvimento de uma Sequência Didática Eletrônica, por meio de TD, aplicada em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

1.1 JUSTIFICATIVA

É cada vez mais evidente que muitas das atividades humanas vêm alterando, de maneira negativa, a biodiversidade em nosso planeta. Processos naturais extremamente lentos, como a extinção de algumas espécies, estão sendo acelerados, atualmente o homem é o principal agente deste processo.

Embora tenhamos muitos meios de acessar tal informação, alguns recursos, disponíveis na *Web*, permanecem desconhecidos por grande parte das pessoas. As atividades desenvolvidas por pesquisadores, envolvidos, principalmente em pesquisas voltadas à conservação de espécies, buscam, na maioria das vezes, encontrar meios que forneçam informações sobre a biodiversidade.

Desta forma, o ambiente escolar pode vir a agregar conhecimentos relevantes sobre a biodiversidade, explorando tais recursos, dentre eles as Listas de Espécies Ameaçadas.

As Listas de Espécies Ameaçadas têm o objetivo de informar a sociedade, de modo geral, a respeito da conservação das espécies da flora e da fauna de todo o planeta, para isso são elaboradas com o intuito de mensurar o nível de ameaça de determinada espécie e, desta forma, permitir que seja possível indicar meios e ações para que este problema possa ser solucionado.

A realidade virtual, hoje inserida em nosso cotidiano, facilita imensamente o acesso às Listas, pois as mesmas estão disponíveis de forma *online*, tornando viável o uso em sala de aula. A literatura especializada refere a importância de zoológicos, museus, aquários e jardins botânicos como instrumentos para a conservação, educação e pesquisa incluindo o conhecimento das espécies. Simultaneamente tem ocorrido um significativo aumento na preocupação pela questão ambiental declarando, frequentemente, a educação como uma das áreas primordiais para enfrentar este desafio (PIVELLI, 2006).

Utilizar as Tecnologias Digitais em sala de aula oportuniza trabalhar os conteúdos de maneira investigativa. O educando participa de forma ativa através do contato com os métodos e meios para organizar a própria experiência. A participação do docente, como facilitador do processo de ensino e aprendizagem, é pertinente para propiciar que o aluno avance e seja capaz de realizar a atribuição de significados importantes para sua articulação dentro deste processo (AGUIAR, 2008).

1.2 PERGUNTA DE PESQUISA

A ideia primordial desta pesquisa é a investigação, sob a concepção dos educandos, em relação às eventuais contribuições que o uso de TD, para o desenvolvimento de uma Sequência Didática Eletrônica, irá agregar durante o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, surgiu a seguinte pergunta de pesquisa: Como o uso de TD, para o desenvolvimento de uma Sequência Didática Eletrônica, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem do tema “Desaparecimento das abelhas” no segundo ano do Ensino Médio?

1.3 OBJETIVO

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma Sequência Didática Eletrônica, através de TD, para o estudo do tema “Desaparecimento das abelhas”, com estudantes do segundo ano do Ensino Médio.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o grau de inclusão digital dos participantes da pesquisa.
- Construir um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem de biologia.
- Desenvolver uma sequência didática eletrônica para utilização no processo de ensino e aprendizagem de biologia através do AVA.
- Através do AVA, explorar as espécies de abelhas nativas e de plantas nativas ameaçadas de extinção, abordadas neste estudo.
- Avaliar o conhecimento dos participantes em relação ao conteúdo estudado.
- Avaliar as TD utilizadas.

- Analisar as percepções dos participantes sobre o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos propostos, através da utilização das TD.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para dar apoio à prática proposta, a fundamentação teórica foi organizada em seis sessões: Inclusão Digital, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Sequências Didáticas Eletrônicas, Listas de Espécies Ameaçadas, Desaparecimento das Abelhas e Teorias de Aprendizagem.

2.1 INCLUSÃO DIGITAL

Na atualidade, as Tecnologias Digitais são instrumentos presentes na história e na cultura das sociedades que introduziram, se apropriaram e se organizaram ao redor das tecnologias para desempenhar suas atividades produtivas (COSTA *et al.*, 2015). Embora crescente, o acesso às Tecnologias Digitais ainda não atende grande parte da população, ocasionando a exclusão digital, que configura mais uma forma de distinção e exclusão social (ROSSATO, 2014).

O avanço da ciência trouxe novas tecnologias e como resultado um conhecimento científico diferenciado e independente do senso comum, que demanda novas práticas de ensino, que ofereçam novos conhecimentos, que sejam capazes de se associar com melhorias na qualidade de vida da sociedade, provocando nossa inteligência para o entendimento e compreensão do mundo que nos cerca (SANTANA *et al.*, 2016). Desta maneira, a presença das TD em sala de aula contribui para a inclusão digital, pois amplia o acesso às informações através de recursos como a *Internet*.

De tal maneira, a escola não se justifica pela apresentação de conhecimento defasado, principalmente, ao se tratar de ciências e tecnologia. Fazer uso de metodologias conservadoras impedindo que os educandos produzam seus próprios conhecimentos é algo inconcebível, pois o professor não é mais o único possuidor do conhecimento ao qual se tem acesso (SILVA, 2013). É muito importante que a escola incentive a conquista, a organização, a geração e a disseminação do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade (D'AMBRÓSIO, 1996).

Todavia, aplicar essas novas práticas de ensino exige planejamento e conhecimento do recurso utilizado, por parte do docente. As tecnologias por si só não têm nenhum poder de transformação dos contextos educacionais.

Inúmeras são as competências, mas as tecnologias apenas podem ganhar vida no contexto educacional se as propostas metodológicas forem suficientemente abertas, criativas e focadas no sujeito aprendiz (COSTA e SILVA *et al.*, 2014). Além disso, na realidade do ensino no Brasil, os professores ainda enfrentam barreiras em relação a estrutura escolar, como qualidade e até disponibilidade de equipamentos e conexão de *internet* e por vezes a inexistência ou insuficiência de apoio institucional (SCHUHMACHER *et al.*, 2017).

Desta forma, nos países em desenvolvimento, é importante que a formação de professores seja repensada em relação ao uso das tecnologias no ensino, para que eles possam ser capazes de cumprir o objetivo essencial da educação que é formar cidadãos críticos, capazes de envolverem-se nas questões sociais, políticas, científicas e tecnológicas, a fim de contribuir para a melhoria da sociedade em geral (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Ou seja, adequar as novas TD a favor do avanço do ensino e educação exige, além da inclusão de materiais e equipamentos, uma movimentação maior do professor para introduzi-las em sua prática, reinventando formas de interceder conhecimentos. Para Lopes e Lopes (2017), a utilização de estratégias diferenciadas, além de ensinar de forma divertida e lúdica, apresenta uma maneira de encontrar prazer no aprender, ampliando conhecimentos e promovendo integração entre os educandos. Desta forma, o professor atua como facilitador do processo de ensino e aprendizagem, proporcionando ao educando o desenvolvimento de habilidades e que este seja capaz de desempenhar o domínio de significados relevantes para seu entendimento neste processo (AGUIAR, 2008).

2.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Considerando o contexto atual, onde a velocidade e o progresso dos meios de informação e comunicação demandam que as práticas de ensino acompanhem estes avanços, é necessário o uso de estratégias e recursos que estejam de acordo com esta realidade, deste modo os AVA, sistemas utilizados via *internet* dedicados ao uso no âmbito educacional, estão cada vez mais presentes em meio a estas práticas.

A utilização dos AVA tem se mostrado crescente, tanto no meio corporativo quanto no educacional. Ambientes como o AULANET, WEBCT, EUREKA, TELEDUC ou MOODLE têm sido utilizados por inúmeras instituições, tornando-se comuns no processo de ensino e aprendizagem (COSTA, 2015).

Para Vilaça (2013), AVA dedicados ou específicos (ambientes *stricto sensu*), são sistemas planejados e desenvolvidos especificamente para o uso educacional e AVA adaptados (ambientes *lato sensu*), são sistemas ou serviços *online* que não foram desenvolvidos para fins educacionais, mas são usados com este intuito, numa visão mais recente e flexível, os ambientes adaptados são fortemente influenciados pela *Web 2.0* e pelo conceito de computação nas nuvens.

Sistemas que apresentam armazenamento na nuvem, têm se tornado populares, sendo cada vez mais utilizados, principalmente por empresas, por apresentarem uma maneira segura e prática de armazenar documentos (GONÇALVES *et al.*, 2014). Da mesma forma, estes sistemas estão sendo utilizados no ensino.

O *Drive* é um serviço de armazenamento em nuvem. ou seja, armazena arquivos em um servidor fora do computador. Disponibiliza ao usuário 15GB de armazenamento, de forma *online* e gratuita, ao qual o acesso pode ser feito através de *smartphone*, *tablet* ou computador (SANTIAGO; SANTOS, 2014).

Em estudo realizado por Zhou *et al.* (2012) a utilização de recursos disponíveis no *Google* foi considerada como sendo um meio de fácil comunicação, tendo em vista que é acessível e torna o compartilhamento e edição de conteúdos, entre os alunos, como algo simples.

Dentre estes recursos estão o *Google Classroom*, que oferece acesso a um ambiente que otimize a comunicação entre professor e alunos. De acordo com Souza (2016), a utilização da plataforma *online Google Classroom*, desperta um maior interesse nos alunos, em relação a matéria que esta sendo estudada e, conseqüentemente, uma maior interação entre os estudantes, contribuindo positivamente para o processo de ensino e aprendizagem. Com o uso deste dispositivo é possível que o professor crie turmas virtuais, encaminhe tarefas para os participantes, crie avaliações, lance comunicados, receba trabalhos dos alunos, compartilhe vídeos diretamente do *YouTube* e também compartilhe documentos com o uso do *Google Drive*.

Este recurso aparece como uma nova maneira de contribuir para que ocorra uma aprendizagem significativa, pois a construção de uma tarefa, se dá à medida que todos os componentes de um grupo dialoguem e confrontem ideias, assim, promovendo a colaboração e a criatividade dentro do grupo (MORAES *et al.*, 2014). Além disso, possibilita o compartilhamento e a edição de documentos em uma variedade de formatos, fornecendo recursos úteis para o complemento de tarefas (SADIK, 2017).

Seja o AVA específico para o uso no ensino ou adaptado, a verdade é que estes ambientes, mediados por tecnologia se desenvolvem rapidamente, tornando-se cada vez mais interativos, sincrônicos e flexíveis, assim, conectam diferentes recursos digitais para o aperfeiçoamento do conhecimento (NIEMI *et al.*, 2014).

2.3 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS

Sequência didática é um conjunto de atividades pedagógicas que devem ser organizadas de forma sistemática, com o propósito de ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizados conforme o objetivo que o docente pretende alcançar para a aprendizagem do aluno (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004). Um dos grandes desafios dos professores é fazer um bom planejamento e que este seja capaz de otimizar a aprendizagem de seus alunos. Escolher a forma de como os conteúdos serão abordados é fundamental para que o trabalho seja realizado com qualidade.

O uso de sequências didáticas, pode contribuir para que o planejamento seja efetivo, pois é o planejamento das aulas que irá possibilitar que o professor acompanhe como os alunos vêm assimilando os conteúdos (SILVA, 2016).

Zabala (2010) comenta que a sequência considera a importância das intenções educacionais na definição dos conteúdos de aprendizagem e o papel das atividades que são propostas. Alguns critérios para análise das sequências atribuem que os conteúdos de aprendizagem atuam evidenciando as intenções educativas, podendo compreender as dimensões conceituais, procedimentais, conceituais e procedimentais e procedimentais e atitudinais.

As sequências didáticas eletrônicas, assim denominadas por serem desenvolvidas no meio digital, organizadas de maneira sistemática, têm o intuito de potencializar o processo de ensino e aprendizagem do aluno. O uso de

sequências didáticas eletrônicas, baseadas em Tecnologias Digitais, pode contribuir para que os professores facilitem uma aprendizagem significativa (ALMEIDA *et al.*, 2015).

Considerando que as Tecnologias Digitais estão presentes na vida da maioria das pessoas, é esperado que aos poucos se integrem na rotina escolar, de modo que podem e devem ser utilizadas para tornar as aulas muito mais dinâmicas e atrativas. Os conceitos de material didático digital e interatividade constituem o contexto de novas possibilidades no tratamento da informação e na relação com o conhecimento, bem como estão ligados à busca pela aprendizagem significativa (RUCATTI *et al.*, 2015).

De acordo com Groenwald *et al.* (2009) a vantagem do uso de uma sequência didática em uma plataforma de ensino é a possibilidade da utilização de diferentes recursos, com padrão superior de qualidade, como vídeos-exemplo e textos com exemplos em movimento.

2.4 LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS

A fragmentação antropogênica é considerada uma grande ameaça para a biodiversidade e, portanto, uma preocupação primária na biologia da conservação. A alteração das paisagens naturais para o uso da agricultura, indústria, transporte e infraestrutura é diversas vezes maior do que das atividades de perturbação natural dos ecossistemas (CHEPTOU *et al.*, 2016).

Nas atividades desenvolvidas por cientistas, envolvidos principalmente em pesquisas voltadas à conservação de espécies, busca-se, na maioria das vezes, encontrar meios que forneçam informações sobre a biodiversidade para a população. A ciência, em conjunto com a educação, contribui para o desenvolvimento e crescimento das sociedades, neste cenário a *internet* apresenta-se como recurso auxiliar na divulgação da ciência, difundindo informações e cooperando para o processo instrucional e educacional (LORDÉLO; PORTO, 2011).

As listas de espécies ameaçadas de extinção, também chamadas de Listas Vermelhas, são mundialmente conhecidas através da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2001). Sendo elaboradas com o intuito de chamar a atenção para a urgência de que medidas efetivas ajam a favor da

conservação das espécies com alto risco de extinção em curto prazo (FITTER; FITTER, 1987).

No Brasil, a primeira Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção é datada de 1968. Atualmente, publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, são um dos recursos mais importantes para a conservação, pois proporcionam proteção legal imediata para toda espécie listada, funcionando como marco legal com diversas implicações para o país. Por isso, a definição das espécies que constam nas Listas Oficiais é uma decisão de governo que deve estar amparada em três aspectos fundamentais: os aspectos ecológicos, os sociais e os econômicos (PERES *et al.*, 2011).

A lista das espécies da fauna em extinção no Rio Grande do Sul é o primeiro resultado do projeto Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul, uma iniciativa do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. O projeto tem por objetivos identificar as espécies animais sob risco de extinção no Estado, apontar as principais ameaças a que essas espécies estão sujeitas e indicar ações necessárias para sua conservação, divulgando essas informações através de um livro e uma base de dados disponível na *Internet* (MARQUES *et al.*, 2002).

Atualmente, estão disponibilizadas as listas das espécies da flora e fauna em extinção no *site* da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (www.fzb.rs.gov.br).

2.5 DESAPARECIMENTO DAS ABELHAS

A polinização é um dos serviços ecossistêmicos mais importantes, permitindo o transporte de pólen de flor para flor através de agentes polinizadores bióticos como aves, abelhas, borboletas, vespas e outros seres vivos que visitam flores para obtenção de alimento ou que entram em contato com as mesmas por proximidade com o habitat natural ou por agentes abióticos como o vento ou chuvas (GRAYSTOCK *et al.*, 2016). A polinização é o primeiro passo na reprodução das plantas e essencial para desenvolvimento de frutos e sementes (DEMINICIS *et al.*, 2009).

As abelhas e plantas com flores evoluíram juntas há muitos milhões de anos, de modo que existem muitas especializações nas várias espécies de

abelhas para a coleta de alimento nas flores. Assim, as abelhas prestam um serviço às plantas, à polinização e à fertilização cruzada (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010).

Entre os principais polinizadores, as abelhas são consideradas as mais eficientes, pois possuem inúmeras características comportamentais e adaptações morfológicas que as classificam para tal definição, como constância floral, presença de pelos e estruturas especiais para coleta ou transporte de pólen, néctar ou outros recursos florais (SCHLINDWEIN, 1998).

Os insetos polinizadores são considerados os principais responsáveis pela efetivação de vários tipos de culturas agrícolas, contribuindo para o aumento da diversidade genética da flora, desenvolvimento de sementes, aumento da produção e melhoramento das propriedades físicas dos alimentos (RUSSO *et al.*, 2015).

Estima-se que cerca de 70% das plantas cultivadas, que são utilizadas diretamente para o consumo humano, têm aumento de produção em consequência da polinização promovida por insetos, principalmente as abelhas (KLEIN *et al.*, 2007). Os serviços de polinização nas áreas agrícolas dependem tanto das espécies domesticadas quanto das populações de abelhas silvestres. As abelhas *Apis mellifera* L. têm sido as mais utilizadas em todo o mundo para a polinização de plantas cultivadas, em razão de seu fácil manejo, tamanho de suas colônias, sua abundância em diferentes ecossistemas e seu perfil generalista na busca de recursos (PIRES *et al.*, 2016).

Embora seja de conhecimento humano, a relevância destes animais para a manutenção dos ecossistemas, estudos recentes têm mostrado o declínio de polinizadores silvestres e domesticados, com reduções registradas no número de espécies de polinizadores e nos serviços de polinização em diferentes regiões da Terra (POTTS *et al.*, 2010).

Nas últimas décadas, diversos relatos sobre o desaparecimento de colônias manejadas têm sido divulgados, referentes aos anos de 1880, 1920 e 1960, naquele período, tais desaparecimentos foram conhecidos como Mal de outono, Colapso de outono, Doença de maio e Doença do desaparecimento, apresentando descrições semelhantes ao que hoje pesquisadores chamam de

Transtorno do Colapso das Colônias (CCD, Colony Collapse Disorder) (PAREJA *et al.*, 2011).

Vários fatores estão associados ao declínio das populações silvestres e domesticadas de polinizadores, como principais causas estão os processos de expansão das áreas de produção e intensificação da agricultura, que resultam na perda e fragmentação dos habitats naturais, desta forma, ameaçando a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (GARIBALDI *et al.*, 2013).

A expansão agrícola, em um ambiente anteriormente natural, tende a resultar em um mosaico heterogêneo de vários tipos de habitats, distribuídos em forma de manchas ao longo da paisagem. Quando há predomínio de áreas de produção agrícola não interrompidas por manchas ou faixas de áreas naturais, ou de influência humana moderada ou reduzida, a paisagem é considerada homogênea (WITTER *et al.*, 2014). Tornam-se heterogêneas, em contraste, quando possuem uma abundância de manchas naturais e não cultivadas (GLIESSMAN, 2000).

Estudos mostram que as paisagens homogêneas ou simplificadas, resultantes de modificações no uso do solo em áreas de agricultura intensiva, provocam modificações na abundância e riqueza de polinizadores. Essas mudanças podem impactar de forma negativa o sucesso reprodutivo de plantas nativas e cultivadas (VIANA *et al.*, 2014).

A redução das populações e da diversidade de polinizadores poderá resultar na insuficiência de polinização para atender as demandas de oferta e qualidade de alimentos neste século (GARIBALDI *et al.*, 2013; KLEIN *et al.*, 2007). De acordo com a atual Lista de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul, dez espécies de abelhas nativas encontram-se sob alguma das categorias de ameaça.

Diante desta problemática, o espaço escolar é apresentado como um importante lugar de diálogo, pois um tema tão contemporâneo e fortemente ligado à todas as formas de vida existentes em nosso planeta, precisa ser discutido e problematizado com o maior número possível de pessoas. Sabemos que para que uma situação como esta seja amenizada, é necessário que haja uma grande mudança social, política e cultural, sendo assim, é importante que

existam projetos e pesquisas no âmbito educacional, que viabilizem a mudança de hábitos em relação à situação das abelhas.

2.6 TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Esta pesquisa tem respaldo nas teorias de Vygotsky e Ausubel, uma vez que o uso de TD será adotado como instrumento mediador para o processo de ensino e aprendizagem.

Para explicar o desenvolvimento cognitivo, Vygotsky parte da premissa que esse desenvolvimento não pode ser entendido sem referência ao contexto social e cultural no qual ocorre, pois o desenvolvimento cognitivo não ocorre independente do contexto social, histórico e cultural, além disso, para que o processo de desenvolvimento possa ser compreendido, é preciso que os instrumentos e signos que os mediam também sejam compreendidos (MOREIRA, 1999).

Segundo Biato e Monteiro (2016), para Vygotsky, desenvolvimento cognitivo é a conversão de relações sociais em funções mentais. Não é por meio do desenvolvimento cognitivo que o indivíduo se torna capaz de socializar, mas sim, é na socialização que se dá o desenvolvimento dos processos mentais superiores. E é através de mediação que se dá a internalização de atividades e comportamentos sócio-históricos e culturais (CONCEIÇÃO *et al.*, 2019). Essa mediação inclui o uso de instrumentos e signos, onde, um instrumento é algo que pode ser usado para fazer alguma coisa e um signo é algo que significa uma outra coisa (MOREIRA, 1999).

Os sistemas de signos, que compreendem a linguagem, a escrita e o sistema de números, bem como o sistema de instrumentos, estão presentes ao longo da história humana e apresentam mudanças na forma social e no nível de seus avanços culturais (VYGOTSKY, 2003). Conforme essas mudanças, mudam também os sistemas de signos, os recursos, bem como, transformam-se os instrumentos de pensamentos.

Logo, enquanto o uso dos instrumentos viabiliza a transformação da realidade, que passa a requerer um novo tipo de interação, é a utilização dos signos que ordena e amplia as funções psicológicas superiores (PALANGANA, 2015). Com isso, entende-se que, as interações e significações que ocorrem apoiadas no emprego dos signos dão origem à memória e atenção voluntárias,

raciocínio, abstração, representação, entre outras (GEHLEN; DELIZOIKOV, 2016).

Dentre as mudanças na forma social e avanços culturais, cabe aqui ressaltarmos, a grande influência do uso de TD em nosso cotidiano, inclusive no processo de ensino e aprendizagem. Essas mudanças interferem de tal maneira a sociedade, que por vezes o seu uso deixou de ser uma opção para se tornar uma condição de exercício de cidadania, considerando que estamos inseridos numa realidade onde a informação se multiplica de forma surpreendente e é transmitida sem barreiras geográficas depois do surgimento da *internet* (PREBIANCA *et al.*, 2015).

Deste modo, a demanda do uso das TD no cotidiano, reforça o papel da escola em inserir os educandos nesta realidade, também nas práticas pedagógicas. Enquanto o professor, atua intervindo e mediando a relação do aluno com o conhecimento.

Nesse sentido, o sujeito é compreendido como alguém que conduz e é conduzido pelas relações que transcorrem em uma determinada cultura. O desenvolvimento humano não se dá por acontecimentos isolados, mas sim através de trocas mútuas ao longo da vida, entre o indivíduo e o meio em que está inserido, onde um tem influência sobre o outro (NEVES; DAMIANI, 2006).

De encontro com o que já foi exposto, a Teoria de Ausubel contribuirá para o enriquecimento desta pesquisa. Assumindo que estamos inseridos em uma realidade tecnológica, onde a maioria das pessoas, principalmente em idade escolar, possui um mínimo conhecimento no que se refere à essas tecnologias, o pensamento de Ausubel é pertinente, considerando que ele entende que o fator isolado que mais influencia no processo de aprendizagem do aluno, é aquilo que ele já sabe (MOREIRA, 1999).

Para que a aprendizagem se dê de maneira significativa, o ensino não pode estar apoiado em uma mera transferência de conceitos ou princípios explicativos, oriundos de outros contextos de aprendizagem, pelo contrário, o conteúdo deve ser psicologicamente significativo, isto é, o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem no contexto da aprendizagem, e o significado que o conteúdo tem para ele (SALLES, 2012).

Desta forma, deve-se dar importância aos conhecimentos e competências adquiridas na estrutura cognitiva do sujeito que aprende,

buscando a história na linguagem já obtida, da mesma maneira que na própria estrutura conceitual preexistente do aluno. Isto é, o entendimento ou a simples noção de conceitos, depende justamente da interação social do aprendiz e das relações que o mesmo é capaz de estabelecer entre a sua vivência e a utilização prática desses conhecimentos (ALVES, 2018).

Fora deste contexto, a estranheza do aluno, frente aos conteúdos que podem auxiliar o pensamento histórico, é entendida, pois muitas vezes, estes conteúdos, não fazem parte do universo particular do aluno (CHANTHE *et al.*, 2015).

Por isso, o método, deve ter por objetivo facilitar o processo de assimilação e de modificação de conceitos, garantindo que os conteúdos sejam firmados em conceitos com características particulares, motivando, na estrutura cognitiva dos estudantes, aprimoradas propriedades organizacionais que determinam o potencial diverso da significação do material estudado. Este método pode ser definido como um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2003).

Logo, o professor é capaz de envolver-se no processo de aprendizagem do aluno e colaborar para a transmissão do conhecimento acumulado historicamente pela Humanidade (NEVES; DAMIANI, 2006). Santos (2013), afirma que o principal papel do professor, na promoção de uma aprendizagem significativa, é desafiar os conceitos já aprendidos, para que eles se reconstruam mais ampliados e consistentes, tornando-se assim mais inclusivos com relação a novos conceitos.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Define-se como pesquisa, a investigação que se dá através de um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, ao qual, o principal objetivo é descobrir respostas para problemas através do emprego de procedimentos científicos (GIL, 2008).

Para este estudo, optamos por utilizar a pesquisa de natureza qualitativa. A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001).

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

O estudo foi realizado com alunos de uma escola da rede pública estadual do município de Porto Alegre, RS. A mesma possui estrutura ampla, com laboratório de informática e duas salas multimídia com acesso à *internet*, além de pátio, quadra de esportes descoberta e dois prédios.

A escola atende 22 turmas, aproximadamente 550 alunos, nas etapas de Ensino Fundamental e Médio nos turnos da manhã e da tarde. A equipe de colaboradores é formada por 34 professores e 6 funcionários.

Quanto às características do entorno, a escola está situada no bairro Lindóia, considerado de classe média alta, na zona norte de Porto Alegre. Entretanto, a maioria dos alunos que a frequentam são residentes da Vila Nazaré. Segundo a diretora, isso causa um choque de realidade nos alunos, pois saem de um contexto bastante humilde para frequentar a escola no bairro Lindóia. Também, de acordo com a diretora, a área não é considerada de risco, porém relata que se não houvesse um posto de polícia ao lado do pátio da escola e participação efetiva da Brigada Militar, diz acreditar que a situação poderia ser diferente.

Outro fator importante a ser destacado, em relação a realidade atual da escola, é que os moradores da Vila Nazaré estão sendo realocados pela prefeitura. Essa situação reflete na perda significativa de alunos e com isso o

risco da escola ser fechada. Sobre esse aspecto os professores e a própria diretora afirmam ser uma situação de incerteza, pois ninguém sabe de fato o que esperar e não existe um posicionamento concreto dos órgãos responsáveis. A única medida em relação a isso é da Central de Matrículas, que tem mandado alunos de outros bairros para a escola, mas o número não é significativo.

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram deste estudo dezoito alunos da única turma de 2º ano do Ensino Médio. Esta turma foi escolhida por estar trabalhando em Biologia os conteúdos relacionados à Ecologia, desta forma, tornando viável a abordagem do tema “Desaparecimento das abelhas”, de interesse para essa pesquisa. A carga horária semanal, para Biologia é de dois períodos semanais, um que acontecia nas terças-feiras, utilizado na pesquisa, e um segundo período às sextas-feiras.

Todos os alunos envolvidos nesta pesquisa foram convidados a participar da mesma. Para tanto, antes de iniciarmos o projeto, o professor titular de Biologia disponibilizou um período para que a professora-pesquisadora se apresentasse e para a turma e também explicar aos alunos como o projeto seria conduzido.

3.4 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

O desenvolvimento do projeto ocorreu em um total de dez encontros, uma vez por semana, durante o primeiro trimestre do ano letivo de 2019.

Como citado anteriormente, houve um primeiro encontro com a turma para que a professora-pesquisadora se apresentasse e para explicar aos alunos como o projeto seria conduzido. Este momento também foi aproveitado para a explicação e entrega dos termos de consentimento para a pesquisa.

O segundo encontro foi utilizado para que os dezoito alunos participantes da pesquisa pudessem responder ao questionário pré-teste. Estes documentos serão explicados mais detalhadamente nas sessões “Aspectos Éticos da Pesquisa” e “Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados”.

Os procedimentos didáticos consistiram em sete encontros, quatro foram de aulas expositivas dialogadas e três para o desenvolvimento das atividades no

AVA. As atividades desenvolvidas durante estes encontros serão explicitadas na sessão “Sequência Didática Eletrônica”.

Para trabalhar no AVA, devido a uma questão de disponibilidade de computadores, os alunos foram organizados em grupos. Foram constituídos nove grupos, de acordo com a afinidade dos estudantes, estes grupos se mantiveram os mesmos durante o decorrer de toda a pesquisa. Para isso a professora-pesquisadora criou um endereço de *e-mail* para cada grupo, possibilitando a participação de todos no desenvolvimento das atividades no AVA.

Os procedimentos didáticos foram finalizados com a entrega do questionário pós-teste, explicitado na sessão “Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados”.

3.5 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil, via plataforma Brasil, sob o número CAAE: 00356818.3.0000.5349. Os instrumentos de coleta de dados utilizados para esta investigação foram questionários, atividades sobre o conteúdo abordado e observações/anotações da pesquisadora. As observações/anotações da pesquisadora ocorreram em espaço de sala de aula, nas oportunidades em que os estudantes estiveram fazendo uso do AVA.

Considerando que a pesquisa envolveu alunos menores de idade, primeiramente, os responsáveis dos estudantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1) autorizando seus filhos (ou menor sob sua guarda) a participarem da pesquisa. Os estudantes maiores de idade também formalizaram sua participação na pesquisa através da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2). Todos os alunos que participaram desta pesquisa assinaram um Termo de Assentimento Livre Esclarecido (Anexo 3).

3.6 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos e procedimentos de coleta de dados serão apresentados em seis subseções: a) Escolha das TD que foram utilizadas; b) Pesquisa sobre os conteúdos abordados; c) Elaboração de questionário pré-teste (Anexo 4),

para verificar o grau de inclusão digital dos alunos, tanto no ambiente escolar, quanto fora dele; d) Construção e utilização do AVA; e) Desenvolvimento de sequência didática eletrônica para inserção no AVA; f) Elaboração de questionário pós-teste (Anexo 6), para avaliar as TD utilizadas e analisar a percepção dos alunos sobre as atividades desenvolvidas. O Quadro 1 apresenta os recursos utilizados que contemplam cada objetivo específico desta pesquisa.

Quadro 1: Recursos utilizados para cada objetivo específico.

Recursos utilizados	Objetivos específicos
Questionário pré-teste.	Verificar o grau de inclusão digital dos participantes da pesquisa.
<i>Google Classroom.</i>	Construir um AVA para ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem de biologia.
Aulas expositivas dialogadas e <i>Google Classroom.</i>	Desenvolver sequência didática eletrônica para a utilização no processo de ensino e aprendizagem de biologia através do AVA.
<i>Google Classroom.</i>	Através do AVA, explorar as espécies de abelhas nativas e de plantas nativas ameaçadas de extinção, abordadas neste estudo.
Tarefa II e <i>Quiz.</i>	Avaliar o conhecimento dos participantes em relação ao conteúdo estudado.
Questionário pós-teste.	Avaliar as TD utilizadas.
Questionário pós-teste.	Analisar as percepções dos participantes sobre o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos propostos, através da utilização das TD.

Fonte: A pesquisa.

3.6.1 Escolha das TD utilizadas

Para a escolha das TD a serem utilizadas neste estudo, foram consideradas as possibilidades disponíveis no ambiente escolar. Como já mencionado, a escola conta com duas salas multimídia e um laboratório de

informática, todos estes espaços possibilitaram o acesso à *Internet*. Desta forma, foi possível trabalharmos com TD disponíveis de forma *online*, o que foi primordial para a realização desta pesquisa, considerando que o recurso principal para o seu desenvolvimento foram as Listas de Espécies Ameaçadas, acessadas através do AVA *Google Classroom*.

A decisão de trabalhar conteúdos de biologia, a partir das Listas de Espécies Ameaçadas, se deu devido às temáticas que a Escola aborda nas turmas do 2º ano do Ensino Médio. Usar este recurso possibilitou uma abordagem diferente da usual para explorarmos os assuntos correspondentes à Ecologia. Contudo, as Listas de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul, da flora e da fauna, juntas apresentam um número superior a mil espécies. Desta forma, o uso das Listas para abordagem dos conteúdos precisou ser direcionado, para que o mesmo possibilitasse para os educandos a construção de significados.

3.6.2 Pesquisa sobre os conteúdos abordados

Considerando o grande número de espécies que constam nas listas, decidimos trabalhar a temática que envolve o “Desaparecimento das abelhas”, para que ambas as listas, tanto a da flora quanto a da fauna, pudessem ser exploradas. O enfoque principal, acerca deste assunto, foi no conteúdo que trata da interação entre abelhas e plantas.

Consideramos ser pertinente a abordagem do tema “Desaparecimento das abelhas” para trabalhar a interação entre estes insetos e as plantas, pois mesmo estando diretamente ligado ao cotidiano das pessoas, no sentido de que as pessoas necessitam de alimentos, de vestuário, entre outros, não é algo pensado quando não discutido. Desta forma, tornando viável aproximar o tema proposto com os conhecimentos prévios dos alunos. As espécies ameaçadas utilizadas para este estudo estão listadas no Quadro 2.

Quadro 2: Espécies de abelhas nativas e espécies de plantas nativas utilizadas neste estudo.

Espécies de abelhas nativas	Espécies de plantas nativas
<i>Arhysoctonus cactorum</i>	<i>Parodia alacriportana</i>
<i>Bicolletes franki</i>	<i>Mikania oblongifolia</i>
<i>Bicolletes pampeana</i>	<i>Pamphalea araucariophila</i>
<i>Epicharis dejeanii</i>	<i>Heteropterys dusenii</i>

<i>Leioproctus fulvoniger</i>	<i>Baccharis hypericifolia</i>
<i>Melipona bicolor schenki</i>	<i>Clethra scabra</i>
<i>Melipona obscurior</i>	<i>Myrcia anomala</i>
<i>Monoeca xanthopyga</i>	<i>Amorimia exotropica</i>
<i>Plebeia wittmanni</i>	<i>Mikania capricorni</i>

Fonte: A pesquisa.

3.6.3 Questionário I – pré-teste

Como momento inicial da pesquisa, foi aplicado um questionário pré-teste, para verificar o grau de inclusão digital dos participantes da pesquisa.

O pré-teste de um instrumento de coleta de dados tem por objetivo assegurar-lhe validade e precisão (GIL, 2008). Normalmente o uso de pré-teste é recomendado para pesquisas nas áreas sociais, humanas, médicas e de saúde pública, entre outras. O desenho e a aplicação de pré-testes são essenciais para aferir a validade de futuras pesquisas (SHAVELSON, 1988).

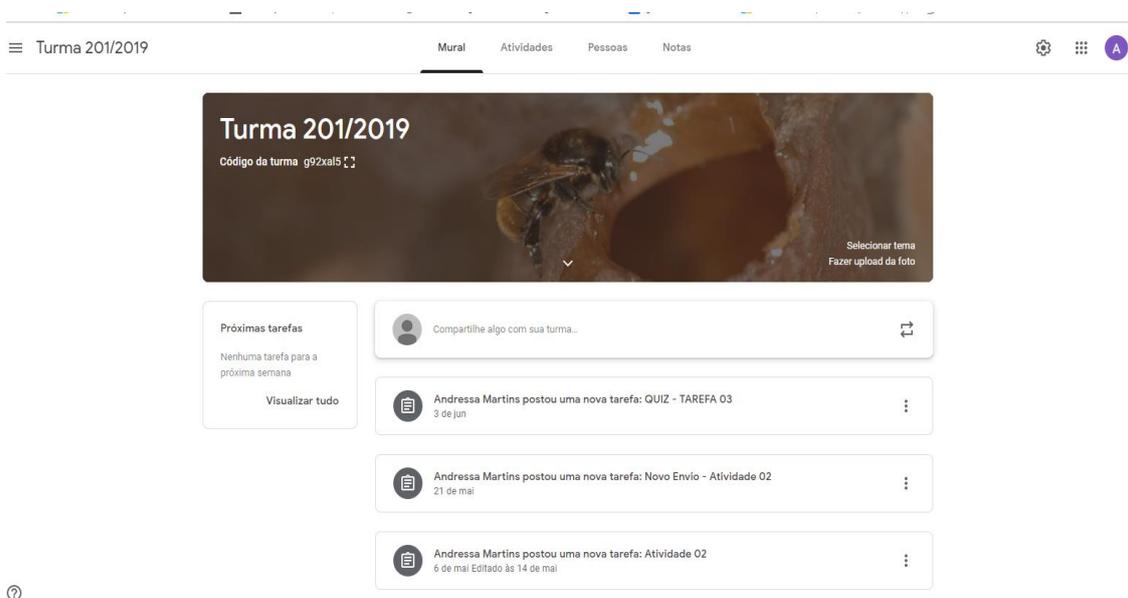
Para este estudo o pré-teste (Anexo 4) foi elaborado com dez questões, abertas e fechadas, centradas no uso das TD pelos participantes da pesquisa tanto no ambiente escolar, quanto fora dele.

O questionário pré-teste foi respondido durante o segundo encontro da professora-pesquisadora com a turma. Como a intenção desta etapa da pesquisa foi, exclusivamente, levantar dados em relação ao uso das TD no cotidiano de cada participante, o questionário foi entregue sem que houvesse nenhum assunto prévio relacionado às TD.

3.6.4 Construção e utilização do AVA

Para ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem de biologia, foi construído um AVA (Código de acesso: g92xa15). Para tanto, utilizamos como recurso o *Google Classroom*, que é uma sala virtual, um espaço em que o administrador faz o gerenciamento de contas, este espaço oferece inúmeros recursos, como por exemplo, a possibilidade de criar grupos, fóruns de perguntas e respostas, que foram os espaços utilizados, de acordo com a proposta deste trabalho (Figura 1).

Figura 1: Página inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem



Fonte: A pesquisa.

O *Google Classroom* é um recurso criado exclusivamente para oferecer aos professores a possibilidade de controlar melhor as atividades de sala de aula. O professor organiza o conteúdo, interage com os alunos, disponibiliza material e envia atividades para os alunos realizarem, possibilitando a correção e a devolutiva da nota obtida para os alunos (IFTAKHAR, 2016).

Além de oferecer todas estas possibilidades, escolhemos este recurso para ser utilizado neste estudo, devido ao mesmo ser disponibilizado de forma *online* e gratuita. Para que o AVA possa ser acessado, é necessário que o usuário possua uma conta de *e-mail*, desta forma, com auxílio da professora-pesquisadora foram criadas contas de *e-mails* para os alunos. Nesta etapa, por uma questão de quantidade de computadores, os alunos foram organizados em grupos, para que todos pudessem ter acesso ao AVA durante a resolução das atividades propostas.

3.6.5 Sequência Didática Eletrônica

Desenvolvemos uma sequência didática eletrônica, estruturada em sete etapas, envolvendo espécies de plantas e abelhas nativas, a partir do estudo das Listas de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul, para serem utilizadas no AVA.

Estas sete etapas consistiram em quatro aulas expositivas dialogadas e três tarefas disponibilizadas dentro de um AVA. As aulas aconteceram na sala de mídia com utilização de *Power Point* e as atividades ocorreram no laboratório de informática, de maneira intercalada.

ATIVIDADE 1: Primeira aula expositiva/dialogada, neste encontro foram apresentados para os alunos alguns conceitos esclarecedores, em relação à TD, sobre a importância da nomenclatura científica, diferença entre espécie nativa e exótica, principais causas e consequências em relação à extinção de espécies e por fim, qual a finalidade das listas de espécies ameaçadas de extinção, como são elaboradas e como podem ser acessadas.

ATIVIDADE 2: Seguindo, no laboratório de informática, os alunos realizaram seu primeiro acesso ao AVA. Com o *link* da Fundação Zoobotânica (fzb.rs.gov.br) disponibilizado no AVA, os alunos tiveram a oportunidade de explorar pela primeira vez as Listas de Espécies Ameaçadas, de forma direcionada pela professora-pesquisadora para a realização de uma atividade. Logo, a atividade teve como objetivo proporcionar a familiarização dos educandos com as Listas. Desta forma, foi solicitado que cada grupo escolhesse uma espécie animal e uma vegetal, livre escolha. A atividade foi fixada no AVA, possibilitando o acesso dos alunos e da mesma forma a devolução da tarefa (Figura 2).

Figura 2: Primeira atividade desenvolvida no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

<p>Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- PPGEICM</p>	
<p>UTILIZAÇÃO DE LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS, PARA O ENSINO DE BIOLOGIA, ATRAVÉS DE TECNOLOGIAS DIGITAIS</p>	
<p>Olá!!! Agora que conhecemos as Listas de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul e para que são utilizadas, vamos explorá-las.</p>	
<p>Preencha o quadro abaixo com as informações solicitadas e em seguida poste no local da tarefa 1.</p>	
<p>Reino Vegetal</p>	
<p>Nome científico da espécie:</p>	
<p>Nome comum da espécie:</p>	
<p>Nível de ameaça da espécie:</p>	
<p>Adicione uma imagem da espécie.</p>	

Fonte: A pesquisa.

ATIVIDADE 3: No encontro seguinte, foi iniciada a abordagem sobre as interações entre abelhas e espécies vegetais, a importância dos serviços ecossistêmicos destes insetos. Para esta abordagem a aula aconteceu na sala de multimídia e o conteúdo foi apresentado com o uso do *Power Point*, em seguida o material foi disponibilizado no AVA.

ATIVIDADE 4: Para a realização da segunda tarefa os alunos preencheram quadros muito similares ao da primeira (Figura 3). Porém para o desenvolvimento desta, a professora-pesquisadora foi quem estipulou as espécies que seriam abordadas por cada grupo. Tomamos essa decisão devido ao curto tempo para a busca e também pela complexidade de associar espécies de abelhas nativas ameaçadas de extinção com espécies vegetais, também ameaçadas, que ocorrem em uma mesma região e que por vezes apresentam registros científicos de interação. Nesta atividade, além do preenchimento do quadro, foi solicitado aos participantes que com suas próprias palavras, explicassem o que ficou entendido em relação ao desaparecimento das abelhas, como isso interfere na biodiversidade e conseqüentemente em nossas vidas e também que fossem citadas três possíveis causas para este desaparecimento. Esta atividade gerou conteúdo para posterior análise. A atividade foi fixada no AVA, possibilitando o acesso dos alunos e da mesma forma a devolução da tarefa.

Figura 3: Segunda atividade desenvolvida no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Olá, pessoa! Agora que já sabemos explorar as listas, trabalharemos focados nas nossas espécies de interesse, as abelhas nativas e espécies da Flora que fazem parte do habitat destas abelhas. Esta atividade é uma continuidade da primeira e está organizada em duas etapas.

Bom trabalho!

Primeira etapa.

Fiquem atentos para a forma correta da escrita de cada item a ser preenchido. ;)

Reino Animal	
Nome científico da espécie:	
Nome comum da espécie:	
Nível de ameaça da espécie:	
Classe da espécie:	
Ordem da espécie:	
Família da espécie:	

Reino Vegetal	
Nome científico da espécie:	
Nome comum da espécie:	
Nível de ameaça da espécie:	
Classe da espécie:	
Ordem da espécie:	
Família da espécie:	

Imagem da espécie (Animal e Vegetal):

Segunda etapa.

Com suas palavras, explique o que ficou entendido em relação ao desaparecimento das abelhas, como isso interfere na biodiversidade e conseqüentemente em nossas vidas (**mínimo um parágrafo**) e cite três possíveis causas para este desaparecimento.

Fonte: A pesquisa.

ATIVIDADE 5: Na sala de mídia, com utilização de *Power Point*, conversamos sobre as principais causas para o desaparecimento das abelhas, tanto as que ocorrem de forma natural quanto as causadas pela ação humana. Foram discutidos temas como o uso excessivo de agrotóxicos, desmatamento, queimadas e como estas ações interferem na sobrevivência de inúmeras espécies, tanto animais quanto vegetais, ocasionando um grande desequilíbrio e também como essa problemática pode nos levar a escassez de alimentos, em seguida o material foi disponibilizado no AVA.

ATIVIDADE 6: Neste encontro, realizado na sala de mídia, continuamos centrados no tema “desaparecimento das abelhas”. Para tal, buscamos apresentar para os alunos pesquisas científicas de locais confiáveis para que os mesmos pudessem mensurar a importância deste assunto. Também discutimos sobre medidas que podemos adotar para minimizarmos os impactos negativos

sobre as populações de abelhas, em seguida o material foi disponibilizado no AVA.

ATIVIDADE 7: Como atividade final, os grupos responderam a um *Quiz* (Figura 4/Anexo 5), composto por vinte questões abertas e fechadas, disponível no AVA. Esta atividade abordou os assuntos discutidos em todas as etapas da sequência didática eletrônica e gerou conteúdo para posterior análise.

Figura 4: Página inicial do *Quiz* no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

The image shows a screenshot of a quiz interface. At the top, there is a green header bar. Below it, a white box contains the title 'QUIZ BIO' and a subtitle 'Todas as questões foram discutidas em nossas aulas.' The main content area has a light green background and contains three questions, each with radio button options:

QUIZ BIO
Todas as questões foram discutidas em nossas aulas.

01. Área da biologia responsável por organizar e categorizar todos os seres vivos existentes:

- Botânica
- Sistemática
- Zoologia
- Listas de espécies

02. Espécies exóticas podem ser prejudiciais para espécies nativas?

- Sim
- Não

03. Em relação ao desmatamento e as queimadas, é CORRETO afirmar que:

Fonte: A pesquisa.

3.6.6 Questionário II – pós-teste

Finalizando, avaliamos as TD utilizadas, bem como, analisamos as percepções dos participantes sobre o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos propostos, através da utilização dessas tecnologias, por meio de um segundo questionário, também elaborado com dez questões, abertas e fechadas, centradas no uso das TD pelos participantes da pesquisa.

O questionário pós-teste (Anexo 6) foi respondido no último encontro da professora-pesquisadora com a turma.

3.7 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram analisados tendo como base os recursos da estatística descritiva ou a Análise de Conteúdo, como proposta por Bardin (2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

4.1.1 Questionário I – pré-teste

Esta sessão descreve os dados da análise dos resultados do questionário pré-teste (Anexo 4), de acordo com o perfil da turma, em relação ao grau de inclusão digital dos dezoito participantes da pesquisa. O questionário foi composto por dez questões, destas, quatro foram elaboradas no formato de perguntas abertas, possibilitando que fosse empregada a análise de conteúdo de acordo com Bardin (2011), enquanto as outras seis foram elaboradas no formato de perguntas fechadas, apresentando resultados de acordo com a porcentagem correspondente a cada resposta. Cabe destacar que muitas vezes os alunos apontaram duas ou mais alternativas como respostas, justificando o total maior que dezoito respondentes para algumas questões.

Nesta atividade, os alunos foram questionados sobre a utilização das TD, tanto no ambiente escolar, quanto no seu dia a dia.

Na **primeira questão**: “Com suas palavras, explique o que você entende por Tecnologias Digitais? Dê exemplos”, os resultados estão expressos no Quadro 3.

Quadro 3: Quadro com os resultados sobre a percepção dos alunos em relação ao uso das Tecnologias Digitais.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Percepção dos alunos sobre o que são Tecnologias Digitais.	Recursos que facilitam o dia a dia	Celular	10	30,3
		Computador	9	27,3
		<i>Internet</i>	7	21,3
		Televisão	3	9,0
		Aparelho digital	2	6,0
		Aparelho eletrônico	2	6,0
Total de respostas	-	-	33	100

Fonte: A pesquisa.

Foi possível perceber que a maioria dos alunos apresenta uma ideia clara de que as TD são recursos que estão disponíveis para facilitar o nosso dia a dia, principalmente no que diz respeito à comunicação. Isso se torna ainda mais evidente, quando ao analisarmos o quadro de resultados, observamos que os principais recursos utilizados pelos estudantes são aparelhos celulares

(30,3%), computadores (27,3 %) e uso da *Internet* (21,3%). Durante a análise de conteúdo, acerca desta questão, percebemos que os educandos não apresentam uma ideia formada em relação ao que é um recurso tecnológico tangível (computador, celular, televisão, etc.) e um não tangível (um sistema, uma aplicação virtual). Verificamos isto quando, por exemplo, um mesmo respondente exemplificou como sendo um recurso digital um celular, uma televisão e aparelhos digitais. De qualquer forma, essa mistura de informações não interfere na visão geral que os educandos têm em relação ao uso das TD no seu dia a dia, pois nenhum dos dezoito respondentes apontou algum exemplo que não estivesse de acordo com o foco central desta pergunta.

Em conformidade com Moreira e Baranauskas (2015) as interfaces tangíveis dão forma física à informação digital, empregando artefatos físicos que quando manipulados funcionam como representações e controles para mídia computacional, proporcionando uma resposta ou retorno ao usuário. Desta forma compreende-se porque os recursos tangíveis foram os mais citados pelos alunos participantes desta pesquisa, pois ganham sentido no imaginário por serem equipamentos que apresentam formas, tamanhos e cores já conhecidas por eles.

Na **segunda questão**, os participantes tinham três afirmativas em relação às TD, onde tinham que apontar quais eram verdadeiras e quais eram falsas. Na primeira afirmativa, “As tecnologias digitais podem ser recursos importantes para garantir um ensino de qualidade”, para esta afirmativa todos os participantes responderam que a mesma é verdadeira, ou seja, todos os participantes da pesquisa concordam que fazer uso das TD em sala de aula pode ser uma alternativa para que o ensino seja abordado de forma efetiva, qualificando a prática, o que corrobora vários estudos que também abordam o uso das TD no ensino, através da percepção dos estudantes.

Em pesquisa realizada por Lins (2019) os alunos participantes da pesquisa, também do Ensino Médio, percebem as TD como recursos que auxiliam na execução de atividades em sala de aula, favorecendo grandemente o processo de informação e comunicação de modo à estimular a aprendizagem.

Na segunda afirmativa, “Todas as pessoas possuem acesso às Tecnologias Digitais”, doze alunos (67%) disseram que a mesma é falsa, enquanto seis alunos (33%) apontaram que ela é verdadeira. Fica claro que a

maioria dos alunos entende que não são todas as pessoas que possuem acesso às TD e que esta configura também uma forma de exclusão social.

Na inclusão digital o processo de democratização do acesso às TD, se dá de forma a permitir a inserção de todas as pessoas, fazendo uso de todos os recursos disponíveis (MIRANDA *et al.*, 2017). Contudo, o simples fato de uma pessoa ter acesso a um computador, por exemplo, não é efetivamente inclusão digital, pois é necessário criar estímulos e condições de uso e aplicabilidade (BONILLA; OLIVEIRA, 2011). Por isso, é de suma importância que o docente tenha conhecimento acerca das TD a serem utilizadas, para que essas ganhem sentido para o processo de ensino e aprendizagem.

Na terceira afirmativa, “O uso das Tecnologias Digitais apresenta grande influência sobre a atual construção cultural de sociedade”, para dezessete respondentes (94%) esta afirmativa é verdadeira, enquanto que para um respondente (6%) a mesma é falsa. É possível perceber com essas respostas que o uso das TD está tão presente no dia a dia, de grande parte das pessoas, que na construção atual cultural de sociedade é praticamente inviável pensar que não haja influência das TD.

Devemos compreender cultura como um conjunto de mitos, valores, normas de comportamentos e estilos de conhecimento compartilhado por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço (D’AMBRÓSIO, 2005). Deste modo, é cada vez mais urgente que as instituições de ensino acompanhem essa demanda de transformação digital, permitindo que adentrem de forma efetiva nos espaços de ensino.

Na **terceira questão**, elaborada no formato de questão aberta, os participantes tinham que responder a seguinte pergunta: “No seu dia a dia, fora da escola, você utiliza alguma Tecnologia Digital? Qual(is)?” Os resultados estão expressos no Quadro 4.

Quadro 4: Quadro com os resultados sobre as Tecnologias Digitais utilizadas pelos alunos no dia a dia, fora da escola.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	f	%
Tecnologias Digitais utilizadas pelos alunos no dia a dia.	Celular	15	47,0
	Computador	11	34,3
	Televisão	4	12,5
	Internet	2	6,2

Total de respostas	-	32	100
--------------------	---	----	-----

Fonte: A pesquisa.

Foi possível notar que as TD mais utilizadas pelos alunos no dia a dia, são celulares (47%), computadores (34,3%), televisão (12,5%) e por último a *Internet* (6,2%). Esse resultado apresenta um contraponto em relação aos resultados apresentados na primeira questão deste pré-teste, onde a *Internet* não aparece em último lugar, tampouco fica atrás de aparelhos como a televisão, o que sugere que apesar de a maioria dos participantes possuírem um celular, nem todos possuem acesso à *Internet* em tempo integral.

Em 2017, o acesso à Internet nos domicílios no Brasil, totalizou 42,1 milhões de lares conectados (61% das residências). Nas áreas urbanas essa proporção é de 65%, o que corresponde a 38,8 milhões de domicílios conectados. Os dados são da pesquisa TIC Domicílios 2017, divulgada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.Br, 2017).

O estudo aponta ainda que as desigualdades por classe socioeconômica e por áreas urbanas e rurais persistem: o acesso à *Internet* está presente em 30% dos domicílios de classe D/E (proporção era de 23% em 2016) e 34% das residências da área rural (em 2016, era 26%). Já nas classes A e B, as proporções atingem, respectivamente, 99% e 93%. Além disso, 19% dos domicílios conectados não possuem computador, o que representa 13,4 milhões de residências. Essa proporção era de apenas 4% em 2014.

Na **quarta questão**, “Você possui conta *Gmail*?”, os respondentes tinham como alternativas de resposta somente sim ou não. Esta questão foi pensada devido o recurso que posteriormente seria utilizado, um AVA. Como resposta, todos os alunos manifestaram que sim, já possuíam conta *Gmail*, isso se deve ao fato de todos os participantes possuírem contas em redes sociais, como por exemplo, *Facebook* e *Instagram* e para que seja possível que estas contas sejam criadas, o usuário precisa estar cadastrado no *Gmail*.

Na **quinta questão**, “Você utiliza ou já utilizou alguma ferramenta disponível no *Google Drive*?”, também devido a posterior utilização do AVA, doze alunos (67%) responderam que sim, principalmente ferramentas que armazenam fotos e seis alunos (33%) responderam que nunca utilizaram nenhuma ferramenta do *Google Drive*.

Na **sexta questão**, “Assinale sua atividade *online* favorita: usar redes sociais; conversar/enviar mensagens; jogar; dividir conhecimento/participar de fóruns; assistir filmes/séries”, cada participante poderia marcar mais de uma alternativa como sendo de sua preferência. Quinze alunos (31%) indicaram o uso de redes sociais como atividade favorita, quatorze (29%) escolheram como atividade favorita assistir filmes e séries, onze (22%) têm como atividade *online* favorita os jogos, sete dos respondentes (14%) preferem utilizar espaços de conversa/mensagens e apenas dois participantes (4%), indicaram que gostam de participar de espaços onde é possível dividir conhecimento e/ou participar de fóruns.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em censo realizado em 2010, e do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.Br), realizado em 2014, foi observado que dentre um conjunto de 34,1 milhões de pessoas, entre 10 e 19 anos de idade, cerca de 81% fazem uso da *Internet* todos os dias. Os resultados obtidos nesta questão vão de encontro com estes dados, quando considerarmos que para essa questão todos os respondentes escolheram atividades *online* como sendo a atividade que mais lhes interessam (SILVA; SILVA, 2017).

Na **sétima questão**, “A sua escola possui espaços que possibilitam o uso de Tecnologias Digitais? Quais?”, os resultados estão expressos a seguir no Quadro 5.

Quadro 5: Espaços na escola que possibilitam o uso das Tecnologias Digitais.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	<i>f</i>	%
Tecnologias Digitais no espaço escolar	Informática	17	74,0
	<i>Datashow</i>	6	26,0
Total de respostas	-	23	100

Fonte: A pesquisa.

Todos os alunos responderam que sim, sendo que dezessete alunos (74%) indicaram como espaço de acesso às TD a informática e seis alunos (26%) a sala de *Datashow*.

O Projeto de Lei nº 6.885, de 2017, altera o artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), para tornar obrigatória a informática educativa em todos os níveis da educação básica. Tendo em vista que cada vez mais as escolas fazem uso dos recursos computacionais no desenvolvimento de

atividades dentro e fora de sala de aula. Esta alteração considera ainda que o uso do computador em sala de aula, constituiu um poderoso recurso de auxílio ao trabalho docente.

Na **oitava questão**, “Com que frequência as Tecnologias Digitais são utilizadas pelos seus professores para a explicação de conteúdo?”, como alternativas de respostas os respondentes poderiam optar por, sempre, às vezes e nunca. Quinze alunos (83%) responderam que os professores utilizam as TD somente às vezes, enquanto três alunos (17%) responderam que os professores nunca utilizam as TD para a explicação de conteúdo.

Um dos desafios no uso dos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, se dá pela falta de formação de professores na área. Assim, muitos professores se tornam resistentes ao uso e incorporação de novas tecnologias em sala de aula (ENGLUND *et al.*, 2017). Se faz necessário que o docente, no processo de formação continuada, perceba as TD como uma aliada para dinamizar sua prática pedagógica. É importante que haja a sensibilização, por parte dos docentes, para que possam buscar aperfeiçoamento mediante às novas formas de adquirir conhecimento.

Na **nona questão**, “Na sua opinião, as Tecnologias Digitais podem ser utilizadas para o ensino de Biologia?”, como alternativas de respostas os participantes poderiam optar por, sim, não ou não sei opinar. Como resultado para esta questão obtivemos 100% de respostas positivas, onde os alunos concordam que as TD podem ser utilizadas para o ensino de Biologia.

Considerando que as TD estão tão presentes no dia a dia destes alunos, como visto nas questões anteriores, não surpreende que os participantes da pesquisa concordam que o uso das TD viriam a auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, Belloni (2006) salienta que as TD podem contribuir para a aprendizagem, porém, adverte que tudo depende da mediação pedagógica que inspira e orienta a atividade.

Na **décima questão**, “Fazer uso de Tecnologias Digitais para o ensino, facilitaria ou dificultaria seu aprendizado? Justifique”, os resultados estão expressos no Quadro 6.

Quadro 6: Fazer uso das Tecnologias Digitais, facilitaria ou dificultaria o aprendizado?

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Percepção dos alunos sobre o uso das Tecnologias Digitais no ensino	Facilita	Aula diferenciada	8	36,5
		Mais possibilidades de acesso à informação	5	22,7
		Otimiza o tempo de aula	5	22,7
		TD já fazem parte do cotidiano	2	9,0
		Aprendizado	2	9,0
Total de respostas	-	-	22	100

Fonte: A pesquisa.

Todos os respondentes concordam que uso das TD no ensino facilitaria o seu aprendizado, obtivemos diversos motivos como justificativa. Oito alunos (36,5%) indicam que a utilização das TD em sala de aula proporciona uma aula diferenciada. Cinco (22,7%) entendem que o acesso às TD apresenta maiores possibilidades de acesso à informação, também cinco alunos (22,7%) concordam que as aulas, por meio das TD, otimizam o tempo da mesma. Dois alunos (9%) justificam o uso das TD como sendo um facilitador do aprendizado, por estas tecnologias já estarem presentes no nosso dia a dia. Por fim, dois participantes (9%) acreditam que o uso das TD em sala de aula pode vir a facilitar o aprendizado.

Conforme os resultados obtidos em algumas das respostas anteriores, onde fica evidente a proximidade dos educandos com as TD, resultados que apontam um posicionamento dos alunos como sendo favoráveis ao uso das TD em sala de aula não surpreende, ficando ainda mais evidente a necessidade de que as TD sejam inseridas de forma efetiva nas práticas de ensino.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, de 13 de julho de 2010, indicam a inserção das TD no currículo, propondo que as tecnologias perpassem transversalmente a proposta curricular, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, imprimindo direção aos projetos políticos pedagógicos (BRASIL, 2013).

4.1.2 Sequência Didática Eletrônica – tarefa II

Como segundo instrumento de coleta de dados, foi solicitado aos participantes que com suas próprias palavras, explicassem o que ficou entendido

em relação ao desaparecimento das abelhas, como isso interfere na biodiversidade e, conseqüentemente em nossas vidas e também que fossem citadas três possíveis causas para este desaparecimento. Cabe ressaltar que o desenvolvimento desta atividade foi realizado no AVA, onde os alunos resolveram as atividades organizados em nove grupos. Por isso, se justifica o valor total do quadro ser menor que dezoito, número de participantes desta pesquisa. Os resultados estão expressos a seguir no Quadro 7.

Quadro 7: Entendimento em relação ao desaparecimento das abelhas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Desaparecimento das abelhas	Alimentos	Venenos	5	45,4
		Monocultura	2	18,2
	Polinizar	Poluição	2	18,2
		Desmatamento	2	18,2
Total de respostas	-	-	11	100

Fonte: A pesquisa.

Através da análise das respostas dos grupos, foi possível perceber que os alunos compreenderam quais são os principais fatores que contribuem para o desaparecimento das abelhas. O quadro mostra a compreensão dos participantes desta pesquisa em relação a importância que estes polinizadores representam para a biodiversidade, contudo acerca da diversidade de plantas e importância do cultivo das mesmas para a produção de alimentos. 45,4% apontaram o uso de venenos como sendo uma das principais causas para o desaparecimento das abelhas, 18,2% atribuíram o desaparecimento das abelhas a monocultura, 18,2% relacionaram o desmatamento como agravante para o desaparecimento das abelhas e ainda, 18,2% indicaram a poluição como fator responsável por tal desaparecimento.

Em pesquisa realizada por Moura *et al.* (2018) com 51 estudantes do 1º e 2º ano do Ensino Médio, os pesquisadores apresentaram o seguinte questionamento: “As abelhas são importantes para o meio ambiente e para o homem, por quê?”. Como resultado 76,46% dos estudantes consideraram que as abelhas são importantes, pois ajudam na polinização de pomares para a agricultura e na reprodução das espécies vegetais e outros 11,76% acreditam

que as abelhas são importantes, pois produzem mel para a alimentação humana. Da mesma forma, em pesquisa realizada por Tavares e Kenede (2014), também com alunos do Ensino Médio, fica evidente, de acordo com as semelhanças nas respostas dos participantes da pesquisa, que os mesmos possuem conhecimentos básicos sobre as abelhas e seu papel para o meio ambiente. Deste modo, é possível constatar que os estudantes, de forma geral, possuem certo conhecimento em relação às abelhas e sua importância. Contudo, se faz necessário que estes conhecimentos sejam aprofundados de forma pertinente, no intuito de contribuirmos para a conservação destas espécies.

4.1.3 Sequência Didática Eletrônica – QUIZ

Como terceiro instrumento de coleta de dados, utilizado no AVA, os alunos responderam a um *Quiz* (Anexo 5), composto por vinte questões, abertas e fechadas. Esta atividade abordou os assuntos discutidos em todas as etapas da sequência didática eletrônica.

Cabe ressaltar que o desenvolvimento desta atividade se deu através do AVA, onde os alunos resolveram as atividades organizados em nove grupos. Por isso, se justificam os valores totais menores que dezoito, número de participantes desta pesquisa.

Os valores dos Quadros 8, 9, 10 e 11, que apresentam um total menor que nove, indicam que nem todos os grupos resolveram a atividade de forma completa. Contudo os Quadros 12 e 13 apresentam valores maiores que nove, indicando que os grupos apontaram duas ou mais alternativas como respostas.

Na **questão um**, “Qual a área da Biologia é responsável por organizar e categorizar todos os seres vivos existentes?”, foram disponibilizadas quatro alternativas para resposta, onde só uma poderia ser escolhida, as alternativas foram as seguintes: Botânica, Sistemática, Zoologia, Listas de Espécies. Como respostas obtivemos com 56,6% que a área responsável pela organização e categorização dos seres vivos é a Sistemática e 44,4% que são as Listas de Espécies. Embora a maior parte dos grupos tenham respondido de forma correta, através das observações da professora, é possível constatar que para alguns não ficou totalmente claro qual o papel das Listas de Espécies, este resultado pode ser atribuído, ainda, pela não compreensão dos alunos sobre o

que de fato é organizar e categorizar todos os seres vivos existentes, independentemente de estarem ameaçados ou não.

Na **questão dois**, “Espécies exóticas podem ser prejudiciais para espécies nativas?”, como alternativas de respostas os alunos poderiam optar por sim ou não. Nesta questão, todos os grupos responderam que sim, apontando que ficou claro para os alunos que espécies exóticas podem ser prejudiciais para as espécies nativas e por vezes contribuem para a extinção das mesmas.

Os resultados sugerem que os alunos compreenderam que as espécies exóticas são prejudiciais para as espécies nativas. Embora essa informação tenha ficado clara, nos momentos iniciais da pesquisa a única espécie de abelha citada foi a *Apis mellifera* L., o que vai de encontro com os resultados obtidos em outros estudos.

Em estudo realizado por Dias e Reis (2018) com alunos do Ensino Médio, sobre a biodiversidade do cerrado, os autores destacam que os alunos participantes da pesquisa possuem muito mais conhecimento sobre espécies exóticas em relação às nativas. Os autores atribuem esses resultados as imagens utilizadas nos livros didáticos e também na mídia.

Também em estudo sobre a percepção de alunos em relação à espécies exóticas e nativas, realizado por Melo (2019), com alunos do Ensino Médio e do Ensino Superior, seus resultados evidenciam que o nível de conhecimento dos estudantes sobre as espécies exóticas e nativas é baixo, porém, os estudantes reconhecem melhor a fauna exótica em detrimento da fauna nativa.

Na **questão três**, “Em relação ao desmatamento e as queimadas é correto afirmar que:”, como alternativas de respostas os alunos poderiam escolher entre afirmar que: aumentam a biodiversidade local ou diminuem a biodiversidade local. Neste caso, todos os grupos responderam que desmatamentos e queimadas contribuem para a diminuição da biodiversidade.

Em pesquisa feita por Santos (2017) com alunos do Ensino Médio, de Chapadinha – MA, quando questionado sobre os impactos das queimadas sobre a biodiversidade local, os participantes da pesquisa apontaram consequências como: “Provoca a perda do habitat natural dos animais.”, “Diminui o número de animais, prejudicando a flora e a fauna.” Estes resultados evidenciam que quando questionados e provocados a refletir sobre temas relacionados as

questões ambientais, os estudantes apresentam uma consciência sobre as consequências que estes danos provocam.

Na **questão quatro**, “No Rio Grande do Sul existem espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção?”, as opções de respostas eram sim e não. Para esta questão todos os alunos responderam que sim, existem espécies tanto da flora, quanto da fauna ameaçadas de extinção. Esse resultado mostra, que após o estudo realizado utilizando as Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção, para os participantes da pesquisa ficou claro que existem espécies da flora e da fauna que estão sob algum grau de ameaça.

Embora o resultado desta questão tenha sido satisfatório para esta pesquisa, através das observações da professora-pesquisadora, fica evidente que os participantes possuem conhecimentos básicos sobre o que significa dizer que uma espécie está ameaçada de extinção, porém, não apresentam uma noção clara sobre o que isso significa para um todo, se tratando de biodiversidade.

Para Diniz e Tomazello (2005), de forma geral, os alunos têm uma consciência crítica quando concordam que somos responsáveis de alguma forma pela extinção das espécies. Entretanto, mantêm conhecimentos pouco elaborados para a conservação da biodiversidade. Mostram um conhecimento de senso-comum, o que é normalmente veiculado pela mídia. Assim, os alunos precisam ser ajudados de tal forma a assumirem responsabilidades como futuros cidadãos para com as questões econômicas, éticas e morais que estão associadas à proteção da biodiversidade.

Na **questão cinco**, “Qual é o principal objetivo das Listas de Espécies ameaçadas de Extinção?”, os resultados estão expressos no Quadro 8.

Quadro 8: Principais objetivos das Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	SUBCATEGORIA TERCIÁRIA	f	%
Principal objetivo das Listas de Espécies Ameaçadas	Conscientizar	Espécie	Prevenir	2	50,0
			Preservar	1	25,0
			Ameaça	1	25,0
Total de respostas	-	-	-	4	100

Fonte: A pesquisa.

Através da análise das respostas dos participantes, é possível perceber que os mesmos compreenderam quais são os principais objetivos das listas de espécies ameaçadas. De acordo com a leitura do quadro, podemos observar que os alunos entendem que o principal objetivo das listas consiste em conscientizar as pessoas à respeito das espécies, desta forma, apresentam ainda o papel de prevenir espécies (50%) e preservar (25%) que outras sejam ameaçadas (25%).

Em pesquisa realizada por Neves *et al.* (2017), com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, os autores abordam a urgência de uma efetiva aproximação entre os processos educativos e os recursos tecnológicos. Para tanto, buscaram compreender como a Educação Ambiental vem sendo percebida, pelos participantes da pesquisa, quando existe mediação através das TD. Os resultados desta pesquisa apresentam, de maneira explícita, que os participantes compreenderam com facilidade a temática Educação Ambiental, mediada pelas TD. Além disso, os autores destacam que refletir sobre as questões ambientais através das TD, é adentrar em um campo de entendimento em que os sujeitos e o ambiente combinam-se em um contínuo processo de diálogo e interação entre o reconhecimento das problemáticas, a produção de percepções, as vozes que circulam e os conhecimentos referidos. Ou seja, quanto mais identificação houver entre os alunos e seu entorno, seu contexto, maior será a possibilidade de que esses alunos desenvolvam de fato uma preocupação com as questões ambientais.

Na **questão seis**, “Qual o órgão no Rio Grande do Sul é responsável pela elaboração das listas de espécies ameaçadas?”, foram apresentadas três alternativas, onde só uma poderia ser escolhida. As alternativas foram as seguintes: Instituto Chico Mendes, Ibama e Fundação Zoobotânica. Como resultados a essa questão obtivemos 66,7% de respostas dizendo que o órgão responsável é a Fundação Zoobotânica, enquanto 33,3% dos respondentes afirmaram que o órgão responsável pela elaboração das listas em nosso estado é o Ibama.

Embora a maioria dos participantes da pesquisa tenham compreendido que o órgão responsável pelas listas aqui no estado é a Fundação Zoobotânica, através das observações da professora-pesquisadora, foi possível perceber que isso se deu em razão da pesquisa abordar o assunto. Pois de forma geral, os

alunos não apresentariam conhecimento em relação aos órgãos ambientais existentes em nosso país e em nosso estado, tão pouco reconhecem suas funções.

Na **questão sete**, “Entre as espécies ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul existem espécies de abelhas?”, através das alternativas sim e não, todos os grupos afirmaram que existem espécies de abelhas ameaçadas no Rio Grande do Sul.

Após a realização de atividades tão enfáticas em relação a extinção de espécies de abelhas, o resultado obtido nesta questão foi o esperado. Porém, de forma geral, os estudantes apresentam dificuldades em organizar ideias que relacionem o desaparecimento de espécies de abelhas com suas consequências.

Christofori e Faria (2019) encontraram em seu estudo, realizado com estudantes do Ensino Médio, resultados semelhantes ao desta pesquisa. Os autores destacam que os participantes demonstram certa deficiência no conhecimento sobre a crise global dos polinizadores, mesmo que saibam a respeito desses agentes. Logo, isso é um indicativo da falta de conhecimento científico neste assunto, bem como a necessidade de contextualização da situação atual das populações de abelhas.

Na **questão oito**, “Aproximadamente, quantas espécies de abelhas são conhecidas no mundo?”, dentre as opções os alunos poderiam escolher somente uma. As alternativas eram as seguintes: 200 espécies, 2.000 espécies ou 20.000 espécies. Como resposta, 88,9% responderam que se conhece, aproximadamente, 20.000 espécies de abelhas, o que está correto, conforme pesquisado na literatura para que fosse discutido em aula, os outros 11,1% responderam que são conhecidas, aproximadamente, 2.000 espécies de abelhas no mundo.

Este dado foi apresentado para os alunos para que eles pudessem ter a dimensão da quantidade de espécies de abelhas existentes e mesmo que o número pareça muito significativo não é um fator que minimiza a gravidade da perda de espécies.

Na **questão nove**, “Todas as espécies de abelhas possuem hábitos sociais?”, para responder à este questionamento os participantes da pesquisa deveriam escolher uma entre as alternativas, sim ou não. Todos os grupos

responderam que não são todas as abelhas que possuem hábitos sociais, o que está correto, de acordo com o que foi visto na literatura.

Na **questão dez**, “Entre os insetos, qual é o grupo mais eficaz de polinizadores?”, para responder a esta pergunta, foram dadas aos alunos três alternativas, borboletas, abelhas ou zangões. Todos os grupos responderam que o grupo mais eficaz de polinizadores são as abelhas, resposta correta e que vai de encontro com o observado na literatura.

Na **questão onze**, “É correto afirmarmos que a origem das abelhas iniciou-se paralelamente com o surgimento das primeiras plantas com flores?”, escolhendo entre as alternativas sim e não, obtivemos 77,8% das respostas concordando que as abelhas surgiram paralelamente com as primeiras plantas com flores, enquanto 22,2% dos respondentes discordaram.

A literatura mostra que o surgimento e a proliferação das abelhas na superfície da terra aconteceram em íntima relação com o aparecimento das Angiospermas há milhares de anos (IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT-GIOVANNINI, 1993). As relações entre visitantes florais e Angiospermas estão baseadas numa troca de recompensas onde o pólen e o néctar são os principais recursos oferecidos pelas flores, destes o pólen é o alimento essencial à vida das abelhas por ser a única fonte de proteína para as larvas e operárias jovens, fornecendo ainda lipídios, vitaminas e sais minerais (PESSON, 1984).

Na **questão doze**, “Para algumas flores é vantajoso que seus polinizadores sejam visitantes especialistas? Explique”, os resultados estão expressos abaixo no Quadro 9.

Quadro 9: É vantajoso que flores recebam visitantes especialistas? Explique.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Visitantes especialistas	Grupo de plantas	Néctar	2	40,0
		Pólen	1	20,0
	Polinizador fiel	Vantajoso	1	20,0
		Acesso	1	20,0
Total de respostas	-	-	5	100

Fonte: A pesquisa.

De acordo com a análise de conteúdo, feita a partir das respostas dos participantes da pesquisa, é possível perceber que os estudantes consideram vantajoso que algumas flores sejam polinizadas por visitantes especialistas, pois estes, polinizam fielmente um determinado grupo de plantas. Desta forma, o quadro expressa que para os polinizadores fiéis, usufruir do néctar (40%) e do pólen (20%) de determinado grupo de plantas, torna este acesso (20%) vantajoso (20%).

Na literatura, dentro dos padrões que surgem das interações entre planta e polinizadores, é destacada a especialização ecológica. A especialização ecológica é definida como nicho ecológico restrito a cada espécie em termos de uso de recursos e/ou habitats disponíveis, isto é, que um especialista utiliza uma gama menor de recursos, quando comparado com um generalista (DEVICTOR *et al.*, 2010).

Segundo o princípio de Stebbins (1970) do polinizador mais efetivo, uma planta deve especializar-se no polinizador mais eficaz e mais abundante quando a disponibilidade deste é confiável. Inversamente, a generalização é favorecida quando a disponibilidade uniforme de um polinizador eficaz é imprevisível ano após ano (WASER *et al.*, 1996). Assim, como modelo geral, a especialização do sistema de polinização é vantajosa para a planta quando acarreta em maior eficiência na polinização e promove fidelidade dos polinizadores, com consequente aumento no fluxo de pólen (JOHNSON; STEINER, 2000). A eficiência na polinização depende de diversos fatores, tais como morfologia floral que favoreça a transferência de pólen entre as flores e por outro lado, desestimule ou impeça o acesso aos recursos florais por outros animais que não os agentes de polinização mais eficientes (AIGNER, 2004), sendo que características relacionadas à eficiência não promovem necessariamente fidelidade dos polinizadores e vice-versa (BARRETO; FREITAS, 2007).

Na **questão treze**, “Polinizadores, como as abelhas, apresentam importância econômica para a sociedade. Cite três exemplos”, os resultados estão expressos no Quadro 10.

Quadro 10: Importância econômica das abelhas. Exemplos.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	SUBCATEGORIA TERCIÁRIA	f	%
		Serviço	Essencial	2	25,0

Importância econômica das abelhas	Produção de alimentos		Agricultura	2	25,0
			Ecossistema	2	12,5
		Consumo	Benefício	1	12,5
			Sociedade	1	12,5
Total de respostas	-	-	-	8	100

Fonte: A pesquisa.

A análise de conteúdo das respostas obtidas nesta questão mostra que os participantes compreendem a importância econômica das abelhas. Fica evidente o entendimento deles em relação a importância destes polinizadores para a produção de alimentos, e que isto gera um serviço essencial destes polinizadores para o ecossistema e também para a agricultura, que inevitavelmente, geram benefícios para o consumo da sociedade como um todo e evidentemente, movimenta a economia.

Embora haja conhecimento sobre a relevância das abelhas, elas estão em declínio, justamente, por causa das diversas ações antrópicas que destroem seus ninhos, principalmente, por conta de questões econômicas. A perda de uma espécie de abelha polinizadora pode reduzir ou mesmo extinguir espécies vegetais. É necessário utilizar alternativas que atendam aos interesses sociais, econômicos e, principalmente, ambientais para a sua preservação (BARBOSA *et al.*, 2017).

Na **questão quatorze**, “Estudos indicam que as abelhas estão desaparecendo?”, através das opções de resposta sim e não, todos os participantes responderam que sim. Durante o desenvolvimento do projeto foi conversado com os alunos sobre as pesquisas realizadas nesta área, por quem são feitas e onde encontramos fontes confiáveis de informação a respeito do assunto desaparecimento das abelhas.

Em vista disso, sabemos que o número de estudos voltados para o tema desaparecimento das abelhas é crescente e cada vez mais urgente, principalmente no que diz respeito ao ambiente escolar.

Teixeira (2003) destaca que a relação da polinização e educação se encontra, justamente, em que os alunos tem o direito à uma educação para a cidadania, isto é, se tornar um agente ativo na sociedade. Assim, o ensino não pode ser neutro, sem compromisso com a sociedade, sem contextualização e conexão com as questões sociais.

Na **questão quinze**, “O desaparecimento das abelhas prejudicaria a existência de outras espécies vegetais e animais?”, os resultados estão expressos no Quadro 11.

Quadro 11: O desaparecimento das abelhas prejudicaria a existência de outras espécies animais e vegetais? Por que?

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	SUBCATEGORIA TERCIÁRIA	f	%
Desaparecimento das abelhas prejudicaria a existência de outras espécies	Polinizadores	Plantas	Importante	2	40,0
			Natureza	1	20,0
		Alimentos	Consumo	1	20,0
		Animais	Sobrevivência	1	20,0
Total de respostas	-	-	-	5	100

Fonte: A pesquisa.

A análise deste conteúdo evidenciou que os participantes da pesquisa entendem que o desaparecimento das abelhas prejudicaria, sim, a existência de outras espécies, pois, através de suas respostas, percebemos que os alunos compreendem que todos os seres da natureza dependem, direta ou indiretamente, uns dos outros. Desta forma, a polinização é extremamente importante para a reprodução das plantas, logo, para a produção de alimentos para a sobrevivência de espécies animais.

Na **questão dezesseis**, “Em média, as abelhas são responsáveis por quantos por cento dos cultivos agrícolas?”, como alternativas foram dadas as seguintes opções: 70%, 15% e 45%. Em resposta, 77,8% dos respondentes afirmaram que as abelhas são responsáveis, em média, por 70% da polinização de cultivos agrícolas, as alternativas 15% e 45%, tiveram como resposta 11,1% cada. A maior parte dos respondentes marcou a alternativa correta, também de acordo com o visto na literatura durante o desenvolvimento do projeto.

Na **questão dezessete**, “Com o desaparecimento das abelhas alguns alimentos também desapareceriam?”, através das opções sim e não, obtivemos, como resultados, 88,9% dos participantes concorda que com o desaparecimento das abelhas alguns alimentos também deixariam de existir e 11,1% discordou, acreditando que o desaparecimento das abelhas não afetaria em nada a questão alimentar.

Como já visto, a alimentação humana depende direta ou indiretamente de plantas polinizadas ou beneficiadas pela polinização. Estima-se que cerca de 70% das plantas cultivadas, que são utilizadas diretamente para o consumo

humano, têm aumento de produção em consequência da polinização promovida por insetos, principalmente as abelhas (KLEIN *et al.*, 2007), pois no processo de polinização, flores que são bem polinizadas fornecem frutos de boa qualidade, peso e sementes em maior quantidade (RICKETTS *et al.*, 2008).

Deste modo, os resultados obtidos nas questões dezesseis e dezessete mostram que a maior parte dos alunos compreendeu a relação destes polinizadores com a produção de alimentos.

Na **questão dezoito**, “As principais causas para o desaparecimento das abelhas são de responsabilidade:”, foram dadas três alternativas: das próprias abelhas, das atividades humanas ou as abelhas não estão desaparecendo. Como resposta, 100% dos respondentes concordou que o maior responsável pelo desaparecimento das abelhas são as atividades humanas.

Em pesquisa realizada por Anjos (2019), com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, quando questionados sobre as causas para o desaparecimento das abelhas, os alunos apontaram mais de uma causa, indicando que compreenderam que não há uma única resposta para esta questão, mas que provavelmente o sumiço das abelhas decorre de um conjunto de fatores. Contudo, foi possível observar que todas as causas apontadas pelos participantes estão associadas a ação humana, assim como no presente estudo.

Na **questão dezenove**, “Cite três principais causas para o desaparecimento das abelhas”, os resultados estão expressos no Quadro 12.

Quadro 12: Principais causas para o desaparecimento das abelhas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	<i>f</i>	%
Principais causas para o desaparecimento das abelhas	Ação humana	Desmatamento	9	42,8
		Agrotóxicos	6	28,5
		Queimadas	4	19,2
		Poluição	2	9,5
Total de respostas	-	-	21	100

Fonte: A pesquisa.

O quadro que apresenta a análise de conteúdo acerca desta questão, mostra que os participantes desta pesquisa entendem que a principal causa para o desaparecimento das abelhas, está diretamente relacionada com a ação humana, isto fica evidente na subcategoria secundária onde todas as ações ali citadas dependem da ação humana.

Jesus *et al.* (2019) relatam em sua pesquisa, realizada com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, que os participantes indicam como principais causas para o desaparecimento das abelhas o uso excessivo de agrotóxicos, desmatamento e poluição.

Leite *et al.* (2016) em sua pesquisa sobre a importância da preservação das abelhas, desenvolvido com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, ao questionarem os participantes sobre quais medidas podem ser adotadas para que o impacto sobre as populações de abelhas possam ser minimizados. Os resultados foram semelhantes aos do nosso estudo. O primeiro item a aparecer no quadro de resultados apontou com 26% que é necessário a diminuição do desmatamento. 26% indicam que é necessário que se reduza o uso de agrotóxicos e 8% ainda ressaltaram a importância da diminuição dos índices de poluição. Embora a abordagem nos estudos tenham se dado de forma diferente, hora questionando as causas, hora questionando quais medidas podem ser adotadas em prol da preservação de espécies de abelhas, os estudos demonstram que as alunos possuem ideias pertinentes em relação a problemática em si.

Na **questão vinte**, “Quais medidas podemos adotar, para o nosso dia a dia, que possam contribuir para a conservação das abelhas?”, os resultados estão expressos no Quadro 13.

Quadro 13: Quais medidas podemos adotar, para o nosso dia a dia, que podem ajudar para a conservação de espécies de abelhas?

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Medidas que podem salvar as abelhas	Conservação de espécies de abelhas	Flores nativas	7	53,9
		Plantar	4	30,7
		Cultivar	2	15,4
Total de respostas	-	-	13	100

Fonte: A pesquisa.

Em relação às medidas que podem ser adotadas, para que possamos contribuir para a conservação de espécies de abelhas, os alunos citaram, principalmente, o cultivo de flores nativas. De acordo com o que foi conversado em sala de aula e através da análise de conteúdo, fica evidente que os alunos compreenderam que é possível contribuir para a conservação destes organismos através de medidas simples, porém conscientes.

Deste modo, é imprescindível combater a desinformação do cidadão sobre o papel e a importância que têm os polinizadores para a biodiversidade do planeta e na segurança alimentar global (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2015).

No projeto Polinizadores do Brasil, alguns pontos fracos e fortes foram citados. Dentre diversos pontos fracos citados, houve ênfase na falta de informação e interação com o público (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012).

Sendo assim, é muito importante que haja uma interação entre ciência e sociedade, buscando o sucesso de programas e projetos que visam a conservação de espécies.

4.1.4 Questionário II – pós-teste

Esta sessão descreve os dados da análise dos resultados do questionário pós-teste (Anexo 6), de acordo com o perfil da turma, em relação ao grau de inclusão digital dos dezoito participantes da pesquisa. O questionário foi composto por dez questões, destas, seis foram elaboradas no formato de perguntas abertas, possibilitando que fosse empregada a análise de conteúdo de acordo com Bardin (2011), enquanto as outras quatro, foram elaboradas no formato de perguntas fechadas, apresentando resultados de acordo com a porcentagem correspondente a cada resposta. Cabe destacar que muitas vezes os alunos apontam duas ou mais alternativas como respostas, justificando o total maior que dezoito respondentes para algumas questões. Bem como, os valores totais menores que dezoito indicam que alguns participantes não responderam todas as questões do questionário.

Nesta atividade, os alunos foram questionados sobre a utilização das TD, a fim de analisarmos as percepções dos participantes sobre o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos propostos, através da utilização das TD.

Como já mencionado, o pós-teste foi utilizado após o término de todas as atividades propostas na sequência didática eletrônica. Os resultados estão expressos abaixo, cada um correspondendo a sua respectiva questão.

Na **primeira questão**, “Com suas palavras, explique o que você entende por Tecnologias Digitais? Dê exemplos”, os resultados estão expressos no Quadro 14.

Quadro 14: Quadro com os resultados sobre a percepção dos alunos em relação ao uso das Tecnologias Digitais.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Percepção dos alunos sobre o que são Tecnologias Digitais.	Recursos que facilitam o dia a dia	Celular	8	28,7
		Computador	6	21,6
		Televisão	5	17,9
		Aparelho digital	2	7,1
		Aplicativos	2	7,1
		Vídeo game	2	7,1
		<i>Internet</i>	1	3,5
		Redes sociais	1	3,5
		Aparelho eletrônico	1	3,5
Total de respostas	-	-	28	100

Fonte: A pesquisa.

Assim como no pré-teste, foi possível perceber que a maioria dos alunos apresentam uma ideia clara de que as TD são recursos que estão disponíveis para facilitar o nosso dia a dia, principalmente no que diz respeito à comunicação. O que difere este quadro do quadro de respostas do pré-teste, é que neste novos elementos surgiram como exemplos de TD, são estes, Aplicativos (7,14%), Vídeo games (7,14%) e Redes sociais (3,57%). Um resultado, um tanto quanto curioso, mesmo depois de abordarmos um conteúdo específico através do uso da *Internet*, este item teve considerável queda em sua representatividade, quando comparado com o primeiro quadro, onde apareceu sete vezes (21,3%), enquanto no pós-teste, apareceu somente uma vez (3,57%).

Na **segunda questão**, da mesma forma como no pré-teste, os participantes tinham três afirmativas em relação às TD, onde os mesmos tinham que apontar quais eram verdadeiras e quais eram falsas. Na primeira afirmativa “As tecnologias digitais podem ser recursos importantes para garantir um ensino de qualidade”. Todos os participantes responderam que a mesma é verdadeira, ou seja, todos os participantes da pesquisa concordam que fazer uso das TD em sala de aula pode ser uma alternativa para que o ensino seja abordado de forma efetiva, qualificando a prática, o que corrobora vários estudos que também abordam o uso das TD no ensino, através da percepção dos estudantes.

Na segunda afirmativa “Todas as pessoas possuem acesso às Tecnologias Digitais”, quinze alunos (83%) disseram que a mesma é falsa, enquanto três alunos (17%) apontaram que ela é verdadeira. Quando comparada com a mesma alternativa do pré-teste, podemos observar que o número de alunos que acreditam que todas as pessoas possuem acesso à *Internet*, caiu para a metade, o que aumenta o número de alunos que entendem que não são todas as pessoas que possuem acesso às TD e que esta configura também uma forma de exclusão social.

Na terceira afirmativa “O uso das Tecnologias Digitais apresenta grande influência sobre a atual construção cultural de sociedade”, todos os participantes a consideram verdadeira. Assim como no primeiro questionário, é possível perceber que o uso das TD está tão presente no dia a dia, de grande parte das pessoas, que na construção atual de sociedade é praticamente inviável pensar que não haja influência das TD.

Na **terceira questão**, “Para que as Tecnologias Digitais apresentem resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem é muito importante que o professor tenha domínio sobre a ferramenta utilizada. A professora-pesquisadora apresentou domínio sobre as ferramentas utilizadas nesta pesquisa?” Para responder a esta pergunta os participantes da pesquisa escolheram uma entre as três alternativas possíveis que eram, sim, não e não sei opinar. Como resultado obtivemos 100% das respostas concordando que a professora-pesquisadora apresentou domínio sobre as TD utilizadas durante o processo de ensino e aprendizagem, o que é essencial, pois nenhuma ferramenta por si só é efetiva para o ensino.

Contudo, para muitos professores, fazer uso de recursos digitais ainda é um grande desafio, considerando que muitos são resistentes a inserção de tais recursos, principalmente, por sua formação acadêmica (LUTZ *et al.*, 2015). Englund *et al.* (2017), apontam em seu estudo que professores mais experientes, tendem a ser mais resistentes ao uso das tecnologias em relação aos professores mais jovens, pois estes apresentam características de um ensino profundamente centrado no professor. O desafio torna-se ainda maior, tendo em vista que os alunos possuem habilidades e facilidades acerca das tecnologias.

Assim, adequar as novas TD a favor do avanço do ensino e educação

exige, além de inclusão de materiais e equipamentos, uma movimentação maior do professor para introduzi-las em sua prática, reinventando formas de interceder conhecimentos.

Na **quarta questão**, “O objetivo desta pesquisa foi de estudar as Listas de Espécies Ameaçadas, por meio de Tecnologias Digitais. Este objetivo foi atingido?”, como alternativas de respostas os alunos escolheram uma alternativa entre três opções, sim, não e não sei opinar. Como resultado, todos os respondentes concordam que nosso objetivo de estudar as Listas, por meio das TD foi alcançado.

Para que haja um processo satisfatório da utilização das Tecnologias Digitais na educação, compreende-se que sejam necessárias adaptações, inovações, na maneira de ensinar e de aprender, bem como na estrutura que precisa ser oferecida para que tal cumpra seu objetivo (PEREIRA, 2017).

Deste modo, Martines *et al.* (2018) entendem que, considerando-se um recurso auxiliar na prática pedagógica do professor, a inserção das tecnologias em sala de aula deve ser acompanhada por uma metodologia adequada às necessidades dos alunos, utilizando-se de maneira adequada e significativa, questionando o objetivo que se quer atingir, levando-se em consideração o lado positivo e as limitações que apresentam.

Na **quinta questão**, “Fazer uso de Tecnologias Digitais para o ensino, facilitou ou dificultou seu aprendizado sobre as Listas de Espécies Ameaçadas? Justifique”, os resultados estão expressos no Quadro 15.

Quadro 15: Fazer uso das Tecnologias Digitais, facilitou ou dificultou o aprendizado?

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
As Tecnologias Digitais facilitaram ou dificultaram o aprendizado	Facilitaram	Fácil acesso	5	31,3
		Uso de imagens	4	25,0
		Aula diferente	3	18,7
		Prende mais a atenção	2	12,5
		Aula divertida	2	12,5
Total de respostas	-	-	16	100

Fonte: A pesquisa.

Pela análise de conteúdo, podemos observar que os participantes da pesquisa concordam que o uso das TD facilitou o aprendizado, principalmente por entenderem que o uso destes recursos para o ensino, quando bem aplicadas, facilitam o acesso à informação (31,25%), alguns destacam a vantagem de podermos acessar imagens (25%), o que facilita a familiarização com a espécie pesquisada, também apontam como sendo um facilitador por ser uma maneira diferente de abordar conteúdos (18,75%).

Segundo Souza e Souza (2010) as TD atuam como auxiliares ao estudo e facilitam a aprendizagem trazendo o conhecimento de forma mais estruturada. Estudar e usar as TD, transformando o que é complicado em útil, prático em dinâmico além de ser mais criativo, é estimulante.

Na **sexta questão**, “A abordagem dos conteúdos, através do uso de Tecnologias Digitais, despertou em você um maior interesse sobre o assunto? Justifique”, os resultados estão expressos abaixo na Quadro 16.

Quadro 16: O uso de Tecnologias Digitais desperta maior interesse em relação ao conteúdo proposto?

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Abordagem do conteúdo através de Tecnologias Digitais	Aumento do interesse	Espécies ameaçadas	7	50,0
		Aula dinâmica	2	14,3
		Facilita o aprendizado	1	7,1
	Não interessou	Não gosta de biologia	2	14,3
		Gostou do assunto	2	14,3
Total de respostas	-	-	14	100

Fonte: A pesquisa.

Conforme a análise das respostas desta questão foi possível perceber que a maior parte dos participantes, dez alunos, tiveram um maior interesse em relação ao conteúdo abordado, enquanto quatro alunos não manifestaram maior interesse e os outros quatro não responderam a esta pergunta. O quadro mostra que os principais motivos que despertaram maior interesse nos alunos em relação ao estudo das Listas, foi conhecer este recurso *online*, que possibilita o acesso às espécies ameaçadas (50%). Entre os alunos que não tiveram um maior interesse no conteúdo, dois deles (14,3%), afirmam que mesmo assim, gostaram do conteúdo e da forma como o mesmo foi abordado.

Embora a maior parte dos participantes da pesquisa tenham demonstrado maior interesse em relação ao conteúdo, é pertinente trazer para esta discussão o pensamento de Romancini (2014) que nos diz que a ideia de construir e articular conhecimentos junto com os alunos não pode só despertar o interesse de ‘aprender sobre’, mas também o poder de ‘aprender a ser’, atuando e transitando em diferentes áreas e campos, já que esse modo de aprendizagem é, por primazia, a forma como muitos jovens fora da escola desenvolvem uma série de competências ligadas aos letramentos digitais.

Com isso, o uso das TD no processo educacional deve fomentar sobre as formas de fazer e pensar, objetivando causar admiração e prazer pelo conteúdo estudado, além de possibilitar um aprendizado interligado com o compartilhamento de ideias e ações que ajudam o professor a superar limites entre os conhecimentos disciplinares e conceituais (MARQUES; ABEGG, 2012).

Na **sétima questão**, “Qual sua opinião sobre o uso da ferramenta *Google Classroom* como nosso Ambiente Virtual de Aprendizagem?”, como resultado, quatorze alunos (78%) indicaram a ferramenta como sendo ótima, enquanto quatro alunos (22%) a consideraram boa.

Em relação a opinião de alunos sobre o uso do recurso *Google Classroom* em estudo realizado por Carneiro *et al.* (2017) os resultados apontam que 81% dos participantes ficou satisfeito com o uso deste recurso, enquanto somente 6% disseram estar pouco satisfeitos. Deste modo, notamos que o *Google Classroom* utilizado no processo de ensino e aprendizagem, tem grande aceitação por parte dos educandos como recurso pedagógico de apoio à esse processo.

Percebemos, ainda, que este recurso propicia o desenvolvimento de atividades pedagógicas baseadas em modelos colaborativos, tornando a prática docente mais dinâmica e cooperativa.

Na **oitava questão**, “Quais foram os pontos positivos durante o desenvolvimento desta pesquisa, em relação ao uso das Tecnologias Digitais?” e na **nona questão**, “Quais foram os pontos negativos durante o desenvolvimento desta pesquisa, em relação ao uso das Tecnologias Digitais?”, os resultados estão expressos no Quadro 17.

Quadro 17: Pontos positivos e negativos em relação ao uso das Tecnologias Digitais.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	SUBCATEGORIA SECUNDÁRIA	f	%
Uso das Tecnologias Digitais na pesquisa	Pontos positivos	Aulas mais práticas	6	40,0
		Maior conhecimento	6	40,0
		Aula diferente	2	13,4
	Pontos negativos	Falha nos equipamentos da escola/Internet	1	6,6
Total de respostas	-	-	15	100

Fonte: A pesquisa.

Sobre a análise dos pontos positivos e negativos do uso das TD, para o desenvolvimento desta pesquisa, todos os respondentes apontaram pontos positivos em relação ao uso das TD, principalmente por acharem que a abordagem dos conteúdos por meio das tecnologias é uma maneira mais prática de aprender (40%), além de proporcionar um leque maior de possibilidades para que possamos adquirir conhecimento (40%). Quanto ao questionamento sobre os pontos negativos, somente um respondente apontou um ponto negativo, que foram eventuais problemas com os equipamentos da escola (6,66%).

Trabalhos que estudam o uso das TD no ensino apontam pontos positivos e negativos em relação à elas. Em sua maioria, tanto os pontos positivos quanto os negativos apresentam resultados bastante similares com os da presente pesquisa, seja através da percepção dos alunos ou dos professores.

A exemplo disso, em pesquisa realizada por Machado (2018), feita com docentes da rede estadual de Santa Catarina, como pontos positivos a pesquisadora apresentou os seguintes resultados: aulas mais atrativas; dinamismo, facilidade; prende a atenção dos alunos; agilidade nos cálculos, na comunicação e na avaliação; facilita as explicações. Quanto aos pontos negativos a pesquisadora apresentou os seguintes resultados: *Internet* sem qualidade; sem sala de informática nas escolas; falta de um professor capacitado; falta de conhecimento dos professores; poucos aparelhos tecnológicos disponíveis; computadores que não funcionam.

Em seu trabalho na Nova Zelândia, Wright (2015), através do *feedback* dado pelos alunos participantes da pesquisa em relação ao uso das TD, apresenta pontos similares com os encontrados no presente estudo, onde enfatiza a importância do docente ter domínio sobre os recursos utilizados, e que por vezes isso é uma dificuldade, além de problematizar questões que envolvem a disponibilidade e qualidade dos equipamentos disponíveis nas escolas para o uso durante as aulas.

Em nossa pesquisa, os pontos positivos foram mais significativos em relação aos negativos, elucidando que na opinião dos participantes da pesquisa o uso das TD, para abordagem dos mais diversos conteúdos, são muito bem vindas. Corroborando que através das TD, quando bem aplicadas, estas tornam o ensino mais dinâmico e interessante.

Contudo, as dificuldades que aparecem expressas nos pontos negativos, considerando a precariedade dos artefatos tecnológicos em muitas das escolas públicas brasileiras são praticamente as mesmas, tanto na opinião de professores quanto na dos alunos.

Conforme Pauletti *et al.* (2017) o principal empecilho para o não uso do laboratório de informática são as possibilidades dos aparatos tecnológicos que a escola dispõe. Embora estas dificuldades se façam presentes na realidade escolar, se faz necessário o desenvolvimento e cultivo de uma cultura de integração da tecnologia no ensino e na aprendizagem, como mediadora pedagógica, em detrimento de práticas que se limitam a inseri-la, por vezes, disseminando uma compreensão dela como máquina de ensinar (ESTEVAM *et al.*, 2018).

Na **décima questão**, “Após participar desta pesquisa, você considera que o uso das Tecnologias Digitais é importante para o processo de ensino e aprendizagem? Comente”, os resultados estão expressos no Quadro 18

Quadro 18: O uso das Tecnologias Digitais é importante para o processo de ensino e aprendizagem?

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	f	%
Importância do uso das Tecnologias Digitais no processo	Facilitador	7	54,1
	Interessante	2	15,3
	Diferente	2	15,3

de ensino e aprendizagem	Agrega conhecimento	2	15,3
Total de respostas	-	13	100

Fonte: A pesquisa.

Foi possível observar que todos os respondentes entendem que o uso das TD para o processo de ensino e aprendizagem é importante. Através das respostas, mais da metade (54%) indica que o uso das TD facilitou este processo, além de apontarem que esta forma do professor mediar o conhecimento é mais interessante, diferente e agrega conhecimento.

Vasconcelos (2017) em seu estudo, realizado com alunos do Ensino Fundamental, quando questiona os participantes da pesquisa quanto à sua opinião em relação ao uso das TD no ensino de Ciências, todos os respondentes indicam que acham importante e interessante o uso de recursos computacionais em aulas de Ciências, porém, apenas 40% apontaram que possuem conhecimento suficiente para o uso do computador nessas aulas.

Esse resultado reforça mais uma vez o que vem sendo discutido em nossa pesquisa e também de forma geral nas pesquisas que abordam o uso das TD no ensino: que é de extrema importância que o docente tenha domínio das TD utilizadas, para que essas possam ganhar sentido para o educando e que esse possa construir de maneira significativa o seu aprendizado.

Rodrigues (2019) em sua pesquisa apresenta relatos dos alunos participantes, também em relação ao uso das TD. De acordo com os resultados obtidos, as TD aparecem como sendo uma alternativa para qualificar a prática de ensino. Além disso, todos os alunos participantes da pesquisa indicam que fazer uso de recursos educativos digitais durante as aulas contribuiu para seu aprendizado.

Diante do contexto em que vivemos, onde as TD estão presentes de forma ativa no cotidiano de grande parte das pessoas, principalmente em idade escolar, não é surpresa que os estudos que envolvam o uso das TD no ensino mostrem em seus resultados a satisfação dos alunos em agregarem este recurso no espaço de sala de aula. Isso evidencia e torna cada vez mais urgente que políticas educacionais sejam pensadas neste sentido para serem aplicadas de forma efetiva e também que a formação continuada, em relação ao uso das TD, sejam cada vez mais aprimoradas para que possamos qualificar a prática.

5. CONCLUSÕES

Considerando que as TD estão presentes na vida da maioria das pessoas, é esperado que aos poucos se integrem na rotina escolar, de modo que podem e devem ser utilizadas para tornar as aulas muito mais dinâmicas e atrativas.

O principal objetivo deste estudo foi desenvolver uma Sequência Didática Eletrônica, através de TD, para o estudo do tema “Desaparecimento das abelhas”, com estudantes do segundo ano do Ensino Médio.

Desta forma, investigar como o estudo deste tema seria capaz de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de biologia, nos possibilitou fazer uso de variadas opções de TD, como meio de aproximar os alunos da atual realidade digital, que progressivamente demanda, pelo menos, de um mínimo conhecimento.

Através dos resultados obtidos os participantes da pesquisa apontaram como sendo positivo o uso das TD, principalmente por entenderem que a abordagem dos conteúdos, por meio dessas tecnologias, é uma maneira mais prática de aprender, além de proporcionar um número maior de possibilidades para adquirir conhecimento. A utilização de uma Sequência Didática Eletrônica, para que o tema pudesse ser abordado em etapas, contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem, de forma que facilitou o aprendizado, bem como otimizou o tempo de estudo dos alunos.

Outro ponto a ser destacado é a importância de trabalharmos os conteúdos de modo que se aproximem da realidade do educando, fazendo com que este se sinta parte integrante da aula, possibilitando que participem ativamente. A abordagem de conteúdos de biologia, através do tema “Desaparecimento das abelhas”, oportunizou a aproximação do assunto discutido em sala de aula com o dia a dia dos alunos. Através deste tema, conseguimos problematizar as principais causas para o desaparecimento das abelhas, com situações cotidianas que interferem em questões ambientais e econômicas, por exemplo.

Além disso, explorar as Listas de Espécies Ameaçadas possibilitou uma maior compreensão e conhecimento para os alunos em relação às espécies locais e os problemas de conservação que as mesmas enfrentam, o que,

normalmente, os livros didáticos não conseguem contemplar, considerando que seus assuntos devem ser abordados de forma mais generalista.

Neste sentido o docente enfrenta o grande desafio de trabalhar os conteúdos relacionados às questões ambientais, de modo que estes ultrapassem os muros escolares, atuando como intermediador na construção de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade. Deste modo, o compromisso vai além de transmitir conhecimentos. É esperado que o docente seja capaz de sensibilizar os alunos em relação ao conteúdo proposto.

Pretendemos com este estudo contribuir para o debate dos processos de ensino e aprendizagem em relação ao uso das TD, como recurso auxiliar para estes processos. No presente trabalho as TD mostraram-se como bons instrumentos mediadores da aprendizagem, desde que utilizados de maneira adequada. De tal maneira, é necessário que o docente domine o recurso utilizado, exigindo assim que em meio a este avanço ele aprimore sua prática e amplie seus conhecimentos em relação às tecnologias.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E. V. B. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. **Revista Vértices**. v. 10, n. 1/3, p. 63-71, jan./dez. 2008.
- AIGNER, P. A. Floral specialization without trade-offs: optimal corolla flare in contrasting pollination environment. **Ecology**. v. 85, p. 2560-2569, 2004.
- ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 2, p. 466-482, maio/ago. 2015.
- ALVES, D. V. A abordagem transdisciplinar entre história e literatura em sala de aula por meio da aprendizagem significativa. **Todas as Letras-Revista de Língua e Literatura**, v. 20, n. 1, p. 122-135, jan./abril. 2018.
- ANJOS, L. F. R. D. **O desaparecimento das abelhas: uma temática para o Ensino de Ciências**. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. **Lisboa: Plátano**, v. 1, 2003.
- BARBOSA, D. B., CRUPINSKI, E. F., SILVEIRA, R. N., & LIMBERGER, D. C. H. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**. v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARRETO, A. A.; FREITAS, L. Floral traits in a specialized pollination system: *Calathea cylindrica* (Roscoe) K. Schum. (Marantaceae) and Euglossini bees. **Brazilian Journal of Botany**. v. 30, n. 3, p. 421-431, 2007.
- BELLONI, M. L.; **Educação à Distância**. Campinas: Autores Associados. 115 p. 2006.
- BIATO, E. C. L.; MONTEIRO, S. B. As relações entre linguagem e cognição. Possíveis reflexões acerca dos processos de ensino-aprendizagem. **Caderno de Publicações Univag**, n. 4, p. 4-15, 2016.
- BONILLA, M. H. S.; OLIVEIRA, P. C. S. Inclusão digital: ambiguidades em curso. **Inclusão digital: polêmica contemporânea**. Salvador: EDUFBA, v. 2, 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Básica**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2013.

BRASIL. Projeto de lei n.º 6.885, de 2017. Altera o art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, **Lei de Diretrizes e Bases**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2017.

CARNEIRO, J. R. S.; LOPES, A. S. B.; Neto, E. C. (2018, October). A utilização do Google Sala de Aula na Educação Básica: uma plataforma pedagógica de apoio à Educação Contextualizada. **In Anais do Workshop de Informática na Escola**. vol. 24, n. 1, p. 401, 2017.

CARVALHO, L. J.; GUIMARÃES, C. R. P. Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de Ciências e Biologia. **Anais do 9º Encontro Internacional de Formação de Professores**, 2016.

CGI.Br. Comitê Gestor da Internet no Brasil. **TIC Kids online Brasil**. 2014

CGI.Br. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC educação 2017. **São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil**, 2017.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Percepção pública da ciência e tecnologia 2015 - **Ciência e tecnologia no olhar dos brasileiros**. Sumário executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 2015. 15 p: il.

CHANTHE, A. A.; BRITO, C.; CORREA, E. P.; GURGATZ, F.; SALOMÃO, G.; ARAUJO, G.; SANTELLI, M. R. Conceitos e ensino de História: a aprendizagem de conceitos históricos para a formação do aluno. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA, 7., 2015, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2015.

CHEPTOU, P. O.; HARGREAVES, A. L.; BONTE, D.; JACQUEMYN, H. Adaptation to fragmentation: evolutionary dynamics driven by human influences. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 372, n. 1712, p. 1-10, 2016.

CHRISTOFORI, A. Á. M.; FARIA, R. R. Percepção sobre a crise global dos polinizadores por alunos do Ensino Médio de Aquidauana/MS. **Revista Pantaneira**, v 16, p. 43-56, 2019.

CONCEIÇÃO, E. F. V.; SIQUEIRA, L. B.; ZUCOLOTTI, M. P. R. Teacher-mediated learning: a Vygotskian approach. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 7, p. 30871139, 2019.

COSTA, R. D. A. **O uso de um ambiente virtual de aprendizagem no ensino de ciências: explorando ferramentas da web para a elaboração de uma sala de aula virtual**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul.

COSTA, S. R. S.; DUQUEVIZ, B. C.; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista**

Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP, v. 19, n. 3, p. 603-610, 2015.

COSTA e SILVA, A. P.; CORDEIRO, B. M. P.; SILVA, C. A. As tecnologias digitais chegaram! O que fazer? Formas inovadoras de aprender. In: DANTAS, L. G.; MACHADO, M. J. (Org.). **Tecnologias e educação: perspectivas para a gestão, conhecimento e prática docente**. 2 ed. São Paulo: FTD, 2014.

D'AMBRÓSIO, U. Educação matemática: da teoria à prática. **Coleção Perspectivas em Educação Matemática**. Campinas, SP: Papyrus, p. 17-28, 1996.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.

DIAS, R. I.; REIS, B. E. Conhecer para conservar: reconhecimento da fauna nativa do cerrado por alunos do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 4, p. 260-280, 2018.

DINIZ, E. M.; TOMAZELLO, M. G. C. Crenças e concepções de alunos do ensino médio sobre biodiversidade: um estudo de caso. *Associação brasileira de pesquisa em educação em ciências*. **Atas do V ENPEC**, 2005.

DEMINICIS, B. B.; VIEIRA, H. D.; ARAÚJO, S. A. C.; JARDIM, J. G.; PÁDUA, F. T.; CHAMBELA, N. A. Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia España**, v. 58, p. 35-58, 2009.

DEVICTOR, V.; CLAVEL, N. J.; JULLIARD, R.; LAVERGNE, S.; MOUILLOT, D.; THUILLER, W. Defining and measuring ecological specialization. **Journal of Applied Ecology**. v. 47, n. 1, p. 15-25, 2010.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

ENGLUND, C.; OLOFSSON, A. D.; PRICE, L. Teaching with technology in higher education: understanding conceptual change and development in practice. **Higher Education Research & Development**, v. 36, n. 1, p. 73-87, 2017.

ESTEVAM, E. J. G.; BASNIAK, M. I.; PAULEK, C. M.; SCALDELAI, D.; FELIPE, N. A. Ensino Exploratório de Matemática e Tecnologias Digitais: a elaboração da Lei dos Senos mediada pelo software GeoGebra. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 3, p. 342-358, 2018.

FITTER, R.; FITTER, M. (eds). 1987. **The Road to Extinction**. IUCN, Gland, Switzerland.

GARIBALDI, L.A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; WINFREE, R.; AIZEN, M.A.; BOMMARCO, R.; CUNNINGHAM, S.A.; KREMEN, C.; CARVALHEIRO, L.G.;

HARDER, L.D.; AFIK, O.; BARTOMEUS, I.; BENJAMIN, F.; BOREUX, V.; CARIVEAU, D.; CHACOFF, N.P.; DUDENHÖFFER, J.H.; FREITAS, B.M.; GHAZOUL, J.; GREENLEAF, S.; HIPÓLITO, J.; HOLZSCHUH, A.; HOWLETT, B.; ISAACS, R.; JAVOREK, S.K.; KENNEDY, C.M.; KREWENKA, K.M.; KRISHNAN, S.; MANDELIK, Y.; MAYFIELD, M.M.; MOTZKE, I.; MUNYULI, T.; NAULT, B.A.; OTIENO, M.; PETERSEN, J.; PISANTY, G.; POTTS, S.G.; ROMINA RADER, R.; RICKETTS, T.H.; RUNDLÖF, M.; SEYMOUR, C.L.; SCHÜEPP, C.; SZENTGYÖRGYI, H.; TAKI, H.; TSCHARNTKE, T.; VERGARA, C.H.; VIANA, B.F.; WANGER, T.C.; WESTPHAL, C.; WILLIAMS, N.; KLEIN, A.M. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. **Science**, v.339, p.1608-1611, 2013.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A dimensão epistemológica da noção de problema na obra de Vygotsky: implicações no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 59-79, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. **Editora da Universidade**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.

GONÇALVES, G.; DRAGO, I.; SILVA, A. P. C.; VIEIRA, A. B.; ALMEIDA, J. M. Modeling the Dropbox client behavior. In: **Communications (ICC), 2014 IEEE International Conference on**. IEEE. p. 1332-1337, 2014.

GRAYSTOCK, P.; JONE, J.C.; PAMMINGER, T.; PARKINSON, J.F.; NORMAN, V.; BLANE, E.J.; ROTHSTEIN, L.; WÄCKERS, F.; GOULSON, D.; HUGHES, W.O.H. Hygienic food to reduce pathogen risk to bumblebees. **Journal of Invertebrate Pathology**. 136: 68–73, 2016.

GROENWALD, C. L. O.; ZOCH, L.; HOMA, A. I. R. Sequência didática com análise combinatória no padrão SCORM. **Bolema**, v. 22, n. 34, p. 27-56, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**: Manual do Recenseador. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IFTAKHAR, S. Google classroom: what works and how?. **Journal of Education and Social Sciences**, v. 3, n. 1, p. 12-18, 2016.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores do Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. Denise de Araújo Alves (Ed. Associada). Instituto de estudos Avançados da Universidade de São Paulo. 2012.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. Abelhas sociais e flores: Análise polínica como método de estudo. In: Pirani, R.L., Cortopassi-Laurino, M. *Flores e abelhas em São Paulo*. **EDUSP/FAPESP**, São Paulo. 192p, 1993.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, 2016.

IUCN, Species Survival Commission. IUCN Red List categories and criteria: version 3.1. **Prepared by the IUCN Species Survival Commission**, 2001.

JESUS, M. B. S.; SANTOS, B. S.; SANTOS, L. S.; SANTANA, S. E. C. Enfoque CTSA: uma aula de ciências sobre a importância das abelhas. In: **Anais do VI Congresso Nacional de Educação**. 2019.

JOHNSON, S. D.; STEINER, K. E. Generalization versus specialization in plant pollination systems. **Trends in Ecology and Evolution**. v. 15, p. 140-143, 2000.

KLEIN, A. M., VAISSIERE, B. E., CANE, J. H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S. A., KREMEN, C., TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**. 274(1608), p. 303–313, 2007.

LEITE, R. V. V.; VICENTE, J. P. C.; OLIVEIRA, T. F. F. N.; BARROS, P. K. S. O Despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto Escolar. In: **Anais do III Congresso Nacional de Educação**. 2016.

LINS, I. M. **O uso de jogos matemáticos na perspectiva da resolução e exploração de problemas no Ensino Médio**. 2019. 159 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba.

LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Explorando o Pokémon GO como modelo para o ensino de Biologia. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 3, p. 517-529, 2017.

LORDÊLO, F. S.; PORTO, C. de M. A internet como ferramenta de divulgação científica sobre energias renováveis. **Uniciências**, v. 15, n. 1, p. 313-332, 2011.

LUTZ, M. R. ; GOMES, A. C. F. N. ; LARA, D. S. ; ANGER, M. R. ; SEVERO, S. I. F. ; FONSECA, J. A. Panorama sobre o (des) uso das tecnologias da informação e comunicação na educação básica em escolas públicas de Alegrete. In: **VII Encontro Mineiro de Educação Matemática**, São João del Rei. Comunicações Científicas, 2015.

MACHADO, F. R. **O uso das tecnologias de informação e comunicação (TICS) no ensino médio da rede estadual de ensino do município de Caçador/SC**. 2018. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

MARQUES, A. A. B.; FONTANA, C. S.; VELEZ, E.; BENCKE, G. A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R. E. **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto nº 41.672, de 11 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT–PUCRS/PANGEA, 2002. 52p.

MARQUES, E. G.; ABEGG, I. Blog como ferramenta pedagógica na produção colaborativa em Educação Ambiental. In: **Monografias Ambientais**, v.10, n. 10, p. 2115 – 2127, out - dez, 2012.

MARTINES, R. S.; MEDEIROS, L. M.; SILVA, J. P. M.; CAMILLO, C. M. O uso das TICs como recurso pedagógico em sala de aula. **CIET: EnPED**, 2018.

MELO, E. P. C. **Percepção sobre espécies exóticas e nativas do Brasil por estudantes do ensino médio e superior goiano**. 2019. 73 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Recursos Naturais do Cerrado) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIRANDA, A, A.; DETTMER, C. A.; DETTMER, T. L.; MEDEIROS, F. F. INCLUSÃO DIGITAL: O acesso a tecnologia da informação e comunicação pelas famílias rurais do assentamento Juncal, município de Naviraí, MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 1, n. 1, 2017.

MORAES, D. A. F.; SANTOS A. R. J.; OLIVEIRA, D. E. M. B. Aprendizagem colaborativa na educação superior: desvelando possibilidades com o uso da ferramenta Google Drive. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 10, p. 1-11, 2014.

MOREIRA, E.; BARANAUSKAS, M. C. Tecnologias tangíveis e vestíveis como recursos para ambiente inclusivo: uma revisão sistemática. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. p. 842. 2015.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

MOURA, D. F. D.; OLIVEIRA, C. R.; SILVA, E. R. C.; MELO, J. G.; OLIVEIRA, M. D. R.; FONTES, L. S. Percepção de estudantes da educação básica sobre a importância das abelhas para o meio ambiente. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 17, n. 65, 2018.

NEVES, G. P.; JUNIOR, J. C. L.; SIMÃO, M. O. D. A. R.; HIGUCHI, M. I. G. A Educação Ambiental por meio da mediação tecnológica: as vozes das crianças em sua relação com o ambiente. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v.12, n, 5, p. 99-114, 2017.

NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNIrevista**. v. 1, n 2. Abril 2006.

NIEMI, H.; HARJU, V.; VIVITSOU, M.; VIITANEN, J.; KUOKKANEN, A. Digital storytelling for 21st-century skills in virtual learning environments. **Creative Education**, v. 5, n. 9, p. 657, 2014.

PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social**. Summus Editorial, 2015.

PAREJA, L.; COLAZZO, M.; PEREZ-PARADA, A.; NIELL, S.; CARRASCO, L.; BESIL, N.; CESIO, M. V.; HEIZEN, H. Detection of pesticides in active and depopulated beehives in Uruguay. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. n. 8, p. 3844-3858, 2011.

PAULETTI, F.; MENDES, M.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. Ensino de química mediado por tecnologias digitais: o que pensam os professores brasileiros? **Interações**, v. 13, n. 44, p. 144-167, 2017.

PEREIRA, J. C. **O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem: contribuições de softwares educacionais na prática pedagógica**. 2017. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pedagogia) – Centro de Formação de Professores – Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba.

PERES, M. B.; VERCILLO, U. E.; DIAS, B. F. S. Avaliação do Estado de Conservação da Fauna Brasileira e a Lista de Espécies Ameaçadas: o que significa, qual sua importância, como fazer? **Revista Biodiversidade Brasileira**. n.1, p. 45-48, 2011.

PESSON, P. Transport du pollen par des lês animaux: zoogamie. *In*: Pesson, P.; Louveaux, L. (eds.). *Pollination et Productions végétales*. **Institute National de la Recherche Agronomique**, Paris. p. 97-139, 1984.

PIRES, C. S. S.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; NOCELLI, R. S. F.; MALASPINA, O.; PETTIS, J. S.; TEIXEIRA, E. W. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD?. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 422-442, 2016.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2006. 165 f. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

POTTS, S.G.; BIESMEIJER, J.C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W.E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology and Evolution**, v.25, p.345-353, 2010.

PREBIANCA, G. V. V.; FINARDI, K. R.; CARDOSO, G. L. Ensino-aprendizagem em contextos híbridos: o que pensam os alunos sobre o uso da tecnologia em

aulas de inglês no ensino médio integrado. **Revista Caminhos em Linguística Aplicada**. v. 12, n. 1, p. 95-119, 2015.

RICKETTS, T. H.; REGETZ, J.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; BOGDANSKI, A.; GEMMILL-HERREN, B.; GREENLEAF, S. S.; KLEIN, A. M.; MAYFIELD, M. M.; MORANDIN, L. A.; OCHIENG, A.; VIANA, B. F. Landscape Effects on Crop Pollination Services: are there general patterns? **Ecology Letters**. v.11, p. 499-515, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 54.171, de 30 de julho de 2018. **Diário Oficial do Estado**: nº 145, de 31 de julho de 2018.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 51.797, de 8 de setembro de 2014. **Diário Oficial do Estado**: nº 173, de 9 de setembro de 2014.

RODRIGUES, I. A. **O uso das TICs como estratégia para promover o conhecimento em Tabela Periódica**. 2019. 173 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte.

ROMANCINI, R. **Os letramentos digitais e a educação: práticas contextualizadas e escola**. 2014.

ROSSATO, M. A aprendizagem dos nativos digitais. In: MARTÍNEZ, A. e ÁLVAREZ, P. (Org.). **O sujeito que aprende: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, p. 151 – 178, 2014.

RUCATTI, L. G.; SOUZA ABREU, C. BAAS: uma plataforma online para apoio à leitura e aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.13, n.1, p.1-10, 2015.

RUSSO, L.; PARK, M.; GIBBS, J.; DANFORTH, B. The challenge of accurately documenting bee species richness in agroecosystems: bee diversity in eastern apple orchards. **Ecology and Evolution**. v. 17, n. 5, p. 3531–3540, 2015.

SADIK, A. Students' acceptance of file sharing systems as a tool for sharing course materials: The case of Google Drive. **Education and Information Technologies**, v. 22, n. 5, p. 2455-2470, 2017.

SALLES, C. M. C. **Aprendizagem significativa e as novas tecnologias na educação a distância**. 2012. 58 f. Dissertação. (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Universidade FUMEC – FACE, Belo Horizonte, Minas Gerais.

SANTANA, R. C.; VIEIRA, L. S. L.; RIBEIRO, G. A. M.; SONDERMANN, D. V. C.; NOBRE, I. A. M. O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da Mata Atlântica Sul Capixaba. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**. v. 11, n. 4, p. 2234-2244, 2016.

SANTIAGO, M. E. V.; SANTOS, R. Google Drive como ferramenta de produção de textos em aulas de inglês instrumental. **Revista Intercâmbio**, v. 29, p. 83-107, 2014.

SANTOS, A. V. S. **Percepção dos Discentes de Escolas de Ensino Médio Sobre os Impactos Ambientais no Cerrado, no Município de Chapadinha-Ma**. 2017. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão.

SANTOS, J. C. F. O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa. **Revista ABEU**, v. 1, n. 1, p. 9-14, 2013.

SCHLINDWEIN, C. Frequent oligolecty characterizing a diverse bee-plant community in a xerophytic bushland of subtropical Brazil. **Studies on Neotropical Fauna & Environment**, v. 33, n. 1, 1998.

SCHUHMACHER, V. R. N.; FILHO, J. P. A.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência e Educação**. v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

SHAVELSON, R. J. Statistical reasoning for behavioral sciences. **Needham** Estados Unidos: Allyn and Bacon, p. 744, 1988.

SILVA, E. A inserção das tecnologias digitais na prática pedagógica: visando uma aprendizagem significativa. Versão On-line ISBN 978-85-8015-075-9 **Cadernos PDE**. v. 2, p. 28, 2013.

SILVA, E. D. Sequência didática para aquisição de português como segunda língua para estudantes surdos: uma proposta. **Entrepalavras**, v. 6, n. 1, p. 168-181, 2016.

SILVA, T. O.; SILVA, L. T. G. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Rev. psicopedag.**, São Paulo , v. 34, n. 103, p. 87-97, 2017 .

SOUZA, A. C. S. **Uso da plataforma Google Classroom como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem: relato de aplicação no ensino médio**. 2016. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências da Computação)-Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2016.

SOUZA, I. M. A.; SOUZA, L. V. A. O uso da tecnologia como facilitadora do aluno na escola. **Revista Fórum Identidades**. Ano 4, v. 8, p. 01-16, 2010.

STEBBINS, G.L. Adaptive radiation of reproductive characteristics in angiosperms. I: Pollination mechanisms. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 1, p. 307-326, 1970.

TAVARES, F. A. T., KENEDE, J. Percepção dos estudantes do ensino médio sobre a importância das abelhas para o equilíbrio do ecossistema. **Revista SBEnBio**. n. 7, p. 1890-1898, 2014.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento C. T. S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 88-102, 2003.

VASCONCELOS, E. S. O ensino de ciências e as TIC'S no ensino fundamental I em escolas públicas de Boa Vista –RR: uma análise sobre a influência das tecnologias no IDEB. **Revista Areté-Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 10, n. 22, p. 157-165, 2017.

VIANA, B. F.; COUTINHO, J. G. E.; GARIBALDI, D. L.; GASTAGNINO, L. B.; GRAMACHO, K. P.; SILVA, F. D. Stingless bees further improve apple pollination and production. **Journal of Pollination Ecology**, v. 14, 2014.

VILAÇA, M. L. C. Ambientes virtuais de aprendizagem: tecnologia, educação e comunicação. Versão online ISSN 15148782 **Cadernos do CNLF**. v. 17, n. 10. p. 16-26, 2013

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZHOU, W.; SIMPSON, E.; DOMIZI, D. P. Google Docs in an Out-of-Class Collaborative Writing Activity. **International Journal of Teaching and Learning in Higher Education**, v. 24, n. 3, p. 359-375, 2012.

WASER, N. M.; CHITTKA, L.; PRICE, M.V.; WILLIAMS, N.M.; OLLERTON, J. Generalization in pollination systems, and why it matters. **Ecology**. v. 77, p. 1043-1060, 1996.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B.; NUNES-SILVA, P.; TIRELLI, F. P.; LISBOA, B. B.; BREMM, C.; LANZER, R. The bee community and its relationship to canola seed production in homogenous agricultural areas. **Journal of Pollination Ecology**, v. 12, 2014.

WRIGHT, N. A case for adapting and applying continuance theory to education: Understanding the role of student feedback in motivating teachers to persist with including digital technologies in learning. **Teachers and Teaching**, v. 21, n. 4, p. 459-471, 2015.

ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES)

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA											
Título do Projeto: Utilização de listas de espécies ameaçadas, para o ensino de biologia, através de tecnologias digitais.											
Área do Conhecimento: Ciências Biológicas					Número de participantes: 13			Total: 13			
Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.					Unidade:						
Projeto Multicêntrico		<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não		Nacional		<input checked="" type="checkbox"/> Internacional		Cooperação Estrangeira		<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Patrocinador da pesquisa: Não se aplica.											
Instituição onde será realizado: Escola Estadual de Ensino Médio República Argentina.											
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Andressa Sales Martins e Paulo Tadeu Campos Lopes											

Seu filho (**e/ou menor sob sua guarda**) está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL			
Nome do Menor:		Data de Nasc:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL		
Nome: Andressa Sales Martins		Telefone: 51-986909792
Profissão: Bióloga	Registro no Conselho Nº: xx	E-mail: dessamartinsbio@hotmail.com
Endereço: Av. João XXIII, 273/327. Bairro São Sebastião. Porto Alegre – RS.		

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente:

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

É cada vez mais comum o uso de Tecnologias Digitais, que são ferramentas que facilitam a comunicação em nosso dia a dia, como por exemplo, computadores, *tablets* e *smartphones*. Possibilitar que os jovens tenham a oportunidade de aprender

mais sobre o uso destas tecnologias é também uma forma de exercerem sua cidadania. A escola pode vir a ser um espaço que contribua para que os estudantes tenham um maior entendimento sobre as ferramentas digitais. Desta forma, este estudo tem como objetivo estudar conteúdos de Biologia, através do uso de tecnologias digitais, com a intenção de aproximar o aluno destes instrumentos.

2. Do objetivo da participação de meu filho.

É importante que o aluno participe desta pesquisa, pois somente através da percepção e do entendimento do próprio aluno, poderemos compreender de que forma as Tecnologias Digitais podem contribuir de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

3. Do procedimento para coleta de dados.

As coletas de dados serão todas realizadas na própria escola. Primeiramente o aluno irá responder a um questionário com perguntas sobre Tecnologias Digitais. Após, os alunos irão utilizar, juntamente com a professora pesquisadora um Ambiente Virtual de Aprendizagem, que são sistemas desenvolvidos para auxiliar o professor no ensino para o desenvolvimento das atividades propostas. Também será utilizada uma Sequências Didáticas Eletrônicas, que são conjuntos de atividades realizadas sobre um tema para ensinar um conteúdo etapa por etapa. Após estas atividades terem sido realizadas, um segundo questionário será utilizado para que possamos avaliar as Tecnologias Digitais utilizadas e também a percepção dos alunos sobre o uso destas tecnologias.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Não se aplica.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Devido a utilização de questionários, é possível que algum participante sinta-se constrangido com algum questionamento presente nos mesmos. Para amenizar esse possível risco, os questionários serão entregues de forma individual e os participantes da pesquisa irão receber um número para identificação que será de conhecimento somente dos pesquisadores.

6. Dos benefícios.

Utilizar as Tecnologias Digitais, em sala de aula, oportuniza trabalhar os conteúdos de maneira investigativa, o aluno participa de forma ativa através do contato com os métodos, podendo organizar sua própria experiência. Os participantes terão também, a oportunidade de participar de uma pesquisa que aborde os conteúdos propostos de forma diferenciada, além de estarem ampliando seus conhecimentos em relação ao uso das Tecnologias Digitais no ensino e possivelmente contribuindo de forma positiva para o seu processo de aprendizagem.

7. Da isenção e ressarcimento de despesas.

A participação do estudante é isenta de despesas e o mesmo não receberá ressarcimento porque não terá nenhum tipo de despesas na realização do estudo, pois o mesmo acontecerá na própria escola e em horário normal de aula.

8. Da forma de acompanhamento e assistência.

Não se aplica.

9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem estar físico e não irá interferir na continuidade da pesquisa que está sendo realizada.

10. Da garantia de sigilo e de privacidade.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

11. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar a pesquisadora responsável, Andressa Sales Martins. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pela pesquisadora, de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas(RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br .

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

_____ (), _____ de _____ de _____.

Participante da Pesquisa

**Responsável pelo Participante da
Pesquisa**

Pesquisador Responsável pelo Projeto

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES)

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA										
Título do Projeto: Utilização de listas de espécies ameaçadas, para o ensino de biologia, através de tecnologias digitais.										
Área do Conhecimento: Ciências Biológicas					Número de Participantes: 13			Total: 13		
Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.					Unidade: Ulbra Canoas.					
Projeto Multicêntrico		<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	Nã	<input type="checkbox"/>	o	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Nacion	<input type="checkbox"/>	al	<input checked="" type="checkbox"/>	Internacion	<input type="checkbox"/>	al	Cooperação
		<input type="checkbox"/>	Estrangeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Patrocinador da pesquisa: Não se aplica.										
Instituição onde será realizado: Escola Estadual de Ensino Médio República Argentina, Porto Alegre, RS										
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Andressa Sales Martins e Paulo Tadeu Campos Lopes										

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA			
Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL		
Nome: Andressa Sales Martins		Telefone: 51-986909792
Profissão: Bióloga	Registro no Conselho Nº: xx	E-mail: dessamartinsbio@hotmail.com
Endereço: Av. João XXIII, 273/327. Bairro São Sebastião. Porto Alegre, RS.		

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

É cada vez mais comum o uso de Tecnologias Digitais, que são ferramentas que facilitam a comunicação em nosso dia a dia, como por exemplo, computadores, *tablets* e *smartphones*. Possibilitar que os jovens tenham a oportunidade de aprender

mais sobre o uso destas tecnologias é também uma forma de exercerem sua cidadania. A escola pode vir a ser um espaço que contribua para que os estudantes tenham um maior entendimento sobre as ferramentas digitais. Desta forma, este estudo tem como objetivo estudar conteúdos de Biologia, através do uso de tecnologias digitais, com a intenção de aproximar o aluno destes instrumentos.

2. Do objetivo de minha participação.

É importante que você participe desta pesquisa, pois somente através da percepção e do entendimento do próprio aluno, poderemos compreender de que forma as Tecnologias Digitais podem contribuir de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

3. Do procedimento para coleta de dados.

As coletas de dados serão todas realizadas na própria escola. Primeiramente o aluno irá responder a um questionário com perguntas sobre Tecnologias Digitais. Após, os alunos irão utilizar, juntamente com a professora pesquisadora um Ambiente Virtual de Aprendizagem, que são sistemas desenvolvidos para auxiliar o professor no ensino para o desenvolvimento das atividades propostas. Também será utilizada uma Sequências Didáticas Eletrônicas, que são conjuntos de atividades realizadas sobre um tema para ensinar um conteúdo etapa por etapa. Após estas atividades terem sido realizadas, um segundo questionário será utilizado para que possamos avaliar as Tecnologias Digitais utilizadas e também a percepção dos alunos sobre o uso destas tecnologias.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Não se aplica.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Devido à utilização de questionários, é possível que algum participante sinta-se constrangido com algum questionamento presente nos mesmos. Para amenizar esse possível risco, os questionários serão entregues de forma individual e os participantes da pesquisa irão receber um número para identificação que será de conhecimento somente dos pesquisadores.

6. Dos benefícios.

Utilizar as Tecnologias Digitais, em sala de aula, oportuniza trabalhar os conteúdos de maneira investigativa, o aluno participa de forma ativa através do contato com os métodos, podendo organizar sua própria experiência. Os participantes terão também, a oportunidade de participar de uma pesquisa que aborde os conteúdos propostos de forma diferenciada, além de estarem ampliando seus conhecimentos em relação ao uso das Tecnologias Digitais no ensino e possivelmente contribuindo de forma positiva para o seu processo de aprendizagem.

7. Da isenção e ressarcimento de despesas.

A participação do estudante é isenta de despesas e o mesmo não receberá ressarcimento porque não terá nenhum tipo de despesas na realização do estudo, pois o mesmo acontecerá na própria escola e em horário normal de aula.

8. Da forma de acompanhamento e assistência.

Não se aplica.

9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem estar físico e não irá interferir na continuidade da pesquisa que está sendo realizada.

10. Da garantia de sigilo e de privacidade.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

11. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar a pesquisadora responsável, Andressa Sales Martins. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pela pesquisadora, de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas(RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

_____, _____ de _____ de _____.

Pesquisador Responsável pelo Projeto **Participante da Pesquisa e/ou Responsável**

ANEXO 3 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL-ULBRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA-PPGECIM

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12)

OBS.: Este Termo de Assentimento do menor de 12 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário (a) da pesquisa: Utilização de listas de espécies ameaçadas, para o ensino de biologia, através de tecnologias digitais. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Andressa Sales Martins. Endereço: Avenida João XXIII, 273/327, bairro São Sebastião, CEP:91060-100, Porto Alegre-RS. Telefone:51-986909792/e-mail:dessamartinsbio@hotmail.com e está sob a orientação de: Paulo Tadeu Campos Lopes, Telefone:34779278, e-mail: pclopes@ulbra.br.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Esta pesquisa tem como objetivo estudar as Listas de Espécies Ameaçadas, por meio de Tecnologias Digitais, no segundo ano do Ensino Médio. Para a coleta de dados serão utilizados dois questionários, um que será aplicado no início da pesquisa e um segundo questionário que será aplicado após as atividades terem sido desenvolvidas. Para o desenvolvimento desta pesquisa, as atividades serão desenvolvidas na própria escola.

Descrição da pesquisa: É cada vez mais comum o uso de Tecnologias Digitais, que são ferramentas que facilitam a comunicação em nosso dia a dia, como por exemplo, computadores, *tablets* e *smartphones*. Possibilitar que os jovens tenham a oportunidade de aprender mais sobre o uso destas tecnologias é também uma forma de exercerem sua cidadania. A escola pode vir a ser um espaço que contribua para que os estudantes tenham um maior entendimento sobre as ferramentas digitais. Desta forma, este estudo tem como objetivo

estudar conteúdos de Biologia, através do uso de tecnologias digitais, com a intenção de aproximar o aluno destes instrumentos.

As coletas de dados serão todas realizadas na própria escola. Primeiramente o aluno irá responder a um questionário com perguntas sobre Tecnologias Digitais. Após, os alunos irão utilizar, juntamente com a professora pesquisadora um Ambiente Virtual de Aprendizagem, que são sistemas desenvolvidos para auxiliar o professor no ensino para o desenvolvimento das atividades propostas. Também será utilizada uma Sequências Didáticas Eletrônicas, que são conjuntos de atividades realizadas sobre um tema para ensinar um conteúdo etapa por etapa. Após estas atividades terem sido realizadas, um segundo questionário será utilizado para que possamos avaliar as Tecnologias Digitais utilizadas e também a percepção dos alunos sobre o uso destas tecnologias.

A pesquisa será realizada no primeiro trimestre do ano letivo de 2019. Para a realização do estudo, serão necessários cinco encontros, que acontecerão uma vez por semana, durante um período da disciplina de Biologia, nas segundas feiras.

RISCOS diretos para o voluntário: Devido a utilização de questionários, é possível que algum participante sintam-se constrangido com algum questionamento presente no mesmo. Para amenizar, esse possível risco, os questionários serão entregues de forma individual e os participantes da pesquisa irão receber um número para identificação que será de conhecimento somente dos pesquisadores.

BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários: Utilizar as Tecnologias Digitais, em sala de aula, oportuniza trabalhar os conteúdos de maneira investigativa, o aluno participa de forma ativa através do contato com os métodos, podendo organizar sua própria experiência. Os participantes terão também, a oportunidade de participar de uma pesquisa que aborde os conteúdos propostos de forma diferenciada, além de estarem ampliando seus conhecimentos em relação ao uso das Tecnologias Digitais no ensino e possivelmente contribuindo de forma positiva para o seu processo de aprendizagem. Quanto aos benefícios indiretos, os participantes estarão contribuindo para uma importante pesquisa na área do ensino, desta forma apontando pontos positivos e negativos que o uso das Tecnologias Digitais pode vir a trazer para o ensino de forma geral, além de contribuírem para uma reflexão do uso destas tecnologias em sua própria escola.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, através de observações da pesquisadora e de análise de questionários, ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, bem como, de seu orientador, no endereço acima informado, pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos,

comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que está no endereço: **Av. Farroupilha, nº 8.001 – prédio 14, sala 224 – Bairro: São José – Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 – e-mail: comitedeetica@ulbra.br.**

—
Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo UTILIZAÇÃO DE LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS, PARA O ENSINO DE BIOLOGIA, ATRAVÉS DE TECNOLOGIAS DIGITAIS, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precisemos pagar nada.

Local e data _____

Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 2 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO PRÉ – TESTE

- 1) Com suas palavras, explique o que você entende por Tecnologias Digitais? Dê exemplos.
- 2) Marque **(V)** para **VERDADEIRO** e **(F)** para **FALSO**.

 As tecnologias digitais podem ser recursos importantes para garantir um ensino de qualidade.

 Todas as pessoas possuem acesso às Tecnologias Digitais.

 O uso das Tecnologias Digitais apresenta grande influência sobre a atual construção cultural de sociedade.
- 3) No seu dia a dia, fora da escola, você utiliza alguma Tecnologia Digital? Qual(is)?
- 4) Você possui conta de *email*?
 Sim Não
- 5) Você utiliza ou já utilizou alguma ferramenta disponível no *Google Drive*?
 Sim. Qual(is)? _____ Não
- 6) Assinale qual sua atividade *online* favorita:
 Usar redes sociais Conversar/enviar mensagens Jogar
 Dividir conhecimento/participar de fóruns Assistir filmes/séries
- 7) A sua Escola possui espaços que possibilitam o uso de Tecnologias Digitais? Qual(is)?
- 8) Com que frequência as Tecnologias Digitais são utilizadas pelos seus professores para a explicação de conteúdos?
 Sempre Às vezes Nunca
- 9) Na sua opinião, as Tecnologias Digitais podem ser utilizadas para o ensino de Biologia?
 Sim Não Não sei opinar
- 10) Fazer uso de Tecnologias Digitais para o ensino, facilitaria ou dificultaria seu aprendizado? Justifique.

ANEXO 5 – QUIZ

1. Área da biologia responsável por organizar e categorizar todos os seres vivos existentes:

Botânica
Sistemática
Zoologia
Listas de espécies

2. Espécies exóticas podem ser prejudiciais para espécies nativas?

Sim
Não

3. Em relação ao desmatamento e as queimadas, é CORRETO afirmar que:

Aumentam a biodiversidade local
Diminuem a biodiversidade local

4. No Rio Grande do Sul existem espécies da Fauna e da Flora ameaçadas de extinção?

Sim
Não

5. Qual o principal objetivo das listas de espécies ameaçadas de extinção?

6. No Rio Grande do Sul o órgão responsável pelas listas de espécies ameaçadas é:

Instituto Chico Mendes
IBAMA
Fundação Zoobotânica

7. Entre as espécies ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul existem espécies de abelhas?

Sim
Não

8. Aproximadamente, quantas espécies de abelhas são conhecidas no mundo?

200 espécies
2.000 espécies
20.000 espécies

9. Todas as espécies de abelhas possuem hábitos sociais?

Sim
Não

10. Entre os insetos, qual é o grupo mais eficaz de polinizadores?

Borboletas
Abelhas
Zangões

11. É correto afirmar que a origem das abelhas iniciou-se paralelamente com o surgimento das primeiras plantas com flores?

Sim

Não

12. Para algumas flores é vantajoso que seus polinizadores sejam visitantes especialistas? Explique.

13. Polinizadores, como as abelhas, apresentam importância econômica para a sociedade. Cite três exemplos.

14. Estudos indicam que as abelhas estão desaparecendo?

Sim

Não

15. O desaparecimento das abelhas prejudicaria a existência de outras espécies animais e vegetais? Por que?

16. Em média, as abelhas são responsáveis por quantos por cento dos cultivos agrícolas?

70%

15%

45%

17. Com o desaparecimento das abelhas alguns alimentos também desapareceriam?

Sim

Não

18. As principais causas para o desaparecimento das abelhas são de responsabilidade:

Das próprias abelhas

Das atividades humanas

As abelhas não estão desaparecendo

19. Cite três principais causas para o desaparecimento das abelhas:

20. Quais medidas podemos adotar, para o nosso dia a dia, que podem ajudar para a conservação de espécies de abelhas? Cite três.

ANEXO 6 – QUESTIONÁRIO PÓS – TESTE

- 1) Com suas palavras, explique o que você entende por Tecnologias Digitais? Dê exemplos.
- 2) Marque **(V)** para **VERDADEIRO** e **(F)** para **FALSO**.

 As tecnologias digitais podem ser recursos importantes para garantir um ensino de qualidade.

 Todas as pessoas possuem acesso às Tecnologias Digitais.

 O uso das Tecnologias Digitais apresenta grande influência sobre a atual construção cultural de sociedade.
- 3) Para que as Tecnologias Digitais apresentem resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem é muito importante que o professor tenha domínio sobre a ferramenta utilizada. A professora pesquisadora apresentou domínio sobre as ferramentas utilizadas nesta pesquisa?
 Sim Não Não sei opinar
- 4) O objetivo desta pesquisa foi de estudar as Listas de Espécies Ameaçadas, por meio de Tecnologias Digitais. Este objetivo foi atingido?
 Sim Não Não sei opinar
- 5) Fazer uso de Tecnologias Digitais para o ensino, facilitou ou dificultou seu aprendizado sobre as Listas de Espécies Ameaçadas? Justifique.
- 6) A abordagem dos conteúdos, através do uso de Tecnologias Digitais, despertou em você um maior interesse sobre o assunto? Justifique.
- 7) Qual sua opinião sobre o uso da ferramenta *Google Classroom* como nosso Ambiente Virtual de Aprendizagem?
 Ruim Bom Ótimo
- 8) Quais foram os pontos positivos durante o desenvolvimento desta pesquisa, em relação ao uso das Tecnologias Digitais?
- 9) Quais foram os pontos negativos durante o desenvolvimento desta pesquisa, em relação ao uso das Tecnologias Digitais?
- 10) Após participar desta pesquisa, você considera que o uso das Tecnologias Digitais é importante para o processo de ensino e aprendizagem? Comente.