

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA BASEADA EM VIGOTSKI COM
TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA

MANAUS - AMAZONAS

2020

KIANDRO DE OLIVEIRA GOMES NEVES

**UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA BASEADA EM VIGOTSKI COM
TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

MANAUS - AMAZONAS

2020

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

N518v Neves, Kiandro de Oliveira Gomes
Uma Abordagem Pedagógica baseada em Vigotski com
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino
de Biologia. / Kiandro de Oliveira Gomes Neves . 2020
109 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: José Francisco de Magalhães Netto
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -
Universidade Federal do Amazonas.

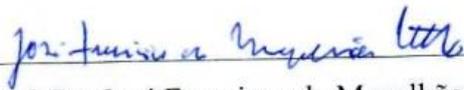
1. Abordagem Pedagógica. 2. Ensino de Biologia. 3. Vigotski. 4.
Tecnologias Digitais. I. Netto, José Francisco de Magalhães. II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

KIANDRO DE OLIVEIRA GOMES NEVES

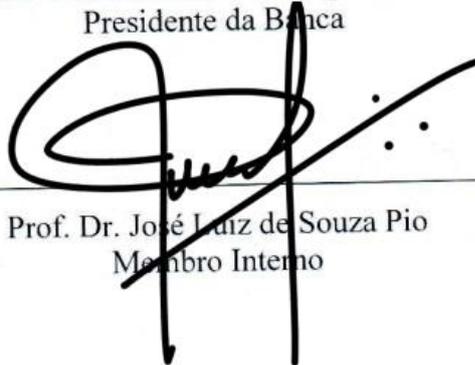
UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA BASEADA EM VIGOTSKI COM TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPG-ECIM da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto
Presidente da Banca



Prof. Dr. José Luiz de Souza Pio
Membro Interno



Prof. Dr. Jair Max Furtunato Maia
Membro Externo

Dedico este estudo a memória do meu avô Pedro Godinho Gomes, que nos deixou em corpo, mas que se eterniza em nossos corações. Obrigado por ser um exemplo para mim. Te amo.

AGRADECIMENTOS

A gratidão é um dom de Deus em nossas vidas. Desta forma, sou grato primeiramente a Ele que me deu a oportunidade de realizar este estudo. Agradeço a minha família pelos conselhos e por todo apoio durante esta jornada. Agradeço ao José Carlos Ipuchima por debater comigo, a cada ideia que surgia, e me auxiliar no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto por ter me guiado na construção desta dissertação, assim, como, ter sido um exemplo do que é ser uma boa pessoa, um bom amigo e um excelente profissional. Agradeço à Prof^ª. Dr^ª. Rosilene Ferreira que me acolheu nas diversas etapas do mestrado, me dando conselhos e me auxiliando no entendimento de que uma boa educação começa com bons professores.

Agradeço ao Yuri Assayag, aluno do Instituto de Computação, que me auxiliou na construção do arcabouço tecnológico e me socorreu em vários momentos da elaboração do Ambiente Virtual de Aprendizagem. Agradeço a família PPGECIM 2018 pois foram o combustível significativo para promover força nos momentos de fraqueza e auxílio nos momentos mais sombrios desta jornada.

Agradeço aos professores do PPGECIM pela contribuição com minha formação acadêmica e por permitir minha evolução no estudo desenvolvido. Agradeço, em especial, a Prof^ª. Dr^ª. Marta Gusmão e a Prof^ª. Dr^ª. Rozana Galvão pela vivência na coordenação do curso, pela confiança e carinho demonstrados no decorrer desses dois anos.

Agradeço ao Centro de Tempo Integral João dos Santos Braga, em especial ao professor participante deste estudo, assim, como, a Prof^ª. Especialista Quelita Rodrigues e a Prof^ª. Kiuzze de Souza por todo apoio. Agradeço a turma da terceira série do Ensino Médio de 2018 pela dedicação e participação.

Por fim, agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo subsídio fornecido, a plataforma Zeniva e Wix pela possibilidade, de forma gratuita, de criar o Ambiente Virtual de Aprendizagem e o *Chatbot* e a banca da minha defesa de mestrado, na pessoa do Prof. Dr. Jair Maia e Prof. Dr. José Luiz Pio.

Minha sincera gratidão a todos!!!

O educador se eterniza em cada ser que educa.

Paulo Freire.

RESUMO

Tendo em mente os desafios presentes no processo de ensino e aprendizagem de Biologia, assim como, na potencialidade das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC para a criação de um novo cenário na educação que atenda às necessidades levantadas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC, o objetivo deste estudo foi *Avaliar a construção de conhecimentos em Biologia a partir de uma Abordagem Pedagógica, baseada em Vigotski, com a inclusão de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação*. Desta forma, este estudo embasou-se na análise da visão de Vigotski sobre as Zonas de Desenvolvimento, assim, como, no entendimento da educação, das tecnologias e da Biologia na BNCC e na identificação das potencialidades da inclusão de Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA na educação. Para alcançar o objetivo estipulado elaborou-se um estudo de cunho qualitativo e quantitativo, na modalidade de estudo de caso, com questionários como ferramentas de coleta de dados. O estudo foi desenvolvido em um centro de tempo integral, localizado na Zona Norte da cidade de Manaus/AM, e, atendendo a critérios éticos, escolheu-se 52 alunos e um professor da disciplina de Biologia da terceira série do ensino médio. Identificou-se, neste público, a visão sobre a disciplina de Biologia e o uso de TDIC, assim como a percepção após imersão no AVA e intervenção docente. A partir da aplicação de uma abordagem pedagógica com a identificou-se os conhecimentos prévios, sobre relações ecológicas, assim, como, os conhecimentos pós imersão no AVA, com auxílio do *Chatbot*, e os conhecimentos pós intervenção do professor, tornando-se possível a transposição para as Zonas de Desenvolvimento baseado em Vigotski. Desta forma, com implementação do estudo, observou-se o antagonismo entre a necessidade, por parte dos alunos, da inclusão de TDIC no processo de ensino e aprendizagem de biologia, frente a argumentação contrária do professor, justificando-se na falta de autonomia dos discentes para a utilização destas ferramentas. Assim, como, a visão positiva do público sobre a disciplina e o destaque para a complexidade em determinados conteúdo, levando a necessidade de auxílio oferecido pelas TDIC. A partir da análise das Zonas de Desenvolvimento identificou-se que mais de 80% da turma progrediu no tema, mostrando-se contribuições significativas da abordagem utilizada. Além disso, observou-se, por meio da fala final do professor, a mudança em sua percepção inicial, colocando as TDIC como promovedoras de autonomia e facilitadora na prática docente. O estudo, desta forma, contribuiu significativamente para a dinamização da forma de ensinar e aprender Biologia, mas esbarrou-se em alguns desafios, como o despreparo dos alunos para um papel mais ativo na construção de conhecimentos e a limitação tecnológica frente a algumas necessidades da turma. Concluiu-se que a abordagem utilizada foi significativa para a transposição do conteúdo para a realidade e para resolver muitos dos desafios que permeiam o ensino e aprendizagem de Biologia, além de fornecer ao professor uma ferramenta para alcançar as expectativas levantadas na Base Nacional Comum Curricular.

CAEE: 23198319.8.0000.5020

Palavras-chave: ensino de biologia; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

ABSTRACT

Bearing in mind the challenges present in the process of teaching and learning Biology, as well as, in the potential of Digital Information and Communication Technologies – Digital ICT for the creation of a new scenario in education that meets the needs raised by the National Common Curriculum Base - CNBC, the objective of this study was to evaluate the construction of knowledge in Biology from a Pedagogical Approach, based on Vigotski, with the inclusion of Digital Information and Communication Technologies. Thus, this study was based on the analysis of Vigotski's view on Development Zones, as well as, in the understanding of education, technologies and biology in the CNBC and on the identification of the potentialities of the inclusion of Virtual Learning Environments - VLE in education. To achieve the stipulated objective, a qualitative and quantitative study was elaborated, in the case study modality, with questionnaires as data collection tools. The study was developed in a full-time center, located in the North Zone of the city of Manaus / AM, and, meeting ethical criteria, we chose 52 students and a teacher of the discipline of Biology of the third grade of high school. In this public, the view on the discipline of Biology and the use of Digital ICT was identified, as well as the perception after immersion in the VLE and teaching intervention. From the application of a pedagogical approach with the identified previous knowledge, about ecological relations, as well as, the post-immersion knowledge in the VLE, with the help of Chatbot, and the knowledge after the teacher's intervention, making it possible to transpose to the Development Zones based on Vigotski. Thus, with the implementation of the study, it was observed the antagonism between the need, on the part of the students, to include Digital ICT in the process of teaching and learning biology, in view of the teacher's contrary argument, justifying the lack of autonomy of the students for the use of these tools. Thus, as, the positive view of the public about the discipline and the emphasis on the complexity in certain content, leading to the need for help offered by the Digital ICT. From the analysis of the Development Zones, it was identified that more than 80% of the class progressed in the theme, showing significant contributions from the approach used. In addition, it was observed, through the final speech of the teacher, the change in their initial perception, placing the Digital ICT as promoters of autonomy and facilitator in the teaching practice. The study, in this way, contributed significantly to the promotion of the way of teaching and learning Biology, but ran into some challenges, such as the unpreparedness of students for a more active role in the construction of knowledge and technological limitation in the face of some needs of the class. It's concluded that the approach used was significant for the transposition of content into reality and to solve many of the challenges that permeate the teaching and learning of Biology, besides providing the teacher with a tool to achieve the expectations raised in the Common National Curriculum Base.

CAEE: 23198319.8.0000.5020

Keywords: teaching biology; Digital Information and Communication Technologies; Virtual Learning Environments.

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Esquematização das fases do estudo.	37
Figura 2. Esquematização dos passos que constituem a Abordagem Pedagógica.	43
Figura 3. Página Inicial do AVA Desvendando as Relações Ecológicas.	46
Figura 4. Ambientes Introdutórios. a) Ambiente <i>Boas-vindas</i> ; b) subpágina <i>Sobre os Criadores</i> ; c) subpágina <i>Contato</i>	47
Figura 5. Ambientes Informativos. a) ambiente <i>Vídeos Ilustrativos</i> ; b) ambiente <i>Imagens Ilustrativas</i> ; c) ambiente <i>Conteúdo</i>	48
Figura 6. Ambientes de sondagem. a) ambiente <i>Amigo Virtual</i> ; b) ambiente <i>Questionários</i> . .	49
Figura 7. Plataforma <i>Zenvia</i> de programação da Base de Conhecimento do <i>Chatbot</i>	50
Figura 8. <i>Linnaeus Bot</i> tela de diálogo.	50
Figura 9. Esquematização do Mecanismo de funcionamento do <i>Chatbot</i>	51
Figura 10. Alunos utilizando o AVA. a e c. utilização do ambiente conteúdo; b. utilização do amigo virtual; d. utilização do ambiente imagens ilustrativas.	57
Figura 11. Relatório do <i>Zenvia</i> da análise das conversas com os alunos.	61
Figura 12. Divisão da turma em Zonas de Desenvolvimento a partir da média da FR das respostas apresentadas nos questionários de sondagem do conteúdo.	62
Figura 13. Comparativo entre as médias da frequência relativa das Zonas de Desenvolvimento a partir dos conhecimentos prévios (Inicial) e da imersão no AVA (AVA).	63
Figura 14. Frequência Relativa de equívocos nas respostas dos alunos ao questionário guia por tópico do conteúdo.	64
Figura 15. Comparativo entre as médias da frequência relativa das Zonas de Desenvolvimento a partir dos conhecimentos prévios (Inicial) e após a Abordagem Pedagógica (Final).	65
Figura 16. Panorama das Zonas de Desenvolvimento da turma em relação aos tópicos que compõem o tema Relações Ecológicas.	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Comparativo entre trabalhos relacionados e o estudo desenvolvido.	31
Quadro 2. Resumo dos artigos selecionados.	33
Quadro 3. Critérios de Inclusão e Exclusão do Público da Pesquisa.	39
Quadro 4. Definição das Zonas de Desenvolvimento baseado em Vigotski (2007).	42

LISTA DE ABREVIACOES

- 2T – Diferenciação entre interespecífica e intraespecífica
- 3T – Definição de relação harmônica e desarmônica
- 4T – Definição e exemplificação de Colônia
- 5T – Definição e exemplificação de sociedade
- 6T – Definição e exemplificação de Simbiose
- 7T – Definição e exemplificação de Protocooperação
- 8T – Definição e exemplificação de Comensalismo
- 9T – Definição e exemplificação de Amensalismo
- 10T – Definição e exemplificação de Parasitismo
- 11T – Definição e exemplificação de Predação
- 12T – Definição e exemplificação de Competição Interespecífica
- 13T – Definição e exemplificação de Canibalismo
- 14T – Definição e exemplificação de Competição Intraespecífica
- AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- CEP – Comitê de tica em Pesquisa Científica
- CETI – Centro de Tempo Integral
- CONAE - Conferência Nacional de Educação
- NDP – Nível de Desenvolvimento Potencial
- PCB/EM – Proposta Curricular de Biologia para o Ensino Médio
- SEDUC/AM – Secretaria de Estado de Educação do Estado do Amazonas
- TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
- ZDP – Zona de Desenvolvimento Potencial
- ZDR – Zona de Desenvolvimento Real

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1.1. Aspectos Iniciais	15
1.2. Desafios no processo de Ensino e Aprendizagem de Biologia.....	16
1.3. Questões Norteadoras e Objetivos do Estudo.....	19
1.4. Relevância do Estudo.....	19
1.5. Organização do Documento.....	22
REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1. A Escola, as Tecnologias e a Biologia: Uma visão sobre a Base Nacional Comum Curricular.....	23
2.2. Zonas de Desenvolvimento: Uma Abordagem Pautada em Lev Vigotski	26
2.3. O Uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e os <i>Chatbot</i> na Educação	30
CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	37
3.1. Definição do Estudo.....	38
3.2. Fase Exploratória	38
3.2.1. Local de estudo e público da pesquisa.....	38
3.2.2. Definição do Eixo Temático.....	39
3.2.3. Ferramentas de coleta de dados	40
3.3. Fase Investigativa.....	40
3.3.1. Anamnese inicial	40
3.4. Fase Avaliativa.....	41
3.4.1. Tabulação dos dados e análise dos resultados	41
A ABORDAGEM PEDAGÓGICA.....	43
3.	43
4.1. Aspectos Iniciais	43
4.2. Imersão no Ambiente Virtual de Aprendizagem	44

4.3.	Abordagem docente	44
4.4.	Avaliação da Percepção dos Alunos e do Professor da Experiência Vivida	45
4.5.	Conclusão do Capítulo	45
SUPORTE TECNOLÓGICO		46
5.1.	Ambiente Virtual de Aprendizagem	46
5.2.	<i>Linnaeus Bot</i> : Um Agente Conversacional Inteligente	49
5.3.	Mecanismo de funcionamento do <i>Chatbot</i>	51
5.4.	Criação dos Questionários	52
RESULTADOS E DISCUSSÃO		53
6.1.	A disciplina Biologia e o uso de TDIC na visão discente e docente	53
6.2.	O cenário encontrado	55
6.3.	O cenário proposto e os resultados obtidos	56
6.3.1.	Uma abordagem pautada na utilização de TDIC	57
6.3.2.	Análise das Zonas de Desenvolvimento	62
6.3.3.	A visão dos alunos e do professor sobre a Abordagem Pedagógica	67
CONCLUSÃO		69
7.1.	A Relação dos alunos com a disciplina e a utilização das TDIC	69
7.2.	Contribuições do AVA para os alunos	69
7.3.	Contribuições e desafios da implementação da Abordagem Pedagógica	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS		73
8.1.	Contribuições Científicas e Sociais do Estudo	73
8.2.	Recomendações	74
REFERÊNCIAS		75
ANEXO		82
APÊNDICES		83

1

INTRODUÇÃO

Neste capítulo, é descrito o ensino de Biologia, frente às suas diretrizes, assim, como, os desafios presentes no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina. Além disso destaca-se o problema que fundamenta este estudo, os objetivos estipulados, as questões que nos nortearam e a relevância desta pesquisa.

1.1. Aspectos Iniciais

Atender as recomendações da SEDUC/AM, requer o repensar da prática docente e a reconstrução do cenário educacional. Existem diferentes formas de se ensinar Biologia, como, por exemplo, aulas dialogadas, aulas práticas, aulas expositivas, atividades fora do âmbito escolar, desenvolvimento de projetos, etc. (LIMA et al., 2010). Contudo, a atuação do professor volta-se para o ensino de Ciências/Biologia como transmissão de conteúdo, por meio, na maioria das vezes, de aulas expositivas, onde o aluno transforma-se em um receptor de informações (OVIGLI; BERTUCCI, 2009).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2015), destaca a preocupação com a as mudanças sociais que ocorrem no cotidiano de nossos alunos por meio da inclusão das tecnologias computacionais. Estas ferramentas são vistas como fatores impicantes de aceleração nas mudanças sociais, ultrapassando barreiras e dando origem a sociedade digital, com amplo acesso a informação, resultando na necessidade de novas metodologias, novas práticas e novos espaços na educação (MORAES, 2003).

Desta forma, destaca-se a necessidade da promoção da interdisciplinaridade, atuação em cima do contexto dos estudantes e a necessidade de se pensar no educando que se quer formar. Onde o professor deve ser multiplicador de ideias, orientador frente a questões sociais, mediador entre problemas de cunho familiar, socializador de informações à comunidade escolar e intermediador entre os conhecimentos científicos diante da realidade do educando (SÃO PAULO, 2008). Neste contexto, deve-se proporcionar o desenvolvimento da autonomia discente, a integração entre os saberes pré-escolares e escolares, assim como a incorporação de ferramentas do contexto dos alunos dentro da prática escolar (BRASIL, 2015).

O cenário educacional resume-se, em muitos dos casos, em uma figura detentora do conhecimento, que o transmite de forma oral, e um ser receptor de informação que a comprova por meio de avaliações que analisam a capacidade de decorar. Esta abordagem resulta no distanciamento do aluno da disciplina de Biologia, o que desencadeia a perda de interesse, pois, os recursos didáticos, que o professor utiliza, não conseguem tornar o aprendizado mais atrativo, de forma a motivar o estudante na construção de conhecimentos (NICOLA; PANIZ, 2016). Além disso, percebe-se a preocupação docente em ministrar todos os conteúdos, mas sem identificar o nível de desenvolvimento dos alunos em cada tema.

É preciso atentar que os alunos detêm conhecimentos empíricos oriundos de suas experiências sociais, dentro e fora do ambiente escolar, podendo apresentar resistência frente a novos conhecimentos, o que ocasiona a necessidade do professor saber ensinar sem negligenciar os conhecimentos prévios de cada estudante (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Mas como o professor pode determinar os conhecimentos prévios dos alunos para não ser redundante e enfadonho em suas aulas? Para entender esta questão, é preciso analisar os desafios inerentes ao processo de Ensino e Aprendizagem de Biologia.

1.2. Desafios no processo de Ensino e Aprendizagem de Biologia

Para falar de desafios, é preciso entender que a disciplina, em si, já se configura como o primeiro grande obstáculo. A Biologia é composta por uma gama de conteúdos com diferentes níveis de complexidade. Essa complexidade origina-se do dinamismo científico, onde os postulados, teorias, leis, entre outros, sofrem constantes alterações, o que requer dos professores uma formação continuada e uma preparação para auxiliar os alunos na construção de conhecimentos mutáveis (SILVA et al., 2016). Além disso, é necessário lidar com termos técnicos, que compõem o linguajar científico, e que fogem do cotidiano do aluno (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Nas mais diversas escolas de educação básica encontra-se uma grande variedade de turmas. Estas, por sua vez, possuem uma grande diversidade de alunos o que lhe dá um aspecto heterogêneo, oferecendo diferentes demandas aos professores (KRAWCZYK, 2011). Esta diversidade de aluno é vista, por muitos educadores, como um problema, pois a grande maioria dos acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas voltam-se não desenvolvem as habilidades necessárias para lidar com todas as perspectivas que encontrará em sala de aula, o que, na maioria das vezes, resulta em professores que não sabem lidar com a diversidade e complexidade contida nas diferentes turmas (NASCIMENTO et al., 2015).

Contudo, é preciso entender que as diferenças existentes entre os educandos não estão dentro do controle pelo professor, desta forma o desafia a trabalhar a complexidade dos conteúdos associado a uma prática que alcance a todos na sala de aula (SOUZA; BECHO, 2012). Em um universo de desafios no processo de ensino e aprendizagem, Silva et al. (2016) ressaltam a importância da Biologia como algo presente na vida de cada aluno, de forma que estes percebam suas múltiplas faces em cada detalhe de seu cotidiano e colaborem ativamente com seu processo de aprendizagem.

Desta forma, destaca-se, também, o despreparo docente para trabalhar com ferramentas do cotidiano dos alunos. Um dos principais elementos incluso na realidade discente, com influência significativa sobre seu comportamento, são as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), como, por exemplo, computadores, celulares, tablets, entre outros (SILVA; MORAES, 2014). A educação, como um dos constituintes do contexto social, sofreu uma grande reconfiguração a partir do surgimento de novas tecnologias (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Sabe-se que as formas tecnológicas são provedoras de modificações nos ambientes culturais e educativos, pois criam novos modos de comunicação e atuam na remodelação dos papéis de cada pessoa no cotidiano social (FUENTES; ORTEGA; LORENZO, 2005). No âmbito educacional, as TDIC permitem o surgimento de novas metodologias de ensino, além de contribuir para a reformulação das já existentes (BARANAUSKAS; VALENTE, 2013). Estas tecnologias permitem também a atribuição de autonomia ao aluno em relação ao seu aprendizado, com grandes alterações em seus conhecimentos prévios, uma vez que a escola não é mais a única fonte de conhecimento (FERREIRA, 2011).

É certo que o avanço das tecnologias digitais ofereceu uma democratização da informação, onde com um clique um ser humano pode ter acesso a milhões de informações. Neste novo cenário o professor deixa o papel de detentor de todo o conhecimento e tem a importante função de abrir espaço ao conhecimento prévio dos alunos, resultante das interações com as mais diversas fontes tecnológicas presentes em seu cotidiano, assim como de promover nos alunos habilidades que lhes permitam filtrar as informações recebidas para a construção de conhecimentos científicos (OLIVEIRA; MORAES, 2013).

O professor, frente à realidade tecnológica, precisa incorporá-la em sua prática de ensino, tendo em mente a inclusão destas em abordagens pedagógicas atrativas. Essa necessidade é resultado da elevação do desinteresse discente quando submetido a aulas que se

afastam do mundo tecnológico e se resumem a tradicional exposição oral de conceitos, assim, como, abordagens monótonas e descontextualizadas (BARROS, 2007). Contudo, o docente se depara com um novo paradigma, onde não é mais o detentor do saber e não possui mais a função de transmitir o que sabe. Agora é preciso criar espaços de aprendizagem, onde os alunos poderão adquirir habilidades por meio da construção de conhecimentos (ROSA, 2013). Esta reconfiguração do “ser docente” é resultado da necessidade da subordinação da tecnologia a uma prática pedagógica, onde todos os envolvidos a experimentam de forma a incorporá-la. Desta forma as TDIC devem ser utilizadas em um processo de co-criação e não simplesmente como uma ferramenta de transmissão de conhecimento. Aderir às TDIC abre oportunidade para o docente se reinventar, mudando além de sua linguagem de comunicação, mas também seria necessário adquirir habilidades e competências que forçaria a mudar seus paradigmas pedagógicos (PEIXOTO; BRANDÃO; SANTOS, 2007).

As formas tecnológicas, de um modo geral, propiciam ao professor agilidade e novos meios de exercer seu papel. A mobilidade e a virtualização transcendem o espaço físico, permitindo o professor estar mais conectado com seus alunos, mesmo que fora do ambiente escolar, mas sempre lembrando que é algo que exigirá suporte ao professor, para que não se torne algo desproporcional ao seu trabalho (ROSA, 2013). No ensino de Biologia, a utilização de tecnologias favoreceu uma melhor compreensão do conteúdo, a partir da incorporação de imagens e vídeos, que antes se detinham ao imaginário do aluno em relação ao conteúdo trabalhado (SUDÉRIO et al., 2014)

No entanto, a incorporação tecnológica no ambiente escolar na maioria das vezes não acontece, muita das vezes pelo não entendimento do professor das ferramentas tecnológicas escolhidas (FRIZON et al., 2015). Desta forma é preciso que haja o entendimento que cada tecnologia possui aspectos distintos, com características próprias, apresentando contribuições e desafios, onde, estas, devem ser muito bem analisadas antes de serem empregadas na prática docente (VALENTE, 2008). Este entendimento das ferramentas tecnológicas apresenta-se como um verdadeiro desafio ao professor. Neste aspecto, (MORAN, 2000) salienta que o docente demonstra dificuldade no domínio tecnológico, o que acaba por resultar em uma postura excludente na incorporação de tecnologias no processo de ensino.

Desta forma, este estudo levanta o seguinte problema: Como a incorporação de uma Abordagem Pedagógica Diferenciada, com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação integradas, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Biologia?

1.3. Questões Norteadoras e Objetivos do Estudo

De acordo com a problemática levantada, este estudo norteia-se na resolução das seguintes questões: *Qual a visão discente e docente quanto a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino e aprendizagem de Biologia? Quais as contribuições de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para a construção de conhecimentos em Biologia? E quais as contribuições e desafios da implementação de Abordagem Pedagógica, auxiliada por TDIC, na construção de conhecimentos em Biologia?*

Em busca de uma resposta plausível as questões levantadas, têm-se como **objetivo geral**: *Avaliar a construção de conhecimentos em Biologia a partir de uma Abordagem Pedagógica, baseada em Vigotski, com a inclusão de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.*

Tendo em vista o alcance do objetivo central mencionado, delimitou-se os seguintes **objetivos específicos**: **a.** Identificar a percepção dos alunos e do professor frente a disciplina de Biologia e o uso de TDIC no processo de ensino e aprendizagem; **b.** Determinar as contribuições decorrentes da utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, com um *Chatbot* incluso, no auxílio da construção de conhecimentos; **c.** Distinguir as alterações ocorrentes nas Zonas de Desenvolvimento de estudantes, a partir da implementação de uma Abordagem Pedagógica diferenciada.

1.4. Relevância do Estudo

Ensinar Biologia é despertar o poder imaginativo dos alunos, além de uma grande oportunidade de atuar em abordagens transdisciplinar. Nesta disciplina há uma grande extensão de conteúdos que compõem sua grade curricular, dividida em três séries do ensino médio. Além disso, encontra-se as mais diferentes terminologias científicas, que muitas das vezes, fogem do cotidiano do aluno e torna-se algo extremamente novo em seu desenvolvimento cognitivo. Apropriar-se dos conhecimentos biológicos requer maturidade científica, é preciso que o aluno seja englobado no mundo científico e entender a fluidez e instabilidade dos conhecimentos que compõe as Ciências Biológica. Neste aspecto, entra a figura do professor, como mediador do processo de ensino, fornecendo as ferramentas necessárias para que o aluno construa competências teóricas e consiga identificar a Biologia em seu cotidiano.

A mediação necessária para o entendimento da disciplina, esbarra em múltiplos desafios. Estes desafios podem estar relacionados ao ensino, ao aprendizado e/ou ao contexto educacional/social/cultural no qual o processo está ocorrendo. Em relação ao ensino, destaca-

se três pontos: o tempo, o domínio e a abordagem. O professor precisa enquadrar diferentes conteúdos, com diferentes níveis de complexidade, em um calendário pré-determinado pela secretaria de educação de seu estado. Muitas das vezes não têm como aprofundar-se no conteúdo, ou fornecer aos alunos visualização da Biologia no cotidiano. Limita-se, sim, a superficialidade, prendendo-se, muita das vezes, a aspectos gerais de fácil entendimento.

O tempo possui relação direta com o domínio, pois, em muitos casos, o professor utiliza mais tempo em conteúdos que tem segurança, como, por exemplo, descrevendo os diferentes tipos de seres vivos, e aborda superficialmente conteúdos mais complexos, como, por exemplo, genética, ecologia dos ecossistemas, bioquímica, entre outros. É preciso refletir sobre a formação dos professores, pois muitos destes dedicam-se, na graduação, a partes específicas da Biologia, deixando de lado aspectos que consideram difícil ou trabalhoso para ensinar. Por outro lado, é preciso, também, pensar na formação continuada, pois os conhecimentos biológicos são fluídos e sofrem constantes alterações e o professor precisa ter conhecimento das transformações que a Biologia sofre a cada nova descoberta.

O terceiro aspecto, que se relaciona ao tempo e ao domínio, é a abordagem do conteúdo. Pode-se ter domínio do assunto e tempo para trabalhar com os alunos, mas quando a abordagem não envolve os estudantes, há o afastamento destes da disciplina e o aumento do desinteresse. O professor precisa extrapolar a exposição oral, precisa englobar aspectos do cotidiano dos alunos e entender que estes trazem consigo uma bagagem teórica, que precisa ser conhecida e levada em consideração na escolha de sua abordagem didática.

Em relação ao aprendizado, destaca-se o afastamento dos alunos do mundo científico, a falta de domínio do linguajar específico da área, a falta de comprometimento discente e a postura passiva que este assume em sala de aula. O aluno precisa ter ferramentas que lhe propicie autonomia em seu aprendizado, com a finalidade de aprimorar seus conhecimentos pré-escolares e otimizar o processo de ensino e aprendizagem. O estudante que chega em na escola com base do conteúdo, é um aluno, que possivelmente, terá mais dúvidas e participará de forma mais positiva. Por outro lado, o discente que nunca teve contato com determinado assunto, torna-se, possivelmente, refém de informações expostas em sala, sem preparo para refletir e discutir o assunto.

Os desafios em ensinar e aprender nos leva a pensar em possibilidades para melhorar o processo de ensino e aprendizado, com intuito de dinamizar o tempo, oferecer uma abordagem dentro do contexto do aluno, proporcionar autonomia para o estudante construir sua base sobre

o conteúdo, permitir que o professor conheça o público com o qual vai trabalhar e aproximar a Biologia da realidade do aluno. Nesta necessidade de mudança, observa-se a constante contribuição das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC. No contexto contemporâneo, as TDIC permeiam o dia-a-dia dos alunos, fornecendo uma fonte contínua de informação sobre os mais diferentes contextos que o interesse. Também fornecem ao professor praticidade para ensinar, meios de demonstrar ao aluno o conteúdo na prática, sem precisar de muitos recursos, às vezes apenas com um celular, ou um computador.

Frente às TDIC na educação, destacasse os Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVAs, que transcenderam o processo de ensino e aprendizagem do mundo físico para o mundo virtual. Proporcionou, também, a flexibilidade no tempo, a dinamização no aprendizado e a promoção de autonomia. Estes encontram-se empregados na modalidade de Educação a Distância, mas, por que não o colocar no auxílio da modalidade de Educação Presencial? Os AVAs fornecem o acesso à informação em tempo integral, com a inclusão de ferramentas de tutoria, como, por exemplo, inteligência artificial, torna-se possível oferecer ao aluno meios para que construa uma base do conteúdo que irá trabalhar em sala de aula. Além disso, por meio da análise da atuação dos discentes nestes ambientes, é possível identificar pontos que a turma demonstra dificuldade e que precisa de uma maior ênfase.

Neste aspecto torna-se importante a inclusão da perspectiva de Vigotski, que ao falar de Zonas de Desenvolvimento, fornece ao professor a visão de que é preciso entender que os alunos possuem conhecimentos pré-escolares e que estes podem ser identificado por meio do entendimento da constituição de suas Zonas de Desenvolvimento Real e Proximal em relação ao conteúdo de interesse. É preciso, então, não apenas pensar na inclusão tecnológica, mas, sim, construir uma abordagem que a utilize como ferramenta e tenha o embasamento teórico necessário. É preciso, também, pensar nas contribuições e desafios que a inclusão tecnológica proporciona ao processo de ensino e aprendizagem escolar. Torna-se necessário, também, refletir sobre a implementação de novas abordagens didáticas, que promova a autonomia dos alunos, que proporcione a praticidade ao professor e que melhore o ensino e aprendizado de Biologia nas mais diferentes instituições de ensino.

É preciso entender, também, que muitos dos professores desconhecem o potencial das TDIC na educação, impedindo-lhes de incluí-las em sua prática. Por outro lado, estudos que visem demonstrar novas abordagens de ensino com a incorporação das TDIC são fundamentais para professores que visem aprimorar sua abordagem pedagógica. Por meio desta visão da

necessidade e da possibilidade da inclusão de TDIC e no despreparo do contexto educacional frente à inserção tecnológica, que neste estudo destaca-se a relevância da concretização e aplicação de uma Abordagem Pedagógica Diferenciada com a incorporação de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino de Biologia.

1.5. Organização do Documento

O conteúdo desta dissertação está estruturado em capítulos, sendo o presente capítulo o primeiro. Os demais capítulos são definidos nos seus seguintes propósitos: **Capítulo 2 – Referencial Teórico:** trabalha-se as principais literaturas que dão suporte ao estudo; **Capítulo 3 – Caracterização do Estudo:** é apresentado os procedimentos metodológicos do estudo. **Capítulo 4 – A Abordagem Pedagógica:** é descrito a Abordagem Pedagógica e o contexto no qual será empregada. **Capítulo 5 – Suporte Tecnológico:** onde é descrito as ferramentas tecnológicas utilizadas no estudo; **Capítulo 6 – Resultados e Discussão:** é apresentado os dados coletados e analisados em discussão com a literatura; **Capítulo 7 – Conclusão:** é apresentado as principais conclusões com base nas questões norteadoras; **Capítulo 8 – Considerações Finais:** é descrito as contribuições do estudo, assim como recomendações para trabalhos futuros.

2

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são descritos os três alicerces teóricos que embasaram este estudo. O primeiro deles é a visão desejada para o ensino de Biologia e a educação brasileira por meio da Base Nacional Comum Curricular, dando um aporte ao entendimento do cenário proposto para a educação brasileira. Além disso, buscou-se entender as formas que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e os Agentes Conversacionais Inteligentes, são empregados no ensino e aprendizagem, com intuito de concretizar a base teórica da proposta pedagógica presente no Capítulo 4. Também, utilizou-se a corrente de pensamento originada por Vigotski (1896 – 1934) para fundamentar a Abordagem Pedagógica sugerida.

2.1. A Escola, as Tecnologias e a Biologia: Uma visão sobre a Base Nacional Comum Curricular

Em março de 2010 foi realizado a Conferência Nacional de Educação (CONAE), onde levantou-se a discussão sobre a necessidade de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como parte de um Plano Nacional de Educação. Contudo, apenas em novembro de 2014, na 2ª CONAE, elaborou-se um documento sobre as propostas e reflexões para a Educação brasileira, que foi um importante referencial para a mobilização para a elaboração da BNCC (BRASIL, 2015).

Apenas em 14 de dezembro de 2018, o ministro da Educação homologa o documento da BNCC para o Ensino Médio. Este documento define-se e mostra todas as diretrizes que levaram sua elaboração.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2015).

Na BNCC salienta-se que a escola deve proporcionar aos alunos condições para desenvolverem seus *projetos de vida*, tornando-se cidadãos críticos e com capacidade frente aos diversos cenários sociais que encontrará em sua vida. Entende *Projeto de Vida* como:

[...] o projeto de vida é o que os estudantes almejam, projetam e redefinem para si ao longo de sua trajetória, uma construção que acompanha o desenvolvimento da (s) identidade (s), em contextos atravessados por uma cultura e por demandas sociais que se articulam, ora para promover, ora para constranger seus desejos (BRASIL, 2015, p. 472-473).

O *projeto de vida* inclui as potencialidades que os alunos possuem para o mundo pós-escolar, englobando escolhas futuras e a definição de uma profissão. Desta forma, a escola precisa trabalhar com foco no aluno, proporcionando-lhe ferramentas para a construção e melhoramento de suas habilidades, além de promover a interação social.

É, também, no ambiente escolar que os jovens podem experimentar, de forma mediada e intencional, as interações com o outro, com o mundo, e vislumbrar, na valorização da diversidade, oportunidades de crescimento para seu presente e futuro (BRASIL, 2015, p. 473).

É preciso atentar, também, para o contexto social dos alunos. Na BNCC destaca-se que “a contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico” (BRASIL, 2015, p. 473). Torna-se, então, necessário pensar nas tecnologias digitais e na computação, pois estas estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano, ressaltando-se que:

[...] grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro (BRASIL, 2015, p. 473).

As tecnologias possuem influência sobre o projeto de vida dos estudantes, pois, segundo consta na BNCC:

Essa constante transformação ocasionada pelas tecnologias, bem como sua repercussão na forma como as pessoas se comunicam, impacta diretamente no funcionamento da sociedade e, portanto, no mundo do trabalho (BRASIL, 2015, p. 473).

Nesse aspecto, a escola possui um papel importante, sendo necessário que garanta aos alunos aprendizagens que os promova amadurecimento pessoal e profissional para lidar com as múltiplas alterações que ocorrem na sociedade, assim, como, também, no mercado de trabalho do qual irá fazer parte.

Voltando para as habilidades dos alunos, na BNCC as “diferentes dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais são tematizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores” (BRASIL, 2015, p. 473). Promove-se, então, três dimensões, sendo elas a do pensamento computacional (“envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos”), do mundo digital (“envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais [...]”) e da cultura digital (“envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais [...]”) (BRASIL, 2015, p. 474).

Foca-se, então, no reconhecimento das potencialidades das Tecnologias Digitais para a promoção de atividades nas diversas áreas do conhecimento, nas diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. Define-se, para a implementação tecnológica, competências e habilidades, nas diferentes áreas, que permitam aos estudantes “buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias [...]”; “apropriar-se das linguagens da cultura digital [...]”; “usar diversas ferramentas de *software* e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias [...]” e “utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos [...]” (BRASIL, 2015, p. 474-475).

Este estudo enquadra-se dentro das noções de implementação tecnológica levantadas na BNCC. Além disso, pauta-se no processo de ensino e aprendizagem de Biologia, tornando-se necessário entender esta disciplina dentro do contexto da BNCC. De acordo com a BNCC a disciplina de Biologia volta-se para o Ensino Médio e encontra-se dentro da área do conhecimento intitulada Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mas possui sua base formada no Ensino Fundamental, dentro da disciplina Ciências Naturais. Dentro desta área são definidas competências específicas e habilidades que se almejam para os e dos alunos.

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias [...] Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que [...] possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (BRASIL, 2015).

A Biologia em si toma como base os conhecimentos construídos no Ensino Fundamental e procura, no Ensino Médio, promover nos alunos o desenvolvimento de competências, como, por exemplo, a compreensão de como as Ciências Naturais e suas Tecnologias estão associadas com o âmbito social, econômico e ambiental, assim, como, apropriar-se dos conhecimentos da Biologia para, em situações problemas, para agir de forma crítica e formular intervenções com embasamento científico, por meio da apropriação das múltiplas tecnologias disponíveis (BRASIL, 2015).

Nesta área, enfatiza-se os processos e práticas de investigação. Onde, a abordagem investigativa deve aproximar os alunos do mundo científico e promover-lhes a autonomia necessária para a apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, promovendo o senso crítico. Destaca-se na BNCC, também, o cuidado que se deve ter com a identificação e valorização dos saberes populares que permeiam o contexto no qual o aluno está inserido. É preciso que ocorra, também, a contextualização social, histórica e cultural, como forma de elucidar o contexto no qual os conteúdos, que compreendem a disciplina de Biologia, foram formados (BRASIL, 2015).

Neste aspecto, relaciona-se diretamente com a abordagem utilizada neste estudo, necessitando desta forma entender a visão teórica que nos proporciona uma base para demonstrar a necessidade da inclusão de ferramentas do contexto dos alunos, da identificação de seus saberes prévios e da incorporação destes fatores na prática docente.

2.2. Zonas de Desenvolvimento: Uma Abordagem Pautada em Lev Vigotski

Acreditamos que a aprendizagem mantém um íntimo diálogo com o desenvolvimento. Desta forma o conhecimento construído por uma criança pode ser algo solidificado, habitando uma Zona de Desenvolvimento Real (ZDR), ou algo a ser trabalhado, estando em uma Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), na qual a ajuda externa é essencial. Para entender estes conceitos e a relação destes com o estudo, apresenta-se o recorte teórico embasado na obra *Formação Social da Mente*, 7ª. Edição, publicada no ano de 2007 e escrita originalmente por Lev Vigotski.

Lev Semyonovich Vigotski (1886 – 1934) foi um advogado, filósofo e psicólogo russo que desenvolveu inúmeros estudos sobre o desenvolvimento humano. Suas ideias são baseadas na concepção do ensino e aprendizagem como um processo social. Desta visão, destaca-se seus

estudos sobre o processo de aprendizagem e o desenvolvimento humano que fundamentam o componente pedagógico desta pesquisa.

Na visão tradicional do desenvolvimento mental de uma criança, acredita-se que na assimilação de uma palavra, ou no controle de uma operação, os processos de desenvolvimento estão completos. Porém, na visão de Vigotski ao assimilar e dominar algo, o processo de desenvolvimento de uma criança está apenas começando. Sua explicação para tal posicionamento, nos leva a pensar no desenvolvimento real da criança. Vigotski acredita que a criança traz consigo um conhecimento prévio estabelecido em sua idade pré-escolar que se difere do conhecimento concretizado na vida escolar.

[...] o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. (VIGOTSKI, 2007, p. 94)

Desta forma, Vigotski estabelece dois momentos de aprendizado. O ocorrido em idade pré-escolar e o estabelecido na vida escolar. Para o autor, estes dois conhecimentos se diferenciam na medida em que o escolar se relaciona a assimilação de fundamento do conhecimento científico e o pré-escolar a assimilações por experiência.

Vigotski estabelece a conexão entre aprendizado e desenvolvimento, na medida em que ressalta que “[...] aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança” (VIGOTSKI, 2007, p. 95). Nesta perspectiva, o teórico crítico o psicólogo Kurt Koffka que tenta clarificar as leis do aprendizado e sua relação com o desenvolvimento mental, mas esquece de diferenciar os tipos de aprendizados.

Enquanto ele nota uma similaridade entre o aprendizado pré-escolar e escolar, erra ao não perceber a diferença entre eles – não consegue ver os elementos especificamente novos que o aprendizado escolar introduz. (VIGOTSKI, 2007, p. 95)

Vigotski destaca que o aprendizado escolar remete a criança a necessidade de sistematização, algo que não ocorre na idade pré-escolar, além de que este novo aprendizado produz um efeito novo no desenvolvimento da criança, que só pode ser entendido por meio do entendimento e visualização de um novo conceito, a Zona de Desenvolvimento Proximal.

Na psicologia, ao se falar de aprendizado é preciso que o relacione com o nível de desenvolvimento da criança. Até então, ao se estudar o desenvolvimento mental de uma criança tinha-se como indicativo de sua capacidade mental as atividades que, por si mesmas,

conseguiam desenvolver. Esta habilidade já concretizada era definida como o *nível de desenvolvimento real* da criança.

Para os que acreditam neste pensamento, se a criança não consegue resolver um problema sozinho e mesmo que receba a mínima ajuda, já não se pode dizer que a solução que a criança alcançou representa seu desenvolvimento mental. Contudo, na visão de Vigotski, este pensamento está errado, como visto em sua fala:

Por mais de uma década mesmo os pensadores mais sagazes nunca questionaram esse fato; nunca consideram a noção de que aquilo que a criança consegue fazer com a ajuda dos outros poderia ser, de alguma maneira, muito mais indicativo de seu desenvolvimento mental do que aquilo que consegue fazer sozinha. (VIGOTSKI, 2007, p. 96)

Esta contraposição, que Vigotski faz, muda totalmente o entendimento do desenvolvimento mental de uma criança. A partir de seu ponto de vista as crianças possuem habilidades completas que se relacionam a seu nível de desenvolvimento real. Contudo, também apresentam uma capacidade a realizar determinada tarefa que necessita de auxílio de alguém com mais experiência.

Desta forma, Vigotski exemplifica seu posicionamento ao determinar duas crianças tidas com sua capacidade mental, medido a partir de seu desenvolvimento real, capaz de resolver problemas referentes a idade de oito anos. Onde estariam com mesmo nível de desenvolvimento. Contudo, para as atividades ligadas à necessidade de auxílio, às crianças poderiam estar em diferentes níveis mentais.

A esta capacidade, Vigotski nomeia de *nível de desenvolvimento potencial*, ou seja, que é “determinado por meio da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou colaboração com companheiros mais capazes” (VIGOTSKI, 2007, p. 97). Para Vigotski a distância entre o nível de desenvolvimento real e potencial caracteriza a *Zona de Desenvolvimento Proximal*.

Em uma definição mais clara Vigotski estabelece que a Zona de Desenvolvimento Proximal:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentes em um estado embrionário. (VIGOTSKI, 2007, p. 98)

Vigotski também estabelece um conceito próprio para nível de desenvolvimento real de uma criança, sendo este as “funções que já amadureceram, ou seja, os produtos finais do desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2007, p. 97). Com essa definição, Vigotski estabelece a diferença entre o real e o proximal:

O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente. (VIGOTSKI, 2007, p. 98)

Ou seja, a Zona de Desenvolvimento Proximal abriga as competências e habilidades em processo de maturação, enquanto que, a zona de desenvolvimento real abriga as competências e habilidades concretizadas que independe de qualquer ajuda para ser realizada. Desta forma, Vigotski apresenta a importância da Zona de Desenvolvimento Proximal:

[...] a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. (VIGOTSKI, 2007, p. 98)

Com esta visão, Vigotski estabelece que o desenvolvimento mental, diferente do que a muito tempo se acreditava, só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis de desenvolvimento, real e proximal. Onde, “aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã” (VIGOTSKI, 2007, p. 98).

Relacionando, por fim, a visão de Vigotski com o aprendizado escolar, tem-se a importância do conhecimento dos níveis de desenvolvimento dos alunos pelo professor, à medida que o autor fala:

“[...] o aprendizado orientado para os níveis de desenvolvimento que já foram atingidos é ineficaz do de vista do desenvolvimento global da criança. Ele não se dirige para um novo estágio do processo de desenvolvimento, mas ao invés disso, vai a reboque desse processo. Assim, a noção de zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o “bom aprendizado” é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento. (VIGOTSKI, 2007, p. 102)

É por meio desse pensamento que o autor coloca o aprendizado a frente do desenvolvimento, ressaltando um dos aspectos essenciais do aprendizado, o seu potencial criador da Zona de Desenvolvimento Proximal. Ou seja, à medida que a criança adquire competências e habilidades para resolver um determinado grupo de problemas, dá-se origem a maturação de novas competências e habilidades para a resolução de problemas mais complexos.

É através desta visão que se vê a importância de um estudo focado no entendimento das Zonas de Desenvolvimento a partir da atuação do professor e de novas tecnologias, como esta pesquisa, é exemplificado na fala de Vigotski:

Cada assunto tratado na escola tem a sua própria relação específica com o curso do desenvolvimento da criança, relação essa que varia à medida que a criança vai de um estágio para o outro. Isto leva-nos diretamente a reexaminar o problema da disciplina formal, isto é, a importância de cada assunto em particular do ponto de vista do desenvolvimento mental global. Obviamente, o problema não pode ser solucionado usando-se uma fórmula qualquer; para essa questão são necessárias pesquisas concretas altamente diversificadas e extensas, baseadas no conceito de zona de desenvolvimento proximal. (VIGOTSKI, 2007, p. 104-105)

Desta forma, elenca-se a potencialidade de abordagens diferentes em sala de aula, com a utilização de ferramentas presentes no dia-a-dia de nossos alunos, como, por exemplo, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, onde destaca-se o papel significativo que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem podem ter neste contexto.

2.3. O Uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e os *Chatbot* na Educação

Haguenauer, Mussi, Cordeiro Filho (2009) definem Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVAs, como ferramentas criadas a partir de softwares, não existindo “unicamente para auxiliar na montagem de cursos, mas sim, como o próprio nome já diz, são ambientes utilizados para facilitar ou promover a aprendizagem”.

Para Pereira, Schmitt e Dias (2007) os AVAs podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e ativo, por meio da promoção da interação entre o aluno e o conteúdo a ser aprendido.

O processo de ensino-aprendizagem tem potencial para tornar-se mais ativo, dinâmico e personalizado por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Essas mídias, em evolução, utilizam o ciberespaço para promover a interação e a colaboração a distância entre os atores do processo e a interatividade com o conteúdo a ser aprendido (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007, p.2)

Sabe-se que o potencial dos AVA na educação tem promovido diferentes pesquisas para teste de aplicabilidade. Além disso é visto a preocupação com aspectos pedagógicos e

didáticos que ocorrem de forma pontual no ambiente escolar e devem ser reproduzidos no AVA (MORAIS; EDUARDO; MORAIS, 2018).

Dentre os estudos voltados a utilização de AVAs no sistema educacional, destacam-se os trabalhos de Duso (2009); Souza, Camas (2013); Costa, Almeida, Lopes (2015); Teixeira, Henz, Guimarães (2017); e Silva et. al (2019), pois se relacionam diretamente com a abordagem utilizada neste estudo. Desta forma, para análise dos trabalhos, buscou-se identificar se os AVAs utilizados estão em uma abordagem pedagógica; qual o público de aplicação, assim, como, o eixo temático; quais objetos de aprendizagem são utilizados; fornecendo subsídios para comparar com a proposta desenvolvida nesta pesquisa (Quadro 1).

Estudo	Público	Eixo Temático	Plataforma	Apresenta:				
				Mídia	Hipertexto	Avaliação	Suporte integral ao aluno	Abordagem pedagógica
Duso (2009)	Ensino Médio	Temas Transversais	<i>VirtusClass/Teleduc</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Souza, Camas (2013)	Ensino Médio	Biologia	<i>EDMODO</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Costa, Almeida, Lopes (2015)	Ensino Fundamental	Ciências	<i>Wix</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Teixeira, Henz, Guimarães (2017)	-	Biologia	<i>Pbworks</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Silva et. al (2019)	Ensino Médio	Química	<i>Moodle</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Neves (2020)	Ensino Médio	Biologia	Wix	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Quadro 1. Comparativo entre trabalhos relacionados e o estudo desenvolvido.

Duso (2009), ao trabalhar com temas transversais a partir de um AVA, demonstrou a contribuição significativa desta ferramenta para a promoção da sistematização na forma de abordar o conteúdo, promovendo significado aos conhecimentos construídos e o aumento da socialização e participação por parte dos educandos.

Costa; Almeida; Lopes (2015), ao empregar um AVA no ensino de ciências, ressaltam a promoção do respeito ao ritmo dos alunos. Algo que Vigotski (2007) resalta como necessário, através do entendimento do desenvolvimento individual de cada estudante. Nesta perspectiva, é possível destacar a potencialidade que os AVA possuem para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, porém trabalhos, como de Duso (2009), voltam-se apenas para a

aplicabilidade dos AVA, tornando-se necessário seu entendimento dentro de uma abordagem pedagógica.

André (2014) ressalta a preocupação com a utilização de AVAs fora de uma abordagem didática e/ou pedagógica. Neste aspecto, Teixeira, Henz, Guimarães (2017) se assemelha a Duso (2009), pois não fundamentam sua estratégia de ensino em nenhuma concepção teórica ou metodologia didática, preocupando-se muito mais com a avaliação da ferramenta tecnológica.

Destaca-se, que todos os estudos mostram os benefícios oferecidos pela inclusão de mídias no auxílio aos alunos na construção de conhecimentos. Silva et. al (2019) vai além, ao estudar especificamente o potencial das mídias digitais, chegando a conclusão de que estas propiciam uma realidade diferente ao aluno e promovem a visualização de forma mais ampla do objeto de conhecimento.

Observa-se, também, a partir da análise dos trabalhos relacionados, que não há a presença de suporte integral ao aluno. Em todos os estudos identificou-se a presença do professor em horários específicos, que, segundo Duso (2009), definiu-se com um ponto conflitante para os alunos, pois muitos destes não cumpriam com os horários estabelecidos. Pensando nesta problemática, optou-se, nesta pesquisa, pela inclusão de um *Chatbot* para suporte integral aos participantes.

Para entender este tópico, que é um dos diferenciais do AVA utilizado neste estudo, realizou-se uma revisão sistemática da literatura voltada para o entendimento das potencialidade e desafios da utilização de *Chatbots* na educação. Desta forma, embasado nos métodos descritos por Gomes e Caminha (2014) para a elaboração de uma boa Revisão Sistemática de Literatura. Selecionou-se os trabalhos mais recentes e expressivos a respeito de Agentes Conversacionais voltados para a educação, publicados nos mais notórios repositórios de âmbito nacional associados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC), por serem referência no Brasil em pesquisas com tecnologias computacionais e nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, por trabalhar em uma de suas linhas com tecnologias para a educação.

As buscas foram realizadas nos repositórios do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), ao Workshop de Informática na Educação (WIE), ao Workshop de Educação em Informática (WEI), à Revista de Novas Tecnologias na Educação (RENTE) e à Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), por serem relevantes na área de Informática na

Educação. A busca concentrou-se no período de 2001 a 2017, com o idioma português, uma vez que são estudos de âmbito nacional.

Ao todo 16 artigos foram selecionados nos principais repositórios nacionais vinculados a Sociedade Brasileira de Computação. Estes são artigos completos, nos quais foram analisados, além da arquitetura dos agentes, os principais desafios e contribuições da aplicação destas ferramentas computacionais no processo de ensino e aprendizagem.

Os trabalhos analisados trazem diferentes agentes conversacionais aplicados em cenários que vai desde o ensino de uma disciplina, ao auxílio em jogos e ou plataformas educacionais. No Quadro 2 é possível ver uma síntese dos 16 artigos analisados, com seus autores, agentes conversacionais e o cenário ao qual os agentes foram aplicados.

Código	Autores	Agente Conversacional	Cenário de aplicação
A1	Leonhardt et al. 2003a	Meara	Aprendizado de redes de computadores por alunos de cursos técnicos
A2	Leonhardt et al. 2003b	Prof. ^a Elektra	Ensino de física e redes de computadores
A3	Sganderla et al. 2003	BonoBOT	Auxílio de usuários no aprendizado dentro do SEMAI
A4	Gomes et al. 2005	Sem denominação	Auxílio de usuários no aprendizado dentro do SEMAI
A5	Teixeira et al. 2005	Tuxbot	Responde perguntas sobre dúvidas de usuários do Linux
A6	Reategui; Boff & Lorenzetti, 2005	Sem denominação	Aprendizagem de algoritmos 3A
A7	Reategui; Ribeiro & Boff, 2008	Sem denominação	Apoio aos alunos em Sistemas de Educação a Distância
A8	Oliveira et al. 2010	Dr. Pierre	Apoia o ensino/aprendizagem de Psiquiatria e Psicologia
A9	Konzen et al. 2011	Sem denominação	Assistência às crianças usuárias do jogo educacional e simulador de cidades Città
A10	Medeiros et al. 2013	Sem denominação	Conversação tutorial em processos de ensino e aprendizagem a distância
A11	Sgobbi et al. 2014a	Sem denominação	Orientações com vistas a promover melhorias no autocuidado do paciente idoso
A12	Sgobbi et al. 2014b	Sem denominação	Processos de aprendizagem ativa
A13	Paschoal et al. 2016	Unibot	Suporte ao ensino da disciplina de Engenharia de Software
A14	Alencar & Netto	Sem denominação	Computação Afetiva e Análise de Sentimentos
A15	Paschoal et al. 2017	Unibot	Suporte ao ensino da disciplina de Engenharia de Software
A16	Rosa et al. 2017	Sem denominação	Oferece conceitos sobre como ser testador de software

Quadro 2. Resumo dos artigos selecionados.

Alguns aspectos quanto a estrutura de Agentes Conversacionais são importantes

para entender sua aplicabilidade, dentre eles temos o tipo de linguagem de dados para criar base de conhecimento (AIML – *Artificial Intelligence Markup Language* e XML - *Extensible Markup Language*), o tipo de diálogo mantido (Usuário: Agente – Unidirecional; Usuário: Agente – Bidirecional; Retorno a tópicos discutidos na conversação – Capacidade de Retorno), a base de conhecimento (Capacidade limitada a respostas sobre um determinado tema – Pré-programado; Pesquisa em fontes online e disponibilização de links – Conexão à internet; Possibilidade de aprender com o diálogo e aumentar a base de conhecimento – Capacidade de aprender) e a presença de avatar e sua configuração – 2D; 3D.

Dentre os agentes conversacionais analisados, observou-se uma preferência pela linguagem AIML em 77% dos trabalhos (A01, A02, A05 a A08 e A11 a A16). Este tipo de linguagem segundo Sotto e Costa (2015) é uma das mais fáceis de serem trabalhadas e recomendadas para a construção de Agentes conversacionais.

Verificou-se uma preferência por diálogos bidirecionais em 68,75% dos casos (A01, A03, A04, A07 e A10 a A16). Contudo, na análise do diálogo, o retorno oferecido pelos agentes conversacionais ocorreu apenas em situações onde os agentes não entendiam as perguntas dos alunos, ou em resposta a cordialidades, como, por exemplo, bom dia.

A presença de interface (avatar), que segundo Oliveira et al. (2010) atribui um aspecto muito mais humano e familiar ao agente conversacional, foi encontrado em 62,5% dos artigos analisados (A01 a A06, A08 a A10 e A13, A15). Esta porcentagem ressalta uma crescente preocupação com a aproximação de um diálogo mais humano durante a interação entre os alunos e os agentes conversacionais, como descrito por Reategui; Ribeiro & Boff (2008).

A partir da análise dos artigos selecionados verificou-se que uma das maiores contribuições dos agentes conversacionais, descrito em todos os trabalhos, é a possibilidade de estabelecer um diálogo com o aluno, onde o discente pode ser auxiliado durante o processo de ensino e aprendizagem. Isto ocorre devido a arquitetura dos agentes permitirem a criação de um banco de conhecimentos sobre um assunto de interesse e sempre que o aluno tem dúvida sobre o tema pode perguntar ao agente.

Em contrapartida os autores dos artigos, em um consenso, relatam um grande problema relacionado à base de conhecimentos dos agentes conversacionais. O banco de dados é limitado aos conhecimentos pré-programados, assim como possui uma limitação quanto a interpretação das perguntas dos usuários. Este cenário resulta na quebra do diálogo, com respostas como “não entendi sua pergunta” ou “desculpe não possuo esta informação”.

Os artigos A4, A10 oferecem uma possibilidade de resolver este problema com

a conexão à internet, oferecendo desta forma fontes seguras de pesquisa ao aluno. Enquanto isso, os trabalhos A13 e A15 oferecem a possibilidade de o agente conversacional aprender com o diálogo e que o aluno implementa respostas cabíveis.

Uma outra característica positiva do agente conversacional, abordado nos trabalhos A1 – A7, A11, A12, A14 e A16, é o trabalho com a questão sócio afetiva. Leonhardt et al. (2003a) ressalta que na medida em que estes robôs imitam a realidade humana e são de fácil manuseio, eles que o usuário não se sinta constrangido ao utilizá-lo. Gomes et al. (2005) destaca que esta ferramenta assume o papel de um “personagem vivo”, proporcionando a possibilidade de uma conversa particular sobre um determinado tema.

Contudo, os autores dos artigos, em sua grande maioria, abordam sobre a necessidade de incluir os agentes em um contexto mais amplo, onde ele serve como um auxílio para o aluno e deve ser mediado pelo professor. É preciso, segundo Sganderla et al. (2003), que exista uma técnica pedagógica por trás do funcionamento destas ferramentas, uma vez que é comprovado que eles funcionam, não só para a retirada de dúvidas, mas, também, para o auxílio motivacional, respeitando a particularidade de cada aluno e as limitações de tempo nos processos formativos do século XXI.

Os agentes conversacionais são uma importante ferramenta, oriunda de estudos em inteligência artificial, para o auxílio de alunos no processo de ensino e aprendizagem em diferentes contextos escolares. Não só fornece uma fonte segura de dados, como também, de acordo com os artigos analisados, possuem potencial para trabalhar a motivação com os alunos e atizar a curiosidade dos mesmo para a construção de conhecimento.

Contudo, observa-se uma escassa aplicação deste mecanismo computacional voltados para o ensino de ciências e outras áreas associadas ao ensino básico, resultando na necessidade de mais pesquisas voltadas para os diferentes cenários da educação. Se faz necessário, também, um engajamento para ampliação da base de conhecimento destes agentes, de forma que os alunos não percam o interesse à medida que vão executando o diálogo.

Por fim, os agentes conversacionais mostram-se como uma promissora ferramenta para utilização docente e discente, dentro e fora do âmbito escolar. Com seu auxílio conceitual e seus traços motivacionais podem auxiliar os diferentes tipos de alunos que constituem as mais variadas turmas do ensino básico e superior.

A análise dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem e dos *Chatbots* permitiu a construção de um arcabouço tecnológica para este estudo, que posteriormente, mediante a necessidade das escolhas de ferramentas práticas para utilização por professores e alunos,

originou-se o AVA “Desvendando as Relações Ecológicas”, por meio da integração de diferentes plataformas (capítulo 5).

2.4. Conclusão do Capítulo

Com as recorrentes mudanças no cenário educacional brasileiro, por meio da nova BNCC, observa-se, cada vez mais, a necessidade de novas abordagens pelo professor, que fujam da exposição oral e monótona de conceitos. A partir das novas diretrizes para educação básica, compreendendo as influências das múltiplas tecnologias na sociedade, destaca-se a necessidade da inclusão desta na atuação docente. Neste contexto, estudos com AVA e *Chatbot* são promissores, auxiliando os alunos na busca por informações e na construção autônoma do conhecimento, tornando-se necessário a inclusão destas ferramentas em abordagens pedagógicas. Vigotski traz uma nova luz para a utilização tecnológica no contexto educacional, nos mostrando a importância da identificação dos conhecimentos pré-escolares e a necessidade de se conhecer as diferentes Zonas de Desenvolvimento que os alunos possuem. Desta forma, tornou-se possível a elaboração de um estudo (descrito no capítulo 3 e 4) visando criar subsídios aos professores para a implementação tecnológica em sala de aula.

3

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Neste capítulo encontra-se a caracterização do estudo a partir da descrição de alguns dos aspectos estruturais que compõem a fase exploratória e da estratégia de tabulação e análise dos dados que compreende a fase avaliativa, para auxiliar na compreensão, foi desenvolvido a esquematização (figura 1) das fases da pesquisa.

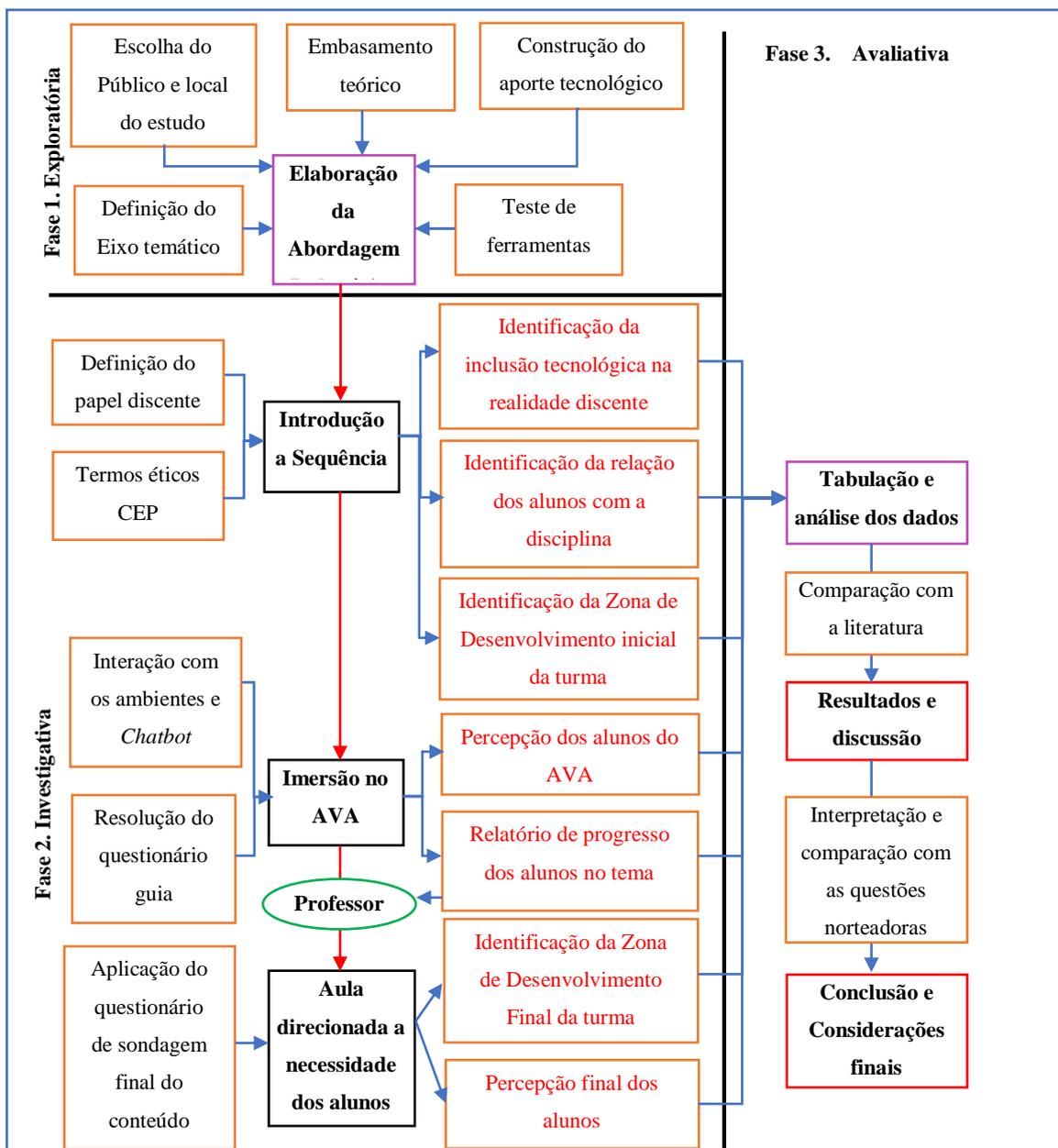


Figura 1. Esquematização das fases do estudo.

3.1. Definição do Estudo

Este estudo foi desenvolvido em três fases, com a utilização do método qualitativo, onde realizou-se a integração e discussão dos resultados de forma conjunta, a fim de obter o entendimento mais completo do contexto estudado, conforme apontado por Sampieri; Collado e Lucio (2013). O estudo concentra-se no entendimento das contribuições e desafios oferecidos pela implementação do Ambiente Virtual de Aprendizagem “Desvendando as Relações Ecológicas” em consonância com a abordagem docente. Desta forma, optou-se pelo desenvolvimento do Estudo de Caso, seguindo os apontamentos de Fonseca (2002), a partir da implementação de uma Abordagem Pedagógica com inclusão de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

3.2. Fase Exploratória

O estudo é composto por três fases distintas. A Fase Exploratória é constituída pelo momento inicial do estudo, onde foram definidos o local e o público da pesquisa, o eixo temático dentro da Biologia, as ferramentas de coletas de dados e a construção do aporte tecnológico (capítulo 5). Esta etapa dá origem a estrutura da base da Abordagem Pedagógica, que toma forma após o reconhecimento do público da pesquisa.

3.2.1. Local de estudo e público da pesquisa

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Científica – CEP, com o CAAE número 23198319.8.0000.5020 (anexo A). Foi desenvolvido em um Centro de Tempo Integral, localizado na Zona Norte da Cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. A escola é administrada pela Secretaria de Estado de Educação do Estado do Amazonas (SEDUC-AM) e se diferencia das escolas de ensino regular, por apresentar uma rotina de atividades diárias na modalidade integral (07h às 16h).

A instituição conta com um Laboratório de Informática, o qual foi cedido para as atividades desta pesquisa por meio da assinatura, pela gestora da escola, da Carta de Anuência (Apêndice A). Há turmas de Ensino Fundamental II e Ensino Médio, atendendo aproximadamente 947 alunos por ano (BRASIL, 2018). O público para o estudo foi escolhido de forma a compor uma amostra homogênea (CRESWELL, 2007), onde, a partir de critérios de inclusão e exclusão (Quadro 3), buscou-se selecionar alunos que compartilhem traços similares, de forma a manter-se centrado no tema a ser pesquisado no grupo social. Além disso,

selecionou-se um docente para participar, de forma voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice D).

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
CI1: Está matriculado na Instituição de Ensino escolhida; CI2: Está cursando o terceiro ano do ensino médio;	CE1: Não frequentar as aulas de Biologia do professor participante da pesquisa; CE2: Não ter o termo de assentimento assinado; CE3: Não participar de todas as etapas do estudo de caso.

Quadro 3. Critérios de Inclusão e Exclusão do Público da Pesquisa.

Aos alunos selecionados apresentou-se o TCLE (Apêndice B) e o Termo de Assentimento (no caso de indivíduos com menos de 18 anos) (Apêndice C), enfatizando a participação de forma voluntária, sem nenhum prejuízo aos que optaram por não participar.

3.2.2. Definição do Eixo Temático

Visando a extensão matriz curricular de Biologia, escolheu-se o tema Relações Ecológicas, com base na Proposta Curricular de Biologia para o Ensino Médio da Secretaria de Estado de Educação do Estado do Amazonas – PCB/EM (SEDUC-AM, 2012). Para definir o progresso dos alunos, dentro do tema Relações Ecológicas, dividiu-se o conteúdo em 13 tópicos a serem analisados: 2T. Diferenciação entre interespecífica e intraespecífica; 3T. Definição de relação harmônica e desarmônica; 4T. Definição e exemplificação de Colônia; 5T. Definição e exemplificação de sociedade; 6T. Definição e exemplificação de Simbiose; 7T. Definição e exemplificação de Protocooperação; 8. Definição e exemplificação de Comensalismo; 9T. Definição e exemplificação de Amensalismo; 10T. Definição e exemplificação de Parasitismo; 11T. Definição e exemplificação de Predação; 12T. Definição e exemplificação de Competição Interespecífica; 13T. Definição e exemplificação de Canibalismo; 14T. Definição e exemplificação de Competição Intraespecífica.

As Relações Ecológicas, segundo a PCB/EM, devem ser trabalhadas na terceira série do ensino médio, na disciplina de Biologia. Cabe ao professor, auxiliar seus alunos na construção de competências e os alunos devem mostrar determinadas habilidades após o desenvolvimento dos conteúdos de Biologia, como, em relação ao conteúdo escolhido, “Identificar as relações alimentares estabelecidas entre os seres vivos, interpretando as relações por meio de esquemas apropriados” (SEDUC-AM, 2012, p. 49).

3.2.3. Ferramentas de coleta de dados

Utilizou-se questionários como ferramenta de coleta de dados. Optou-se pela modalidade de auto resposta (em grupo), onde as perguntas foram realizadas de forma simultaneamente, porém com a resolução individual por cada aluno de seu questionário (PARASURAMAN, 1991). Esta ferramenta foi elaborada de forma estruturada com questões abertas e fechadas, seguindo a metodologia de construção de questionário apresentada por Chaer; Diniz e Ribeiro (2011). Escolheu-se a plataforma *Formulários Google*, para a construção *online* dos questionários, por se enquadrar na temática tecnológica do estudo.

Realizou-se o teste das ferramentas empregadas. Desta forma, escolheu-se vinte alunos, de turmas diferentes as do público do estudo, voluntariamente e aleatoriamente, para testar os questionários. Identificou-se que os questionários precisam estarem agrupados no aporte tecnológico, como um todo, e que estes poderiam ser resolvidos fora da escola, embora mostrou-se relevante acompanhar a resolução no laboratório de informática.

O tempo médio utilizado para responder cada questionário oscilou entre 30 a 50 minutos de acordo com o número de questões. Além disso observou-se, que, por ser *online*, os alunos tendem a desviar a atenção para outros fatores não desejados, o que nos mostra a necessidade do acompanhamento do professor com os alunos durante esta atividade. Em relação às questões, todas mostram-se consistentes, atendendo o intuito de cada questionário.

3.3. Fase Investigativa

A Fase Investigativa é composta por dois momentos. No primeiro momento foi feito a anamnese primário do público da pesquisa, identificando a relação destes com a disciplina de Biologia, com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao eixo temático. No segundo momento foi feito a aplicação da Abordagem Pedagógica (capítulo 4), com a imersão no AVA e a atuação do professor em cima das dificuldades dos alunos, dando origem a Zona de Desenvolvimento final da turma.

3.3.1. Anamnese inicial

Inicialmente buscou-se construir o perfil dos alunos e do professor, utilizando-se o questionário de sondagem inicial (Apêndice E). Procurou-se identificar a visão dos alunos em relação a disciplina de Biologia, o que consideram como uma abordagem adequada para trabalhar os conteúdos que a compõe, além do pensamento destes frente a atuação do professor

em sala. Além disso, buscou-se entender se as TDIC estão inclusas na realidade dos alunos e de que forma estão inseridas. Ao professor, por meio de seu questionário de sondagem inicial (Apêndice J), procurou-se delimitar a abordagem que utiliza e sua visão sobre o uso de TDIC em sala de aula.

Posteriormente, por meio do questionário de sondagem do conteúdo (Apêndice F), com questões referentes aos tópicos de interesse (tabela 2), foi feita a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, dando origem a Zona de Desenvolvimento inicial da turma. Estes dados, também, foram importantes para aprimorar a Abordagem Pedagógica, atendendo as necessidades dos estudantes. Desta forma, ampliou-se as informações presentes no AVA, sendo apresentada em diferentes formas, e expandiu-se a base de conhecimento do *Chatbot*, para auxiliar nos tópicos com maior complexidade.

3.4. Fase Avaliativa

A Fase Avaliativa consiste na tabulação de todos os dados coletados e em estratégias de análise desses dados que deram origem aos resultados do estudo. Posteriormente estes resultados foram interpretados com o olhar sobre o referencial teórico escolhido, respondendo as questões norteadoras, dando origem a conclusão do estudo. Nas considerações finais, levando em consideração os resultados e a discussão com a literatura, tem-se as contribuições sociais e científicas deste trabalho, além de recomendações para trabalhos futuros.

3.4.1. Tabulação dos dados e análise dos resultados

Os dados foram tabulados com auxílio da ferramenta *Microsoft Excel*, onde foram criadas planilhas com as respostas oferecidas pelos alunos a cada questão por questionário. Como trata-se de um estudo misto, foi realizado a integração dos dados, a partir de Teddlie e Tashakkori (2009), que destaca a necessidade que um tipo de dado seja transformado em outro, ou seja, quantificar dados qualitativos e qualificar dados quantitativos, de forma que no final os dois conjuntos de dados foram analisados utilizando a análise tanto quantitativa como qualitativa.

A análise do questionário se deu de duas formas. As respostas foram padronizadas, à medida que iam se repetindo e/ou tornavam-se semelhantes. Desta forma, foi possível quantificar as vezes que a resposta se repetia, encontrando-se, assim, a Frequência Absoluta

(Fa). A partir da Fa, foi possível obter a Frequência Relativa (Fr) das respostas ($Fr = Fa / Ft$ (Frequência Total das Respostas = número de participantes)).

Além disso, de forma conjunta a análise das Fr, os motivos apresentados pelos alunos detinham uma conotação pessoal, sendo analisado pelo método de análise de conteúdo, a partir dos preceitos de Bardin (2011), atribuindo significado às Fa das respostas apresentadas pelos participantes. O objetivo desta técnica, segundo Chizzotti (2006, p. 98) “é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas”. Desta forma, as respostas foram tabuladas e organizadas em categorias que justificassem os tipos de frequências encontradas.

As Zonas de Desenvolvimento foram analisadas e estabelecidas mediante a interpretação da obra de Vigotski (2007). Desta forma, delimitou-se os três níveis de desenvolvimento (Quadro 4) para analisar a evolução dos alunos em um eixo temático da Biologia.

Esfera	No Desenvolvimento	Transposição para a Aprendizagem
Zona de Desenvolvimento Real – ZDR	Atividades que conseguem desenvolver sozinhos	Conceitos assimilados e expressados de forma correta
Nível de Desenvolvimento Potencial – NDP	Atividades que necessitam de auxílio para desenvolver	Conceitos parcialmente assimilados e expressados de forma incompleta ou equivocada
Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP	Atividades que não conseguem desenvolver	Conceitos não assimilados e que não conseguem expressar.

Quadro 4. Definição das Zonas de Desenvolvimento baseado em Vigotski (2007).

As respostas corretas foram quantificadas de forma a gerar a Frequência Absoluta, que deu origem a Frequência Relativa da turma, constituindo a porcentagem da turma que detinha a competência teórica em sua ZDR. Porém, as respostas equivocadas (*misconceptions*) e as respostas incompletas seguiram o mesmo direcionamento, a fim de constituir a porcentagem da turma que detinha a competência teórica em seu NDP. Por fim, as respostas em branco compuseram a ZDP da turma.

4

A ABORDAGEM PEDAGÓGICA

Neste capítulo há o detalhamento dos passos que constituem a Abordagem Pedagógica, assim, como, os objetivos estipulados para os alunos em cada etapa. Não devemos esquecer que este capítulo faz parte da Fase Investigativa da pesquisa, desta forma, tem início com a anamnese do público, descrita na subseção 3.3.1 do capítulo 3.

4.1. Aspectos Iniciais

A Abordagem Pedagógica (figura 2) nasce como uma possível solução para a necessidade de inovação no ensino de Biologia, assim como uma ferramenta de auxílio para o professor entender as necessidades da turma, antes de entrar no conteúdo. Esta é embasada nos preceitos de Vigotski (2007), desta forma, em seus três momentos, buscou-se construir a Zona de Desenvolvimento dos alunos e ver as alterações ocorrentes.

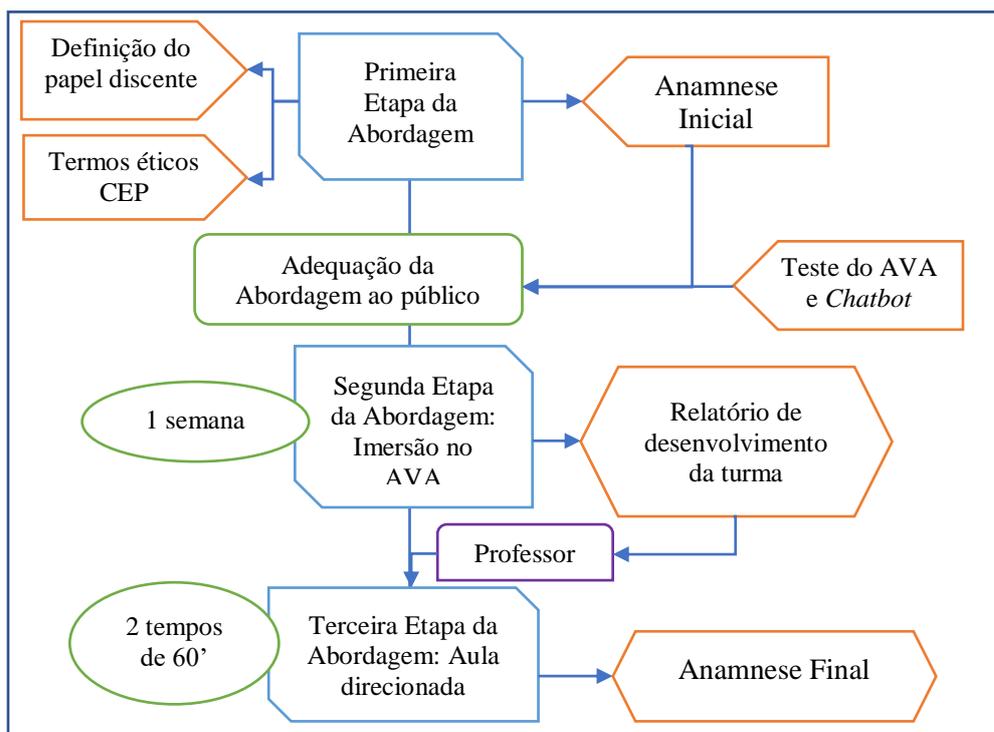


Figura 2. Esquematização dos passos que constituem a Abordagem Pedagógica.

A partir da definição do papel discente, onde foi exposto como seria sua atuação dentro do estudo, e dos procedimentos éticos, foi feita a anamnese inicial. Esta etapa, em comunhão com o teste do AVA, foi fundamental para adaptação do estudo ao perfil da turma, tornando possível a aplicação da Abordagem Pedagógica com a turma.

4.2. Imersão no Ambiente Virtual de Aprendizagem

Com o auxílio do professor, os alunos foram apresentados ao AVA e a cada ambiente que o compõe. Este momento foi de imersão da turma, com a retirada de dúvidas e demonstração das potencialidades da TDIC. É importante, ao se pensar em uma abordagem com inclusão tecnológica, fornecer aos alunos meios para utilizar o recurso em seu aprendizado, de forma que a turma se sinta instigada a participar.

Foi mostrado aos estudantes, duas formas de guiá-los nesta etapa. A primeira foi o questionário guia, com questões referentes aos tópicos do conteúdo que os auxiliou na construção das competências teóricas. A segunda forma foi o *Chatbot* que os auxiliou na transposição da teoria para o dia-a-dia. O mecanismo de funcionamento do AVA encontra-se descrito no capítulo 5, subseção 5.1.

A imersão no AVA ocorreu durante uma semana, com três aulas de 60 minutos para acompanhamento do progresso da turma. No último dia promoveu-se o diálogo entre os alunos para que estes pudessem ver se o entendimento estava em congruência com a turma, sendo o *Chatbot* fundamental para resolução de conflitos conceituais entre os alunos. Através da análise do questionário guia, do acompanhamento dos alunos no laboratório de informática e da análise das conversas destes com o *Linnaeus Bot*, originou-se o relatório de desenvolvimento da turma (Apêndice M), com o mapeamento das principais dificuldades apresentadas. Além disso, buscou-se identificar a percepção que os alunos tiveram ao interagirem com a ferramenta tecnológica, por meio da aplicação do questionário de sondagem três (Apêndice H), na forma online, em que os alunos puderam responder em casa e/ou na escola.

4.3. Abordagem docente

Como já mencionado, o professor dispõe de um curto período de tempo para trabalhar assuntos com múltiplas complexidades. Desta forma, construiu-se o AVA para auxiliar os alunos na construção da base teórica que será o alicerce para a assimilação do conteúdo em sala de aula, o momento, que para Vigotski (2007), o conteúdo deixa o NDP e passa para a ZDR. Delimitar a base que os alunos adquiriram, por meio da imersão no AVA, consistiu em

proporcionar ao professor uma forma de dinamizar suas aulas, onde, a partir do relatório de desenvolvimento da turma, pode focar sua atuação sobre as dificuldades dos alunos.

A escolha da abordagem didática ficou a critério do professor, que optou por aula dialogada com o auxílio de *slides*. No decorrer de duas aulas, de 60 minutos cada, os alunos, com auxílio docente, puderam refinar seus conhecimentos sobre Relações Ecológicas, onde, na terceira aula puderam demonstrar seu progresso por meio da resolução de um questionário (Apêndice N) sem consulta. A partir da análise das respostas, levando em consideração os quatorze tópicos que constituem o eixo temático, desenvolveu-se a Zona de Desenvolvimento final dos alunos.

4.4. Avaliação da Percepção dos Alunos e do Professor da Experiência Vivida

Ao final da aplicação do estudo, achou-se, com base no referencial teórico e na problematização desta pesquisa, entender a visão dos alunos sobre a experiência vivida. Para isso, aplicou-se o Questionário de Sondagem 4 (Apêndice I), com questões abertas e duas que possibilitaram os alunos a avaliar a Proposta e o Website.

Neste estudo o professor tem o mesmo papel que o recurso tecnológico, por possuir as habilidades do conteúdo Relações Ecológicas presentes em sua Zona de Desenvolvimento Real, podendo assim auxiliar os alunos. Inicialmente foi o mediador entre os alunos e as TDIC. Além disso, coube ao professor auxiliar na aplicação dos questionários exploratórios e coordenar a aplicação do Estudo de Caso. O docente pode mostrar sua percepção sobre a Abordagem Pedagógica a partir da resolução do Questionário de Sondagem Final ao Professor (Apêndice K).

4.5. Conclusão do Capítulo

Entende-se, a partir da discussão levantada no capítulo 1, que cada aluno possui uma personalidade própria e uma bagagem conceitual. Em meio a turmas com mais de 40 alunos, conhecer cada um torna-se um grande desafio ao professor. Desta forma, neste capítulo foi apresentado uma proposta, na forma de Abordagem Pedagógica, se utilizando de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para romper com esta barreira e proporcionar ao professor meios para melhorar sua abordagem didática, atingindo todos os discentes das mais diferentes turmas.

5

SUPORTE TECNOLÓGICO

Neste capítulo será apresentado o suporte tecnológico presente na Abordagem Pedagógica. Desta forma, visando auxiliar os alunos na construção de conhecimentos sobre Relações Ecológicas, construiu-se um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com um Agente Conversacional Inteligente (*Chatbot*) integrado, que estão detalhados nas próximas subseções.

5.1. Ambiente Virtual de Aprendizagem

Para a construção AVA escolheu-se a plataforma *Wix* (<https://pt.wix.com/>), que proporciona Layouts personalizados. Através desta plataforma desenvolveu-se a página *Desvendando as Relações Ecológicas* (figura 3) que é constituída por sete ambientes diferenciados (<https://kiandrobotsg.wixsite.com/desvendandoabiologia>).



Figura 3. Página Inicial do AVA Desvendando as Relações Ecológicas.

A Página Inicial (figura 3) conta com uma mensagem de boas-vindas aos estudantes e alguns atalhos de acesso, como, por exemplo, para o amigo virtual. Por outro lado, no ambiente dois (figura 4a), intitulado “Boas-Vindas”, está presente um convite ao aluno para explorar as Relações Ecológicas. Neste mesmo ambiente encontra-se duas subpáginas, sendo a primeira

com a descrição dos criadores do AVA (figura 4b), e a segunda, uma opção para entrar em contato, que se encontra protegido por senha (figura 4c).

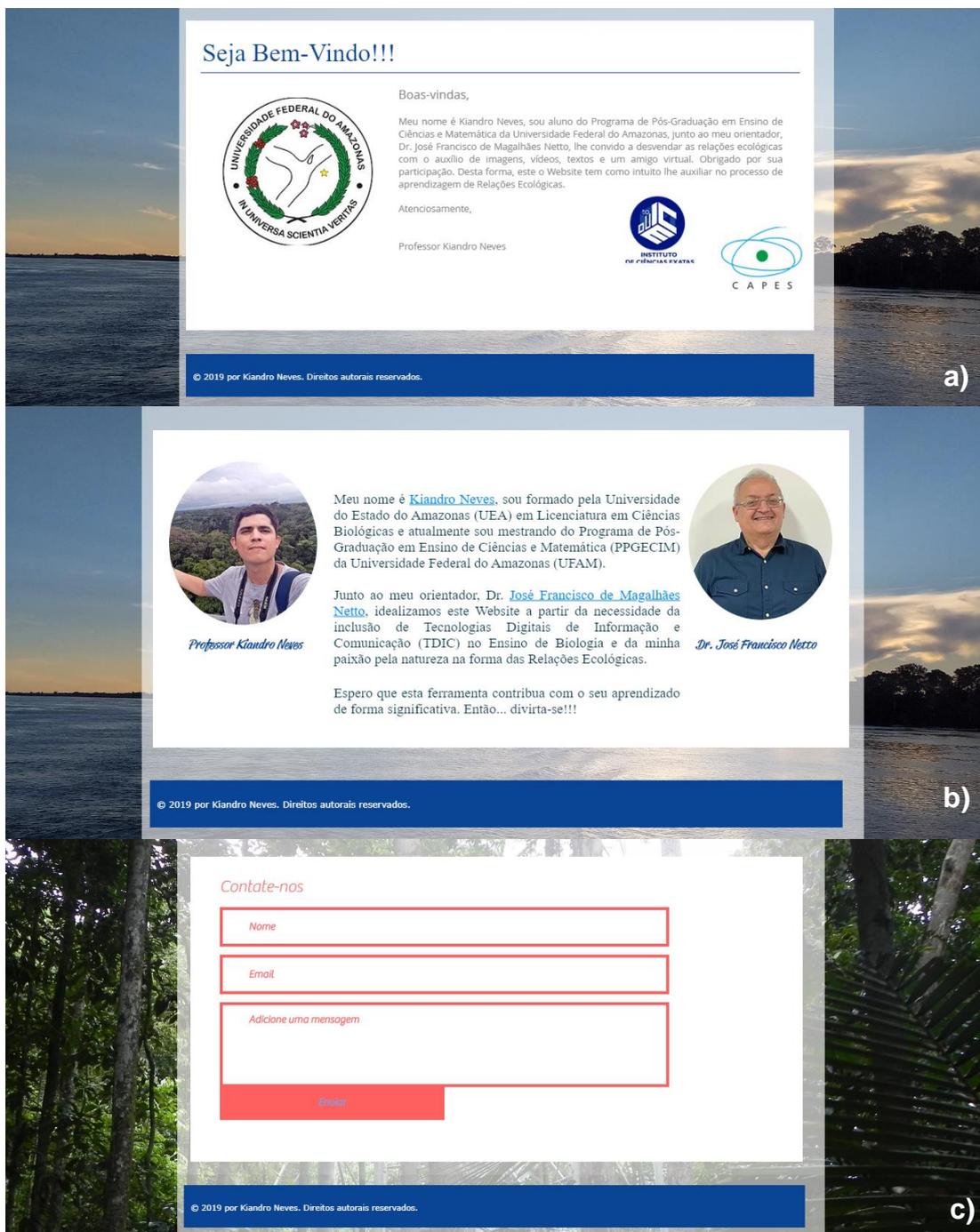


Figura 4. Ambientes Introdutórios. a) Ambiente *Boas-vindas*; b) subpágina *Sobre os Criadores*; c) subpágina *Contato*.

Os demais ambientes referem-se a formas diferentes de estudo do conteúdo *Relações Ecológicas*. O ambiente *Vídeos Ilustrativos* (figura 5a) possui dois vídeos previamente selecionados sobre o conteúdo. Já o ambiente *Imagens Ilustrativas* (figura 5b) contém um

álbum com slides ilustrados sobre o assunto. Por último, há o ambiente *Conteúdo* (figura 5c), onde está presente todo o assunto em uma linguagem bem simples

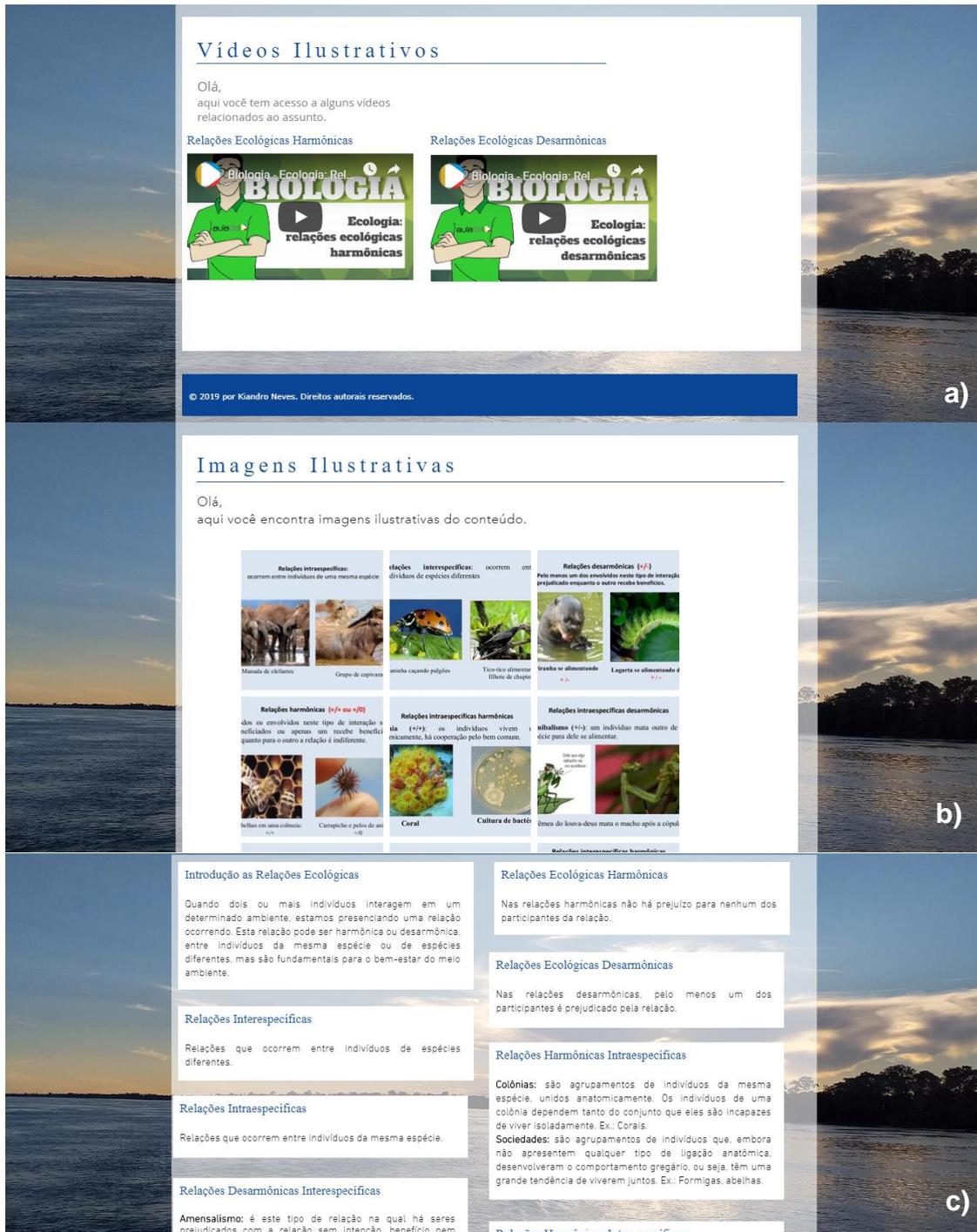


Figura 5. Ambientes Informativos. a) ambiente *Vídeos Ilustrativos*; b) ambiente *Imagens Ilustrativas*; c) ambiente *Conteúdo*.

Para auxiliar os alunos em suas dúvidas sobre o assunto e permitir que estes expressem o entendimento do conteúdo, criou-se dois ambientes: *Amigo Virtual* e *Questionários*. Se o aluno tiver dúvidas existe o ambiente *Amigo Virtual* (figura 6a), intitulado *Linnaeus Bot*, onde está integrado o Agente Conversacional Inteligente, que tem a capacidade de tirar todas as

dúvidas relacionadas às Relações Ecológicas. Por fim, há o ambiente *Questionários* (figura 6b), onde estão todos os questionários que serão utilizados no estudo e o exercício que guiou os alunos na utilização do *Website*.

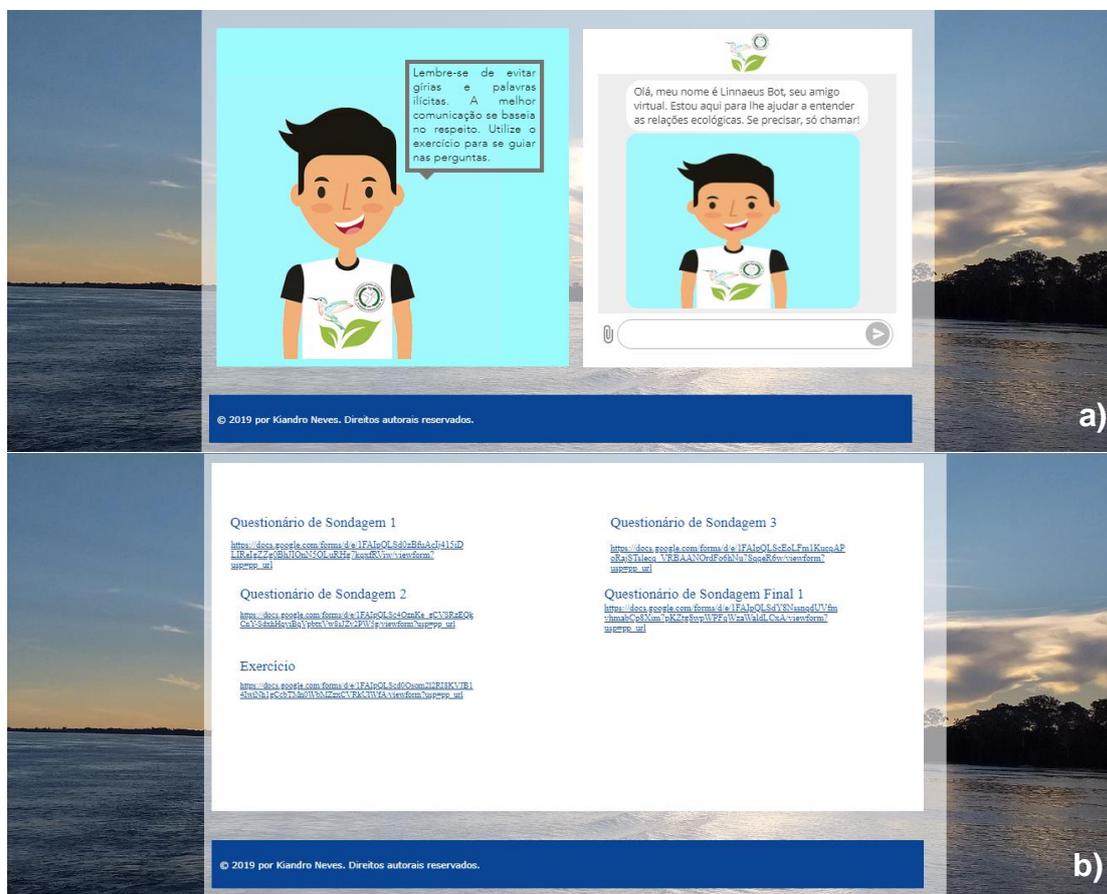


Figura 6. Ambientes de sondagem. a) ambiente *Amigo Virtual*; b) ambiente *Questionários*.

5.2. *Linnaeus Bot*: Um Agente Conversacional Inteligente

A construção do Agente Conversacional Inteligente, na modalidade *Chatbot*, foi realizada a partir da plataforma *Zenvia* (www.zenvia.com/). Os passos adotados consistiram na criação de possíveis perguntas que os alunos podiam ter sobre o conteúdo de interesse e as possíveis respostas (figura 7).



Figura 7. Plataforma *Zenvia* de programação da Base de Conhecimento do *Chatbot*.

A partir da estruturação de perguntas e respostas o *Chatbot*, intitulado *Linnaeus Bot*, passou para o modo teste, onde foi retirado possíveis falhas, publicando-o no final, na modalidade de *Web Chat* (figura 8), que pode ser acessado pelo link: <https://chat.zenvia.com/bot/e6638b5d6ef5bcc05cac21056aa5969a>.



Figura 8. *Linnaeus Bot* tela de diálogo.

Para facilitar o acesso ao *Bot*, este foi integrado ao AVA (figura 6a). O mecanismo de funcionamento do *Linnaeus Bot* segue o modelo de perguntas e respostas, onde os alunos ao entrarem em contato com o conteúdo e tenham dúvidas sobre o assunto podem fazer ao *Chatbot*, este verifica em sua base de conhecimento e retorna com uma resposta pré-elaborada.

O diálogo será encaminhado ao pesquisador que pode ver as dificuldades mais recorrentes da turma. Além disso, o amigo virtual possui um sistema de *feedback*. Neste sistema ao oferecer uma resposta ao aluno, faz-se também uma indagação de o aluno entendeu ou não a resposta.

5.3. Mecanismo de funcionamento do *Chatbot*

O *Chatbot Linnaeus Bot* possui um mecanismo simples de funcionamento (figura 9), onde os alunos fazem perguntas referentes ao eixo temático e são respondidos de acordo com as respostas pré-programadas na base de conhecimentos do Agente Conversacional.

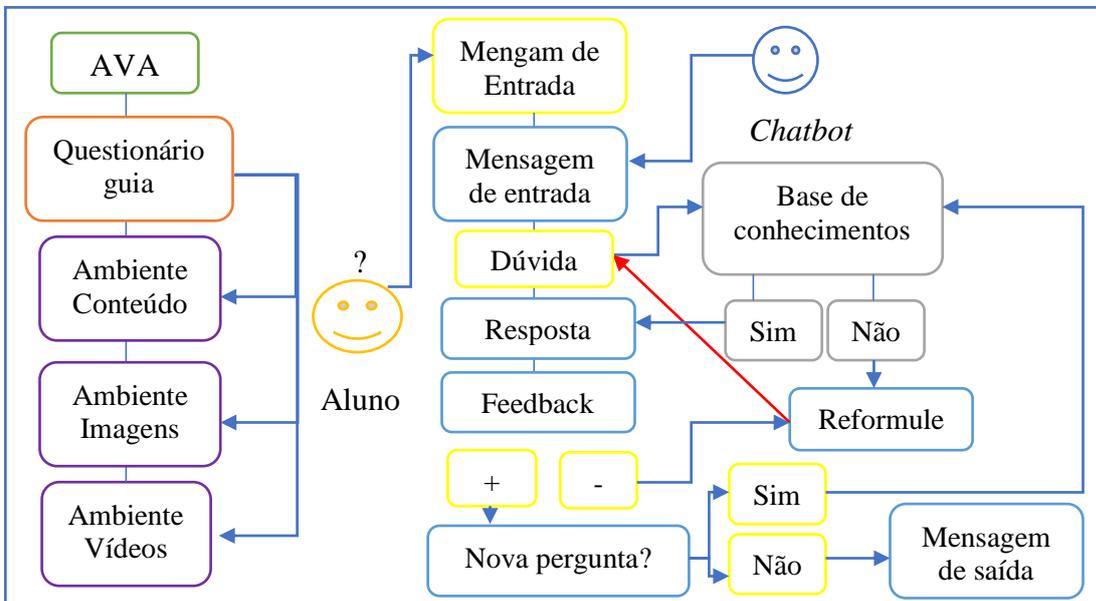


Figura 9. Esquematização do Mecanismo de funcionamento do *Chatbot*.

O aluno entrou em contato com o AVA, onde encontrou o questionário guia e teve como suporte três ambientes informativos. No surgimento de dúvidas ele possuía o *Chatbot* como suporte, onde, para interagir, precisava mandar uma mensagem de entrada com seu código e uma cordialidade (bom dia, boa tarde, etc.) e o *Linnaeus Bot* respondia com uma mensagem de retorno: “- Prazer, eu estou aqui para lhe ajudar! Qual a sua dúvida?”.

O aluno então podia fazer a pergunta que desejava e o *Chatbot* acessava sua base de conhecimentos, podendo oferecer dois retornos. Caso a informação solicitada estivesse em sua base de conhecimentos ele oferecia ao aluno e em seguida mandava uma mensagem *feedback*: “- esta resposta foi útil?”. Se a resposta do aluno fosse positiva, o *bot* oferecia a possibilidade de uma nova pergunta, caso o aluno quisesse, voltaria ao momento “dúvida”, caso não quisesse, o *Chatbot* oferecia uma mensagem de saída e/ou despedida. Porém, se a resposta fosse negativa, o agente solicita que o aluno se reformule sua pergunta e voltaria para o momento “dúvida”. Por outro lado, se o *Chatbot* não tivesse a informação em sua base de conhecimento, ele pediria que ao aluno para reformular a questão, ou que procurasse ajuda com o professor. Lembrando que o *Linnaeus Bot* oferecia exemplos do conteúdo no cotidiano local para instigar o aluno na transposição do tema para sua realidade.

5.4. Criação dos Questionários

Todo os questionários foram criados a partir da plataforma *Formulários Google*. Esta plataforma permite que os alunos respondam de forma online e as respostas são tabuladas automaticamente e enviadas ao pesquisador. Desta forma cinco questionários foram criados a partir da plataforma e encontram-se integrados no AVA (figura 6b). Vale ressaltar que ao final da interação entre os alunos com o AVA, será aplicado um questionário (Apêndice H), com intuito de avaliar as ferramentas tecnológicas a partir da visão dos alunos. Todos os dados coletados serão cuidadosamente analisados e armazenados, os pesquisadores, por meio do Termo de Confiabilidade (Apêndice L), não utilizaram o nome dos envolvidos.

6

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo contou com a participação de 52 alunos (39 meninas e 13 meninos), na faixa etária de 16 a 19 anos, além de um professor responsável pela disciplina. O estudo ocorreu durante quatro semanas, no mês de setembro de 2018, onde a primeira semana foi para seleção do público, imersão do professor na abordagem pedagógica e nas TDIC. A segunda semana foi de anamnese inicial do público da pesquisa, com a aplicação dos questionários iniciais com o professor e a turma. Já na terceira semana os alunos puderam interagir com as TDIC, para que na quarta semana o estudo fosse finalizado com a intervenção docente e aplicação dos questionários finais. Desta forma, neste capítulo será apresentado os resultados obtidos nesta pesquisa por meio dos objetivos específicos estipulados no tópico 1.3 desta dissertação.

6.1. A disciplina Biologia e o uso de TDIC na visão discente e docente

Objetivo específico: Identificar a percepção dos alunos e do professor frente a disciplina Biologia e o uso de TDIC no processo de ensino e aprendizagem.

A partir da análise dos dados obtidos, se observa que a maioria dos alunos (90%) entendem a disciplina Biologia como necessária, importante, assim, como, composta por temáticas interessantes. No entanto, é preciso destacar que 61,54% dos discentes denotam a existência de complexidade em determinados conteúdos, oriundos da forma como estes são expressos, onde, muitas das vezes, apresentam distanciamento da linguagem utilizada comumente pela turma.

A complexidade presente em diferentes assuntos que compõem a Biologia, não é um posicionamento exclusivo dos alunos participantes desta pesquisa. Duré, Andrade e Abílio (2018), por exemplo, encontram a mesma percepção em participantes de seu estudo, que se justificam na existência de termos e conceitos que fogem do contexto ao qual os alunos estão inseridos e entendidos como provenientes do linguajar científico.

Neste aspecto, Silva et al. (2016) destaca a necessidade da aproximação da disciplina da realidade discente, com a inclusão de artefatos do dia-a-dia dos alunos que apresentem

significado e possam ser utilizados na aproximação do mundo científico. Coloca-se em evidência o posicionamento de Silva e colaboradores, pois este fundamenta a visão desta pesquisa frente à problemática apresentada, pois evidencia a necessidade do uso de TDIC no auxílio do processo de ensino e aprendizagem.

Em relação às TDIC, destaca-se o posicionamento favorável dos alunos, onde 96,15% destes já utilizam ferramentas tecnológicas, como o celular, para estudar. Estes justificam a utilização das tecnologias digitais através da facilidade oferecida para acesso a informações complementares às aulas presenciais, além de uma nova abordagem que encontram em vídeo aulas e em sites especializados.

A justificativa apresentada pelos discentes corrobora com o posicionamento de Lobo e Maia (2015), uma vez que ressaltam, igualmente, o acesso fácil e constante a informação por meio destas tecnologias. Os teóricos, por outro lado, destacam a necessidade da busca por meios para prender a atenção dos alunos e viabilizar o uso das TDIC, dentro e fora da sala de aula.

Esta necessidade, apresentada por Lobo e Maia (2015), fica evidente no posicionamento do professor participante deste estudo. Uma vez que, para o docente, embora este utilize um blog, a projeção de mídia, entre outros, em suas aulas, ele demonstra o desconforto com o uso do celular pelos alunos, justificando-se que se perde o foco do real objetivo da aula.

A evidência encontra-se a medida que destacamos o posicionamento de Silva et al. (2016), quando fala que cabe ao professor procurar direcionar o uso das ferramentas tecnológicas de forma produtiva em suas aulas, para que atenda seus objetivos e consiga prender a atenção dos discentes, assim como promover a curiosidade e o interesse para o que está sendo estudado.

O interesse dos alunos é outro ponto relevante. Na percepção docente um dos maiores problemas em suas aulas está no desinteresse discente frente aos conteúdos abordados e exercícios realizados. Esta colocação torna-se confusa ao analisarmos a visão positiva que os alunos demonstram da disciplina. Contudo, a problemática apresentada pelo professor não é um cenário exclusivo deste estudo, uma vez que, trabalhos similares destacam o mesmo posicionamento pelos docentes envolvidos.

Nascimento et al. (2015), por exemplo, ressalta que a maior dificuldade relatada por um grupo de professores, entrevistados em seu estudo, é, igualmente, a falta de interesse dos estudantes e o não engajamento destes fora do âmbito escolar. O que nos faz voltar ao

posicionamento de Silva et al. (2016), que atribui ao professor achar meios para mudar este cenário.

A partir desta discussão é possível identificar duas percepções antagônicas. Por um lado, os discentes mostram interesse em relação a disciplina e o uso de TDIC, por outro lado, o professor demonstra incômodo com a utilização de ferramentas tecnológicas, por receio de fugir do objetivo pretendido com a aula. Este antagonismo evidência a necessidade deste estudo, uma vez que a pesquisa propõe a inclusão tecnológica consciente na abordagem docente, favorecendo dessa forma a resolução parcial ou completa da problemática apresentada.

6.2. O cenário encontrado

Para entender os resultados obtidos através da aplicação do estudo de caso, é preciso entender o cenário da pesquisa, assim, como, a realidade do público participante. Desta forma, optou-se pela contextualização da dinâmica encontrada na escola de aplicação desta pesquisa.

A escola de aplicação caracteriza-se como uma instituição de tempo integral, pois funciona com aulas em um regime diário de oito horas, para todos os alunos, das quais quatro horas semanais são voltadas para a disciplina Biologia. Dentre os alunos, apenas um não tinha acesso à internet fora do âmbito escolar, sendo cedido, então o laboratório de informática em horários vagos para atuar no estudo. Em relação ao professor, este utiliza, em suas aulas, recursos tecnológicos de projeção de mídia para fomentar sua abordagem tradicional, que se resume na exposição oral de informações e na fixação destas por meio de exercícios.

Esta abordagem, como já mencionado no capítulo 1 desta dissertação, é resultante no distanciamento do aluno da disciplina de Biologia, o que desencadeia a perda de interesse, pois, os recursos didáticos, que o professor utiliza, não conseguem tornar o aprendizado mais atrativo, de forma a motivar o estudante na construção de conhecimentos (NICOLA; PANIZ, 2016). Esta colocação evidencia o efeito de causa e consequência, na medida em que o professor relata o desinteresse dos alunos, mas não utiliza uma abordagem que promova o despertar do interesse por parte dos discentes.

Algo perceptível na colocação da turma, pois, quando indagados, sobre o que acreditam que seja uma “boa” aula de Biologia, os alunos destacam a importância da interação entre professor-aluno, assim como a importância da clareza na exposição do assunto e na retirada de dúvidas. Os discentes, também, ressaltam a relevância da aula ser dinâmica, com o

uso de imagens e vídeos ilustrativos, onde haja, principalmente, o envolvimento entre teoria e prática, como pode ser visto na fala de alguns dos estudantes:

A2: - Quando os assuntos ficam explícitos, sem restar dúvidas. Aulas mais dinamizadas tornam a compreensão melhor; A8: - Um professor que tenha um bom domínio de conteúdo e que saiba interagir; A13: - Aulas mais dinâmicas, com mais interação pela parte dos educadores, aulas práticas, conteúdo bem elaborado, para que haja melhor entendimento, com experiências, slides, palestras e etc; A28: - Quando é utilizado imagens e vídeos ilustrativos; A34: - Uma aula dinâmica, que não fique apenas nos conteúdos, que a prática esteja bem presente nas aulas.

A colocação da turma aponta a necessidade da promoção da interatividade durante as aulas, além da necessidade de vivenciar a disciplina por meio da prática e a promoção da interação entre professor e aluno. Neste aspecto é preciso ressaltar o posicionamento de Tunes; Tacca e Júnior (2005), pois os autores salientam que quando falamos em aprender e ensinar devemos levar em consideração que é um processo que envolve o estabelecimento de uma relação. Esta relação é responsável por criar um cenário viável para a construção de conhecimentos, assim como para o desenvolvimento psíquico dos envolvidos.

Frente ao contraste recorrente entre a abordagem docente e as expectativas dos discentes, buscou-se entender se a prática do professor atendia a construção de conhecimento pelos alunos. Vinte e nove alunos (55,76%) disseram que sim, são atendidos em totalidade pelo professor. Contudo, vinte e três alunos (44,22%), afirmaram que não, pois as vezes ficam com dúvidas e não são atendidos em sala.

Visto que praticamente metade da turma não é atendida em sua totalidade pelo professor, buscou-se saber, também, se os alunos querem, ou tem necessidade, de acompanhamento extra. Desta forma, indagou-se se eles gostariam de ter um amigo/professor virtual disponível para conversar e tirar dúvidas sobre assuntos de Biologia. Dos 52 alunos, 84,61% (44) disseram que sim, alegando que seria um ótimo auxílio para os estudos, destacando, também a resposta do aluno A73, que resume bem as respostas positivas:

A73: - Sim, isso nos ajudaria muito. Principalmente quando estamos em casa. Por que não vamos ter um auxílio de um professor. E às vezes não é muito bom confiar na Internet.

Dos seis alunos que disseram que não gostariam, a justificativa pautou-se na preferência por apenas aulas com o professor. É possível, então, mais uma vez, ver a abertura da turma e a necessidade da inclusão de uma nova abordagem docente. Desta forma, levando-os a imersão na Abordagem Pedagógica que compõe este estudo de caso.

6.3. O cenário proposto e os resultados obtidos

A partir da imersão do público da pesquisa no Estudo de Caso, que ocorreu no período de um mês, identificou-se alguns pontos relevantes a serem discutidos. Mostrou-se também a necessidade da divisão destes tópicos em duas vertentes: a análise dos recursos tecnológicos e a análise da construção de conhecimentos.

6.3.1. Uma abordagem pautada na utilização de TDIC

Objetivo específico: *Determinar as contribuições recorrentes da utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, com um Chatbot incluso, no auxílio da construção de conhecimento em Biologia;*

Durante uma semana, em tempos 30 a 40 minutos da hora do almoço e em dois tempos de 60 minutos do professor, assim, como, em casa, os alunos puderam desfrutar de todos os recursos presentes no AVA “Desvendando as Relações Ecológicas” no laboratório de informática da escola (figura 10) e/ou em seus celulares em casa. Observou-se nas aulas em laboratório a empolgação dos alunos, principalmente com o *Chatbot Linnaeus Bot*.



Figura 10. Alunos utilizando o AVA. A e c. utilização do ambiente conteúdo; b. utilização do amigo virtual; d. utilização do ambiente imagens ilustrativas.

Os alunos puderam avaliar cada ambiente e recurso disponibilizado no AVA e a partir da análise de suas respostas, pode-se inferir parcialmente as contribuições desta TDIC para o processo de ensino e aprendizado dos alunos. Ao avaliarmos a visão dos alunos quanto a eficiência do AVA no auxílio do aprendizado dentro do tema Relações Ecológicas, apenas um aluno demonstrou uma visão negativa, justificando-se que já possui seu próprio método de estudo e que a utilização de TDIC faz com que se sintam atraídos por outras possibilidades, perdendo o foco do aprendizado. Por outro lado, os demais alunos da turma ressaltaram a importância do AVA e a contribuição deste para a construção de conhecimentos, destacando-se a fala de alguns dos alunos, que resumem a totalidade das respostas.

O AVA lhe auxiliou na construção de conhecimentos sobre Relações Ecológicas? A2: - Sim, uma forma inteligente e mais prática de se explicar um assunto. A4: sim, pois associando os assuntos e as imagens consegui interpretar, mas o assunto. A8: - Sim, achei que é um bom incentivo e é um ótimo método de aprendizagem. A9: - sim, na verdade a partir desse site aprendi a maior parte do que sei sobre relações ecológicas. A13: - Sim, é muito melhor do que pesquisar na internet pois nunca vem resumidamente, e no Website está tudo bem resumido.

Os dados apresentados, quanto a potencialidade do AVA no auxílio do aprendizado corrobora com os estudos de Duso (2009); Costa; Almeida; Lopes (2015) e Silva et al. (2019), que em seus estudos, utilizando A.V.A. no processo de ensino, mostram que estes servem não só para auxiliar na atividade docente, como também fornece autonomia aos alunos na construção de seus conhecimentos. São importantes também, pois os AVA são fontes que vão além da sala de aula, estando disponível aos alunos em todos os momentos de dúvida e com informações e estratégias avaliativas que propiciam uma maior interação entre a turma.

Através da visão positiva da turma em relação ao AVA, buscou-se analisar as ferramentas oferecidas dentro do ambiente. Ao avaliarmos o ambiente “vídeos ilustrativos” e “imagens ilustrativas”, 7,69% dos alunos afirmaram que não necessitam desses ambientes, pois todas as dúvidas foram tiradas pelo *Chatbot Linnaeus Bot* e as informações necessárias encontraram no ambiente “conteúdo”. Apenas um aluno afirmou não ter gostado destes ambientes, pois para ele faltou mais informação relacionado ao conteúdo. Os demais 90,38% afirmaram que os dois ambientes possuíam as informações necessárias, ficando evidente a importância dos vídeos e imagens no AVA, a partir da análise das respostas de alguns dos alunos.

Os vídeos e imagens presentes na página do projeto continham informações suficientes para lhe auxiliar no entendimento do assunto? A4: - sim, sanaram várias dúvidas que eu tinha. A7: - Sim, tinha os conteúdos explicados. A26: - Sim, facilitou o aprendizado. A47: - Sim, são bem explicados e dá para entender melhor.

A contribuição dos vídeos e imagens também foi encontrada por Oliveira e Júnior (2012) no ensino de outros segmentos da Biologia. Os autores destacam que estas ferramentas “promovem grandes impactos na educação, fazendo necessário que os professores e as escolas se adaptem rapidamente a essas novas tecnologias. Desta forma, observa-se que “os recursos de mídia trazem uma nova proposta de prática docente e também um novo desafio para a construção de uma aprendizagem significativa”, algo que se buscou na inclusão destes no AVA Desvendando as Relações Ecológicas.

Quando indagados se repetiria novamente a experiência de estudar com o auxílio tecnológico de um AVA, apenas um aluno (A12) respondeu que talvez, justificando-se no fato de que há assuntos que são legais de estudar, mas tem outros que nem com ajuda ficam legais. Os demais foram favoráveis em participar novamente, destacando-se a justificativa de alguns alunos.

A2: - Sim, chamaria atenção estudar dessa forma com assuntos mais difíceis de lidar, pois temos professor virtual para tirar dúvidas a qualquer momento. A8: - sim, foi uma boa experiência onde aprendi um novo método de aprendizagem. A15: - Sim, tornaria as aulas mais práticas. A32: - Sim, com esse método de estudo pude entender bastante o conteúdo e discutir o mesmo. A47: - Sim, pois tenho certeza que ajudaria bastante nas provas e até mesmo na fixação do conteúdo.

Outro aspecto avaliado foi se os alunos acreditavam que estavam mais preparados para discutir e entender o conteúdo a partir da utilização do AVA. Apenas 6 alunos responderam não (3), mais ou menos (1), talvez (1) e não sei (1). Os que responderam não, justificaram-se em ainda não se sentirem seguros na extensão completo do conteúdo. Por outro lado, os demais alunos disseram que sim, justificando-se na contribuição oferecida pelo AVA. O aluno A21, destacou que “depois das aulas prévias eu consegui perceber ainda uma interação melhor entre a turma e o professor”.

Foi solicitado aos alunos que avaliassem o AVA com uma nota de 0 a 10, onde zero é péssimo e 10 é ótimo. Em relação ao A.V.A. a nota média dos alunos foi de 9,56, atribuindo o caráter ótimo a ferramenta tecnológica digital. Buscou-se, também, saber quais as recomendações dos alunos para o melhoramento do AVA. Neste aspecto, 75% da turma concordam que não falta nada no AVA, onde o aluno A28, resume bem o posicionamento destes

alunos, ao afirmar que “Absolutamente nada, está tudo completo, aprofundando bem sobre o assunto”. Por outro lado, a opinião de 25% da turma foi extremamente importante para entender as necessidades dos alunos não atendidas pelo AVA, resumindo-se a falta de mais exemplos, vídeos, de mapas conceituais, paródias e exercícios sobre o tema, assim como, a necessidade de internet para utilização.

Apesar da necessidade de melhorias, observa-se que o AVA desempenhou seu papel no auxílio dos alunos, fornecendo informações seguras de fontes variadas, a possibilidade de retirar dúvidas 24h por dia e a presença de exercícios como guia no processo de aprendizado do conteúdo. Trabalhos como de Šorgo; Verčkovnik; Kocijančič (2010) já evidenciam resultados similares da aplicação de TDIC no ensino de Biologia, com o avanço dos alunos na construção de competências teóricas de forma sistemática. Duso (2009); Costa; Almeida; Lopes (2015) e Silva et al. (2019) também ressaltam o papel significativo, especificamente do A.V.A. no ensino de ciências, uma vez que promove a aprendizagem de tópicos que normalmente não há tempo para serem abordados e/ou aprofundados em sala de aula. Mas vale ressaltar as contribuições de André (2014), que assim como neste estudo, destaca a importância da incorporação do AVA a uma didática de ensino, que contribui muito mais com o desenvolvimento do aluno do que apenas utilizar qualquer tecnologia sem uma perspectiva teórica.

Em relação ao *Chatbot, Linnaeus Bot* mostrou-se como o diferencial do AVA, pois, apesar da tutoria ser exercida em sala de aula, o *Linnaeus Bot* auxiliou na retirada de dúvidas, guiando os alunos no processo de construção de conhecimentos. Aproximadamente 69,23% dos alunos dialogavam com o *Linnaeus Bot*, destes, 88,89% afirmaram que o *Chatbot* retirou todas as dúvidas que surgiram na leitura dos conceitos que compõem o tema. No entanto, os demais 11,11% afirmaram que apenas algumas dúvidas foram retiradas e que às vezes o *Linnaeus Bot* não entendia a pergunta ou oferecia uma resposta repetida a indagação realizada.

No relatório gerado pela plataforma *Zenvia* (figura 11), no qual o *Chatbot* foi programado, torna-se evidente a opinião dos alunos sobre a eficiência do *Linnaeus Bot*. Ao todo houve acesso por 36 usuários, que corresponde a resposta dos alunos quanto a utilização da ferramenta. A partir do relatório gerado pela *Zenvia*, é possível identificar que estes alunos fizeram 68 perguntas sobre o conteúdo, para o qual o *Chatbot* verificou 68 vezes sua base de conhecimentos. Ao todo, nove perguntas não foram respondidas, apontando uma falha na

indagação do aluno ou na forma como foi programada a base de conhecimento. Das 36 conversas iniciadas, apenas 2 não foram finalizadas.

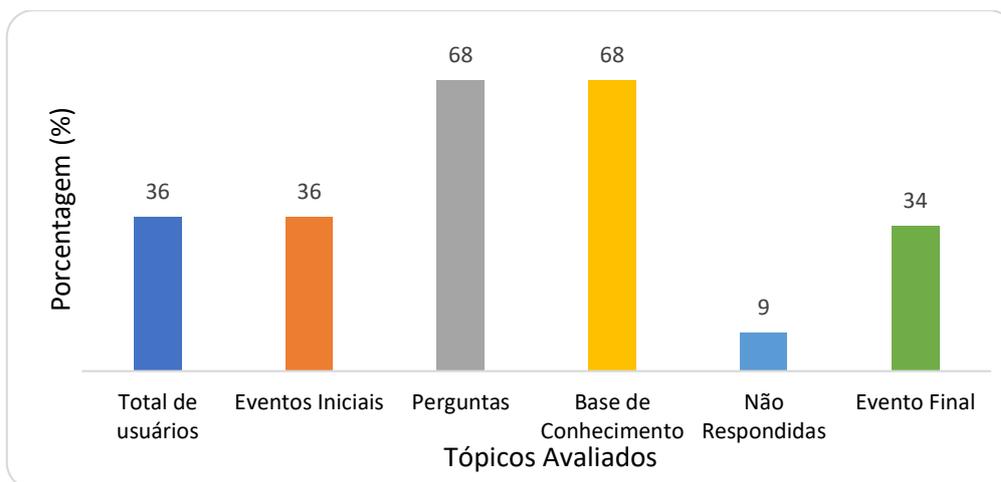


Figura 11. Relatório do *Zenvia* da análise das conversas com os alunos.

Em relação ao feedback das 27 respostas oferecidas pelo *Chatbot*, quatro foram negativos, onde os alunos afirmaram que a resposta não foi útil para a questão feita. As demais respostas compreenderam o que os alunos buscavam. A análise das conversas tornou possível entender quais pontos os alunos precisaram de maior auxílio, correspondendo aos tópicos tidos como complexos apresentados na figura 16.

Observa-se que o *Linnaeus Bot* promoveu o entendimento dos alunos das Relações Ecológicas, onde a partir da análise dos diálogos estabelecidos, destaca-se a atuação significativa do *Chatbot* na familiarização dos alunos frente aos termos novos, oriundos do meio científico. Além disso, 90% dos alunos que interagiram com o *Linnaeus Bot*, relataram que este lhes proporcionou a visualização do conteúdo no cotidiano, por meio dos exemplos oferecidos.

Paschoal; Chicon e Falkembach (2017) obtiveram resultados similares na integração de um *Chatbot* a um AVA, destacando-se que este contribuiu para aprendizagem dos alunos, embora, assim como neste estudo, identificou-se fatores, por parte dos alunos que deveriam ser aprimorados, como a ampliação da base de conhecimentos e o tratamento de algumas sentenças de interações. Gomes, Barbosa e Geyer (2005), ressaltam que o *Chatbot* proporciona maior interatividade ao AVA, algo notado, também, durante a imersão dos alunos, na medida em que o *Linnaeus Bot* os instiga a visitar outros ambientes do AVA Desvendando as Relações Ecológicas.

A partir dos resultados apresentados e da discussão realizada destaca-se as contribuições parciais da Abordagem Pedagógica proposta neste estudo, assim como algumas limitações. Para entender as contribuições e desafios em sua totalidade, faz-se necessário a análise das alterações ocorrentes nas Zonas de Desenvolvimento dos alunos.

6.3.2. Análise das Zonas de Desenvolvimento

Objetivo específico: *Distinguir as alterações ocorrentes nas Zonas de Desenvolvimento de estudantes, a partir da implementação de uma Abordagem Pedagógica.*

Vigotski (2007) destaca a importância de conhecermos os conhecimentos pré-escolares de nossos alunos como forma de nos prepararmos para uma abordagem didática concisa, abrangente e eficaz. Desta forma, a partir da análise das respostas dos alunos ao questionário de sondagem do conteúdo, identificou-se que 42,30% da turma conseguiam definir o termo Relação Ecológica. Contudo, este eixo temático é composto por treze tópicos, que foram avaliados e mostraram o real conhecimento prévio da turma (figura 12), em média de 17,75%, ou seja, em média nove alunos souberam descrever de forma completa o que são Relações Ecológicas, estando este tema em suas Zonas de Desenvolvimento Real - ZDR.

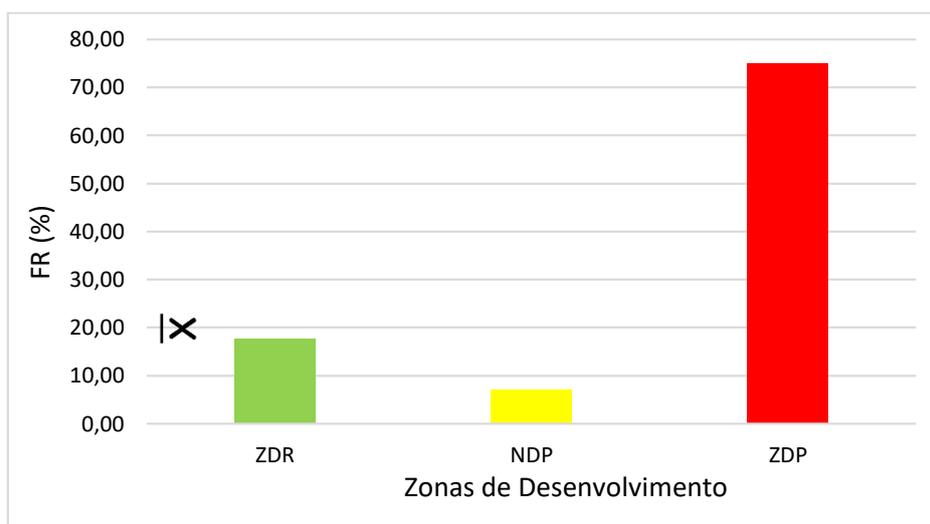


Figura 12. Divisão da turma em Zonas de Desenvolvimento a partir da média da FR das respostas apresentadas nos questionários de sondagem do conteúdo.

Por outro lado, em média 7,25% conseguiram descrever as relações de forma superficial, incompleta ou com equívocos conceituais, o que demonstra que estes alunos possuem uma base, embora precisem de auxílio de alguém que domine o conteúdo. A partir da leitura de Vigotski (2007), entende-se que estes possuem o conteúdo em Nível de

Desenvolvimento Potencial – NDP, que se diferenciam dos 75% da turma que nunca tinham tido contato, ou que não souberam descrever nada em relação ao conteúdo, estando estes na Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP.

Aos alunos que possuem o tema na ZDR, procurou-se saber em que momento tinham tido contato, identificando-se que para alguns foi no ensino fundamental e para outros através de cursos preparatórios para o vestibular. Isto nos leva a crer que a turma, em parte, possui uma bagagem teórica, que não deve ser desprezada, embora seja incipiente frente a amplitude do tema Relações Ecológicas. Júnior (2017) ao estudar os conhecimentos prévios de alunos nos conteúdos de ecologia, demonstra que estes possuem sim uma base, proveniente de seu cotidiano, mas que muitos dos conceitos apresentados são insatisfatórios, corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

Levando em consideração os conhecimentos prévios foi possível otimizar o AVA e o *Chatbot Linnaeus Bot* para enfatizar os pontos em que os alunos demonstraram menor domínio. A partir da imersão no AVA, identificou-se a reconfiguração nas Zonas de Desenvolvimento (figura 13) dos alunos, onde 96,15% conseguiu conceituar o termo Relações Ecológicas e, em média, 93,20% possuía todo o conteúdo na ZDR. Embora o resultado seja significativo, não é possível definir os acertos dos alunos como ZDR, pois foram desenvolvidos com auxílio do AVA e do *Chatbot* durante a resolução do questionário guia, configurando o NDP.

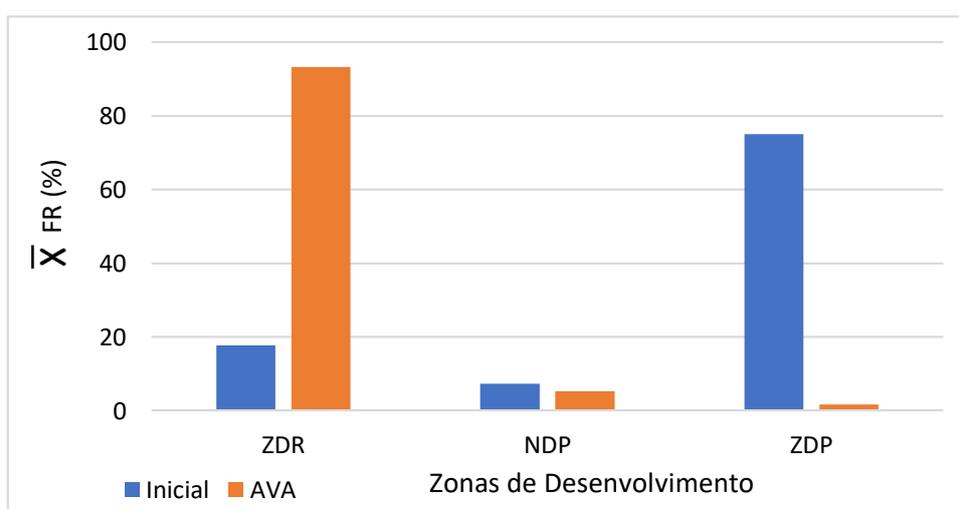


Figura 13. Comparativo entre as médias da frequência relativa das Zonas de Desenvolvimento a partir dos conhecimentos prévios (Inicial) e da imersão no AVA (AVA).

Por outro lado, observa-se a existência da necessidade de mediação docente, em média expostos por 5,20% da turma. Esta necessidade é expressa por meio de confusões entre termos similares (intraespecífico e interespecífico; harmônica e desarmônica), a relações ecológicas

similares (colônia e sociedade) e a palavras novas para os alunos (simbiose, protocooperação). Desta forma, identificou-se os tópicos chave, nos quais o professor tem a missão de aprofundar-se (figura 14). Além da identificação de quais alunos possuíam maior dificuldade, ou pouco progresso dentro do conteúdo, dando ao professor uma visão panorâmica da turma.

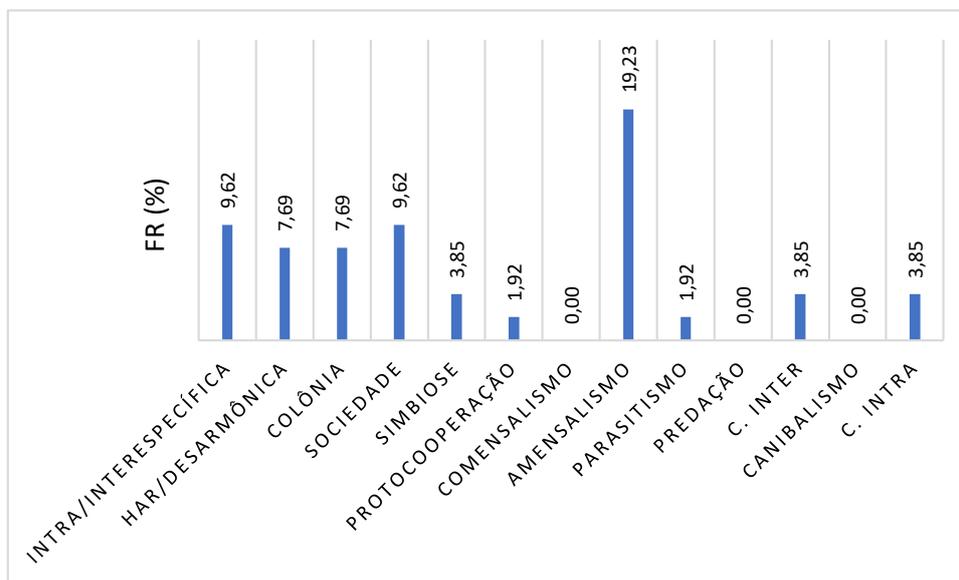


Figura 14. Frequência Relativa de equívocos nas respostas dos alunos ao questionário guia por tópico do conteúdo.

De fato, entender os termos utilizados na Biologia não é algo fácil e não se resume aos alunos, Silva et al. (2016) ressalta a persistência de equívocos na visão dos professores, além da presença de erros conceituais encontrados na análise dos próprios livros didáticos, como abordado por Lima e Santana (2018). Desta forma, o desafio de superar os erros conceituais exige que os alunos, desde o início da vida acadêmica, estejam em contato com o linguajar científico e que o professor consiga relacioná-lo com o cotidiano discente, como destacado por Duré, Andrade e Abílio (2018).

Os resultados obtidos nos momentos anteriores serviram como base para o professor da disciplina na etapa de construção do conhecimento em sala de aula. Ressalta-se que o professor assume papel similar aos das TDIC, pois este possui as habilidades necessárias para entender e expressar o conteúdo, podendo auxiliar os alunos na aquisição dessas habilidades.

O docente optou por desenvolver o conteúdo em três aulas (60 minutos cada) discutindo as principais dificuldades dos alunos e elucidando o conteúdo de forma dinâmica, com o uso de slides e relacionando com as informações oferecidas no AVA. A partir da atuação docente, finalizando a Abordagem Pedagógica, pode-se identificar o verdadeiro progresso dos alunos, a partir da análise do questionário final sobre o conteúdo (figura 15).

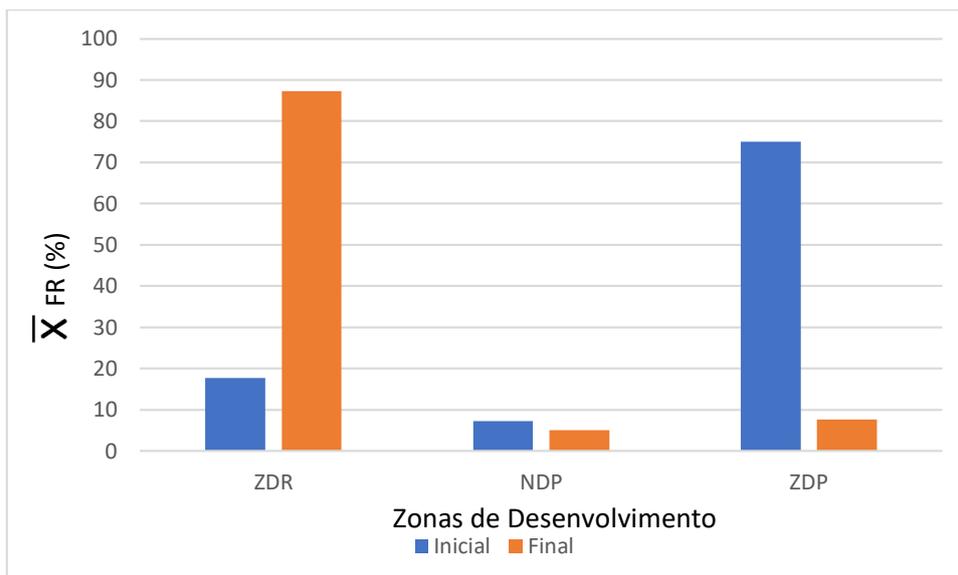


Figura 15. Comparativo entre as médias da frequência relativa das Zonas de Desenvolvimento a partir dos conhecimentos prévios (Inicial) e após a Abordagem Pedagógica (Final).

Entender os conhecimentos prévios dos alunos, por meio da construção das Zonas de Desenvolvimento da turma, promoveu, em média, que 69,53% dos alunos saíssem do NDP ou ZDP para a ZDR, expressando, relacionando e exemplificando o tema de forma correta e completa, sem auxílio de terceiros. Tais resultados corroboram com Sobral e Teixeira (2006), que destacam a atuação bem-sucedida de professores no ensino de ciências por utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes como base para construção de novos conceitos. Os dados obtidos, também, relacionam-se com a abordagem de Vigotski (2002), pois segundo o autor é esperado o ensino e aprendizagem mais eficaz na medida em se concebe este processo relacionando-se com a bagagem que o discente já carrega consigo.

Houve também a queda de alunos no NDP, o que não significa a permanência dos que inicialmente estavam, mas sim a migração dos que estavam na ZDP para o NDP. Embora, em média, 7,69% (aproximadamente 4 alunos) da turma continue na ZDP, isso não significa que não tenham assimilado nada do conteúdo, mas sim, que em alguns tópicos do assunto, mantiveram-se omissos (figura 16).

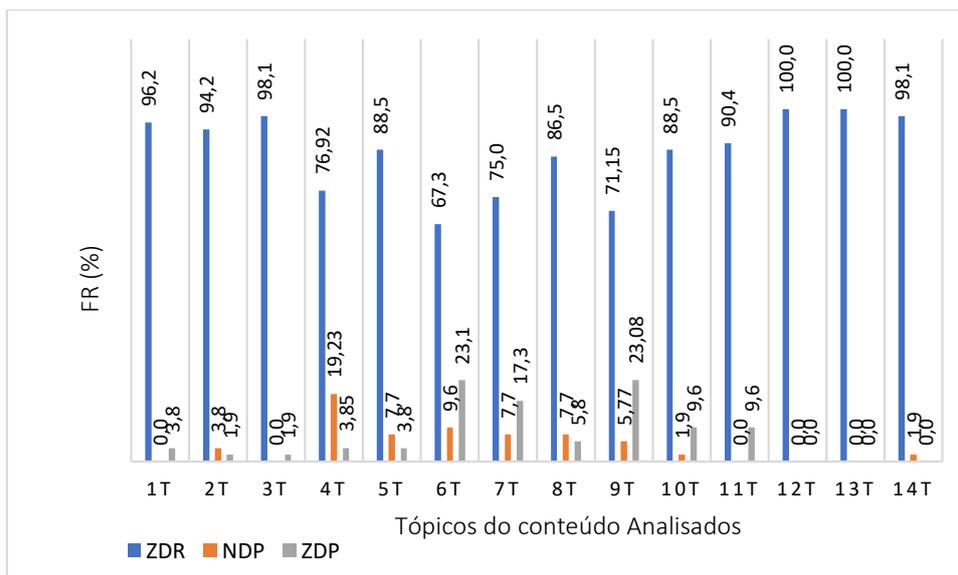


Figura 16. Panorama das Zonas de Desenvolvimento da turma em relação aos tópicos que compõem o tema Relações Ecológicas.

Observa-se que nos tópicos 11T a 14T, não houve alunos que permaneceram na ZDP, pelo contrário, todos assimilaram o conteúdo ou conseguiram desenvolver com auxílio de terceiros. Outro ponto relevante, tem-se na definição conceitual de relação ecológica (1T) que inicialmente estava na ZDR de 42,30% da turma e com a implementação da Abordagem Pedagógica alcançou 96,2% dos alunos.

Contudo, vale ressaltar a dificuldade persistente apresentada pelos alunos em relação a termos novos e similares e relações ecológicas parecidas. Estes termos foram responsáveis pela atribuição de complexidade, destacada pelos alunos, dentro do conteúdo, resultando na permanência de, em média, 12,02% da turma com os tópicos de 4T a 11T na ZDP. Embora a Abordagem Pedagógica engloba ferramentas de diferenciação das diferentes relações ecológicas e de familiarizar os alunos com os termos, este resultado final corrobora com a visão de Duré, Andrade e Abílio (2018), Silva et al. (2016) e Nascimento et al. (2015) que destacam que alguns termos serão de difícil trabalho por se afastarem da realidade discente, necessitando a incorporação, em todas as fases do ensino, do pensamento científico.

Fica perceptível, a partir da análise das alterações ocorrentes nas Zonas de Desenvolvimento dos alunos, que houve contribuição significativa para o entendimento do conteúdo. Contudo, tendo em mente as percepções iniciais dos alunos e do professor, para fechar o entendimento das contribuições e desafios da Abordagem Pedagógica promovida neste estudo de caso, buscou-se identificar a visão final dos discentes e docentes em relação ao estudo desenvolvido.

6.3.3. A visão dos alunos e do professor sobre a Abordagem Pedagógica

Como forma de conhecer a percepção dos alunos quanto a experiência proporcionada com este estudo, aplicou-se um questionário de sondagem final, com 49 dos 52 alunos, pois 3 estavam ausentes durante a aplicação. Os estudantes, quando indagados se acreditavam que ter estudado Relações Ecológicas com auxílio tecnológico e depois tido uma aula com o professor sobre o assunto lhes auxiliou no entendimento do conteúdo, todos responderam que sim, justificando-se, na maioria, na efetividade da união entre a construção prévia de conhecimentos com mediação tecnológica e o refinamento dos conhecimentos construídos com o professor, como destaca-se na fala de alguns dos participantes.

A9: - Sim, com certeza a junção do trabalho em sala de aula com o blog me possibilitou um maior aprendizado, arrisco dizer que foram umas das melhores aulas de biologia que tive. A20: - sim, pois foi um bom trabalho de fixação. A25: - Sim, tendo estudado previamente o conteúdo pude reforçar o que li e achar e tirar dúvidas do assunto. A32: - Sim, pois o auxílio tecnológico me ajudou a resolver os exercícios e até mesmo a prova. Além disso ainda me proporcionou bastante conhecimento sobre o determinado conteúdo.

Em relação a retirada de dúvidas sobre o conteúdo durante o desenvolvimento do estudo, apenas um aluno (A2) ressaltou que a maioria foi retirada, contudo, algumas poucas permaneciam. Os demais alunos responderam que todas as dúvidas foram sanadas, justificando-se na clareza e objetividade da forma como o assunto foi abordado nos diferentes momentos da pesquisa.

Aos alunos foi oferecido a possibilidade de avaliar a Abordagem Pedagógica em uma nota de 0 (péssimo) a 10 (ótimo). A média das notas atribuídas foi de 9,83, ou seja, os discentes a caracterizaram como uma ótima abordagem, ficando claro em seus relatos:

A2: - Interessante. Foi uma experiência nova e um tanto quanto divertida. Gostei das aulas vividas com esse projeto, espero que a escola promova mais aulas desse porte. A4: - Foi uma boa experiência, nunca tinha feito um projeto assim, e isso me ajudou a compreender mais o assunto. A5: - foi uma experiência única e excelência, aprendi bastante e gostaria que outras pessoas tivessem acesso a esse conteúdo maravilhoso. A8: - Foi uma experiência onde eu pude conhecer um novo professor (*Linnaeus*), um novo método e principalmente aprender um assunto muito interessante e importante para a biologia. A13: Falando primeiramente sobre o conteúdo: é um conteúdo muito bom de se aprender e bem fácil também para quem se dedica a estudar ele. E falando sobre o website, auxiliou bastante o aprendizado do conteúdo em si, e realmente fez eu me interessar mais sobre o assunto.

Por fim, houve a análise da percepção do professor, o qual foi indagado se a possibilidade de construir conhecimentos com o auxílio tecnológico promoveu nos alunos um maior interesse para aprender o conteúdo, o qual consentiu em sua resposta. Outro aspecto analisado, foi o que poderia ter sido incrementado no estudo com os alunos. Nesta questão o professor ressaltou a importância da atividade lúdica em complementação ou em substituição a aula expositiva. Vale ressaltar que foi dado ao professor a opção de trabalhar com a abordagem que achasse melhor para abordar o conteúdo com base no relatório de dificuldades dos alunos, e, o mesmo, optou por aula expositiva com slides.

Ao professor, foi questionado, também, se utilizaria novamente este arcabouço pedagógico baseado no auxílio tecnológico na construção prévia de conhecimentos para o processo de ensino e aprendizagem de outros conteúdos em sua disciplina. O qual respondeu de forma positiva, justificando a necessidade em conteúdo mais complexos.

P.: - Sim, especialmente nos conteúdos que requerem muitos conhecimentos prévios e/ou de Biologia Celular e Molecular, como Genética e Embriologia, pois seria mais um recurso para auxiliar aos alunos na rememoração de alguns termos e conceitos de forma mais rápida, evitando a perda de aulas extras de revisão desses assuntos.

Ao final deixou-se aberto para que o professor, em um breve texto, deixa-se sua opinião quanto ao estudo desenvolvido com seus alunos e sobre sua participação neste estudo em relação ao processo de ensino e aprendizagem de Relações Ecológicas, em que sua resposta foi:

P.: - Achei bom por mostrar aos alunos que eles podem ser protagonistas de seu próprio conhecimento, se desvencilhando das amarras do conhecimento tradicionalmente desenvolvido nas escolas. Porém, esse discurso deve ser mantido do começo ao fim, para deixar bem claro aos alunos os motivos de se desenvolver tais tipos de atividades diferenciadas. Acredito que o uso de recursos de aprendizagem menos tradicionais, em conjunto com o site, poderiam melhorar a contribuição do site ao conhecimento dos alunos. Sugiro que sejam desenvolvidos recursos didáticos menos convencionais e mais lúdicos, apostando em jogos e oficinas com ampla variedade de exemplos.

Desta forma, é perceptível como, na visão do professor, sua atuação não se enquadra dentro do estudo. Contudo, quando solicitado sua participação, foi apresentado como estava constituído o estudo e que seu papel compunha a pesquisa, sendo um dos mais relevantes e que ficava a seu critério usar uma prática pedagógica diferenciada. Contudo, o mesmo optou pela prática rotineira de exposição do conteúdo, o que resalta ainda mais a importância de novas alternativas didáticas ao professor e a necessidade que este se veja dentro de um processo maior.

7

CONCLUSÃO

Neste capítulo, através da análise e interpretação dos resultados, será apresentado a conclusão do estudo, voltando-se para a resolução das questões que nortearam a pesquisa e os objetivos estipulados.

7.1.A Relação dos alunos com a disciplina e a utilização das TDIC

A partir dos resultados é possível concluir que os alunos possuem uma boa relação com a disciplina de Biologia, embora a maioria destaque a complexidade de muitos de seus conteúdos. Também, tornou-se possível responder as questões que nortearam este estudo. Desta forma, utilizaremos delas para apresentar as conclusões alcançadas.

Buscou-se inicialmente saber *qual a visão discente e docente quanto a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino e aprendizagem de Biologia?* A partir da análise dos resultados observa-se que os alunos possuem as TDIC em seu cotidiano, utilizando-se de celulares, computadores, entre outros, para acessarem outras fontes de informação, tirar dúvidas, assistirem aulas com uma abordagem diferente de ensino, etc. Os alunos demonstram que o uso das TDIC lhes proporciona um maior entendimento de diferentes conteúdos, além de lhes auxiliar em dúvidas persistentes e que não foram sanadas durante as aulas presenciais. Na disciplina de Biologia demonstram a importância dos vídeos e imagens como uma ferramenta de transposição da teoria à realidade, assim como, atribui uma dinâmica mais interessante a abordagem do professor.

Por outro lado, o professor, embora demonstre utilizar TDIC em suas aulas, atenta para o desconforto frente a utilização indevida de celulares pelos alunos e a falta de organização em relação a entrega de atividades e a busca por outras fontes de informações. Este cenário nos mostrou a abertura positiva para a implementação da Abordagem Pedagógica, assim como sua necessidade, uma vez que os alunos relataram que o professor, às vezes, não alcança a turma como um todo.

7.2. Contribuições do AVA para os alunos

Após a imersão no AVA, pode-se entender *quais as contribuições de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para a construção de conhecimentos em Biologia*, assim como os desafios presentes na implementação desta ferramenta. Como contribuição, identificou-se que o AVA apresentou o conteúdo completo, de forma objetiva, poupando aos alunos tempo de busca das mesmas informações na internet. Além disso, por ser uma ferramenta feita para educar, aumentou a confiança dos alunos a respeito da veracidade das informações apresentadas, algo que não se tem em muitas das páginas de informações disponíveis online.

Também, por meio das imagens oferecidas, exemplos e vídeos, permitiu-se, aos alunos, a visualização da teoria na realidade, identificando-se no cotidiano os tipos de relações ecológicas existentes. O *Chatbot Linnaeus Bot*, nesse aspecto teve um papel importante, com a retirada de dúvidas, auxílio no questionário guia e, através da linguagem próxima da utilizada pelos discentes, o aprimoramento dos conhecimentos prévios. De fato, o AVA, com o *Chatbot*, proporcionou aos alunos a reconstrução da Zona de Desenvolvimento inicial, assim como, ofereceu ao professor um panorama das principais dificuldades dos alunos dentro do tema.

Por outro lado, é necessário alertar-se para os desafios desta implementação, pois, por se tratar de um AVA o assunto foi direcionado a um único eixo temático, ficando, na visão dos alunos, a inclusão de mais eixos que se relacionem ao que já foi estudado na disciplina. Além disso, na análise do *Chatbot*, identificou-se a necessidade do *Linnaeus Bot* oferecer uma maior variedade de respostas e conseguir identificar a evolução no diálogo, de forma a não desestimular o aluno pelo não entendimento do *Chatbot* de suas indagações.

A partir da análise das respostas dos alunos e do professor, verificou-se a necessidade da inclusão de dinamismo no AVA, por meio de jogos, quis, entre outras formas de se trabalhar o conteúdo. Contudo, é possível destacar que a inclusão do AVA na abordagem do professor promoveu maior interesse pelos alunos em relação ao conteúdo e o direcionamento do uso do celular para fins educacionais. Além disso, proporcionou ao docente a identificação das principais dificuldades da turma em relação ao conteúdo, de forma a direcionar e otimizar sua aula para atender a todos os alunos e não ser redundante.

7.3. Contribuições e desafios da implementação da Abordagem Pedagógica

Em relação a *quais as contribuições e desafios da implementação da Abordagem Pedagógica, auxiliada por TDIC, na construção de conhecimentos em Biologia?* Percebe-se que a partir da implementação do estudo, os alunos evoluíram dentro de suas Zonas de Desenvolvimento, onde mais de 80% da turma, ao final do estudo, detinham o tema Relações

Ecológicas em sua Zona de Desenvolvimento Real, mostrando que não só entendiam o conceito, como, também, conseguiam identificá-lo no cotidiano.

Como contribuição destaca-se o aprimoramento dos conhecimentos prévios, a partir da utilização do AVA para aproximar os alunos do conhecimento científico. Além disso, houve a promoção da transposição do conteúdo para a realidade dos alunos de uma forma dinâmica com a utilização de componentes de seu cotidiano. Identificou-se, também, pelo professor, o aumento do desempenho da turma em relação a outros tópicos da Biologia trabalhados com abordagem diferente da utilizada neste estudo.

Os alunos mostraram-se mais confiantes em discutir o conteúdo e destacaram a importância da Abordagem Pedagógica por meio do desejo de que os demais conteúdos da Biologia fossem trabalhados da mesma forma. Em relação ao professor, destaca-se a possibilidade de trabalhar o conteúdo a partir do reconhecimento do desenvolvimento dos alunos no tema, desta forma pode reduzir o tempo de trabalho, focando nas dificuldades que a turma apresentou na interação com o AVA e com o *Chatbot*, assim, como, os equívocos conceituais solidificados em seus conhecimentos prévios.

Por outro lado, levanta-se os desafios da aplicação. Atender um grupo de alunos, referente a uma turma, torna viável a análise de forma rápida e consistente dos conhecimentos prévios e principais dificuldades. Contudo, observa-se que ao aumentar o quantitativo de alunos, para mais de 40, que é o quantitativo médio de alunos por turma, o trabalho torna-se mais demorado, exigindo do professor a apropriação de técnicas de análise que lhe permita, em tempo hábil, identificar as dificuldades da turma.

Em relação aos alunos, torna-se difícil atingir a expectativa de todos, desta forma, a partir da análise das respostas dos alunos, observou-se alguns pontos que a Abordagem Pedagógica não atendeu, como, por exemplo, a integração com outros conteúdos já estudados e a utilização dos recursos tecnológicos sem a necessidade de internet.

Além disso, para alguns alunos a metodologia utilizada pelo professor, no momento posterior a imersão no AVA, foi similar à já utilizada normalmente em suas aulas, necessitando de uma abordagem melhor com implementação de dinamismo e ludicidade. Embora este ponto tenha sido observado na anamnese inicial, destaca-se que o professor se sente confortável com sua abordagem, mostrando pouca abertura para uma aula que fuja do diálogo e exposição, algo que deve ser melhorado em trabalhos futuros.

Por fim, embora com desafios, as contribuições apresentadas são promissoras frente ao problema declarado no estudo “Como a incorporação de uma Abordagem Pedagógica Diferenciada, com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação integradas, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Biologia?”. Com base nos resultados e nas conclusões já levantadas, mostra-se que a Abordagem Pedagógica com o uso de TDIC auxilia na reestruturação dos conhecimentos prévios, na aproximação e familiarização dos alunos com termos científicos, que fogem de seu cotidiano. Além disso, fornece ao professor uma abordagem diferenciada que lhe permite trabalhar as necessidades de todos os alunos e diminuir as redundâncias em cima do que a turma já sabe.

Também fornece aos alunos um suporte tecnológico em tempo integral, algo que a escola não tem a capacidade de fazer, de forma que consiga utilizar ferramentas do seu dia-a-dia, como celular, tablete, computador, em prol da construção de conhecimentos em Biologia, o que lhe proporciona embasamento para discutir o conteúdo em sala de aula e fugir do papel passivo de receptor de informações e começar a desempenhar o papel ativo na busca por conhecimento.

A partir dos resultados apresentados, assim como das conclusões em destaque, acredita-se que a hipótese levantada no estudo, “a utilização de uma Abordagem Pedagógica com TDIC integradas auxiliará os alunos no desenvolvimento de autonomia na construção de seus conhecimentos. Além disso proporcionará ao professor suporte para trabalhar com a necessidade de todos da turma de forma mais dinâmica e eficaz. Assim como, promoverá alterações significativas na Zona de Desenvolvimento dos alunos em relação aos seus conhecimentos prévios e pós-escolar”, é verdadeira, porém, levando-se em consideração os ajustes necessários para o aprimoramento da Abordagem Pedagógica como um todo.

A partir da análise das questões, que nortearam este estudo, torna-se possível concluir que os objetivos estipulados foram alcançados, colocando-se em perspectiva a relevância da abordagem pedagógica baseada em Vigotski e a influência positiva do uso das TDIC escolhidas para o desenvolvimento deste estudo.

8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo será apresentado as considerações finais do estudo, por meio do destaque as contribuições científicas e sociais da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros na área.

8.1. Contribuições Científicas e Sociais do Estudo

As contribuições alcançadas neste estudo possuem uma conotação científica e social, pois através da Abordagem Pedagógica aponta-se uma forma diferenciada e sólida de se trabalhar os diferentes conteúdos da Biologia. Além disso, oferece uma nova abordagem para o professor, pautada na concepção de Vigotski sobre Zonas de Desenvolvimento na prática, algo relativamente escasso em pesquisas na área de ensino.

Também, é oferecido à comunidade científica um suporte tecnológico que pode ser empregado em diversos conteúdos e disciplinas a partir de simples alterações, não apenas para o tema Relações Ecológicas e na disciplina de Biologia. Buscou-se, desta forma, criar uma Abordagem Pedagógica simples para a reconfiguração por qualquer professor a partir de suas necessidades. Vale ressaltar a congruência que este estudo tem em atender a nova Base Nacional Comum Curricular, por meio da promoção da autonomia em nossos alunos e da inclusão das TDIC, que já se encontram presentes no cotidiano dos estudantes.

A contribuição social foi o desenvolvimento de um tema importante de forma mais consistente com 52 alunos do ensino médio, podendo, no futuro, atender a um número bem maior de alunos de acordo com a propagação deste estudo para a prática de nossos professores do sistema público e privado de ensino. Destaca-se também, a oferta de um meio para promover a interação dos alunos com a disciplina de forma mais ativa, tirando a limitação que alguns alunos encontram na hora de se expressar para tirar suas dúvidas. É importante ressaltar a satisfação dos alunos como principal mérito deste estudo e a vontade de expandir para mais e mais alunos, contribuindo com seu desenvolvimento educacional.

O estudo desenvolvido, também, ofereceu subsídios para a formulação do artigo intitulado “As contribuições de TDIC como ferramenta de aprendizagem em Biologia por meio

de uma Abordagem Pedagógica”, submetido a Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, nível CAPES A3, ao qual aguarda o resultado.

Além disso, a Escola Normal Superior, da Universidade do Estado do Amazonas, por meio da Coordenação de Biologia, levou o estudo para a formação dos professores em Ciências Naturais e Biologia, entendendo a necessidade de os futuros professores de Biologia utilizarem as TDIC em sua abordagem didática. Desta forma, destaca-se que o estudo traz uma nova abordagem, colocando os AVA na modalidade presencial dentro de uma abordagem teórica embasada em Vigotski (2007) com o destaque para os conhecimentos prévios e sua influência sobre os conhecimentos construídos na escola.

8.2. Recomendações

Para trabalhos futuros, recomenda-se a ampliação do AVA para relacionar-se com os diferentes conteúdos da Biologia e familiarizar os alunos dentro do linguajar científico, assim como a estruturação do *Chatbot* com elementos da realidade de cada aluno. De fato, as TDIC possuem potencial para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, devendo os professores e os alunos entendê-las e incorporá-las para dinamizar e aprimorar a construção de conhecimentos, sempre se atentando para os conhecimentos prévios e a bagagem cultural que cada aluno carrega consigo.

Além disso, destaca-se a possibilidade de incorporar a metodologia investigativa na Abordagem Pedagógica, atendendo os requisitos da nova Base Nacional Comum Curricular. Além disso, deixo aqui, com este estudo, a vontade e a necessidade da constante melhora do processo de ensino e aprendizagem de Biologia, para atender à necessidade formativa dos milhares de alunos das diferentes regiões do Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. A. S; NETTO, J. F. M. 2017. Melhorando a Colaboração de um Ambiente Virtual de Aprendizagem usando um Agente Pedagógico Animado 3D. Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (**SBIE**).
- ANDRÉ, B. P. O lugar da didática no ambiente virtual de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, p. 63–77, 2014.
- BARANAUSKAS, M. C. C.; VALENTE, J. A. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento. **Editorial**, 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, D. M. V. Formação Continuada para Docentes do Ensino Superior: O Virtual como Espaço Educativo. **Revista Diálogo Educacional.**, v. 07, n. 20, p. 103–122, 2007.
- BRASIL. Base Nacional Comum. **Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015**, v. 1, p. 1530–1555, 2015.
- BRASIL. **Censo Escolar/INEP 2018**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/censo-escolar>>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- CARVALHO, L. DE J.; GUIMARÃES, C. R. P. Tecnologia: Um recurso facilitador do ensino de Ciências e Biologia. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 9, n. 1, 2016.
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, n. 7, p. 251–266, 2011.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8a ed. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- COSTA, L. L. A. C. DA; FRANCO, S. K. Ambientes Virtuais De Aprendizagem E Suas Possibilidades Construtivistas. **Renote**, v. 3, n. 1, p. 1–10, 2005.
- COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Avaliando um Ambiente Virtual de Aprendizagem para as aulas de Ciências no nono ano a partir de percepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 184–199, 2015.
- CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2007.
- DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D. DE; ABÍLIO, F. J. P. Ensino De Biologia E

- Contextualização Do Conteúdo: Quais Temas O Aluno De Ensino Médio Relaciona Com O Seu Cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 259–272, 2018.
- DUSO, L. Uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem de Temas Transversais no Ensino de Ciências Using a Virtual Learning System in transversal themes in Science Teaching. v. 2, p. 60–76, 2009.
- FERREIRA, A. G. A Europa e a herança cultural da escola. **Revista Educação em Questão**, v. 40, n. 26, p. 10–30, 2011.
- FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. **UEC**, 2002.
- FRIZON, V. ET AL. A formação de professores e as tecnologias digitais. **Educere Congresso Nacional de Educação**, 2015.
- FUENTES, J. A. E.; ORTEGA, J. A. C.; LORENZO, D. C. Tecnofobia como déficit formativo. Investigando la integración curricular de las TIC en centros públicos de ámbito rural y urbano. **Educar**, 2005.
- GOMES, R. S.; BARBOSA, D. N. F.; GEYER, C. F. R. Lassalinho – Um agente pedagógico animado em um ambiente multiagente para Educação a Distância. **Renote**, v. 3, n. 1, p. 1–8, 2005.
- GOMES, I. S. & CAMINHA, I. O. Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. **Movimento**. Porto Alegre, v. 20, n. 01, p. 395-411, jan/mar. 2014.
- HAGUENAUER, C.J. e MUSSI, M. Comunicação e Interatividade em AVA: um Estudo de Caso. *Revista Educaonline*, Vol 3, no 3. Setembro/dezembro de 2009. Disponível em <http://www.latec.ufrj.br/revistaeducaonline/numeros.html>.
- JÚNIOR, A. J. V. DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE ESTUDANTES SOBRE ECOLOGIA: INTERFACES COM A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. **Meaningful Learning Review**, v. 7, n. 1, p. 25–38, 2017.
- KONZEN, A. A.; OLIVEIRA, O. L. B.; KIST, L. S.; ANJOS, A. R.; MORAES, L.; FREITAS, C. I. L.; MULLER, D. N.; AXT, M. (2011). Maga Vitta – agente conversacional aplicado ao jogo educacional Città. **XXII SBIE**. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/48>.
- KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. **Edusp.**, 2004.

- KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 752–769, 2011.
- LEONHARDT, M. D.; NEISSE, R.; TAROUCO, L. M. R. (2003A). MEARA: Um Chatterbot Temático para Uso em Ambiente Educacional. **Anais do XIV SBIE – NCE - IM / UFRJ**. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/23>.
- LEONHARDT, M. D. et al. ELEKTRA: Um Chatterbot para Uso em Ambiente Educacional. **Renote**, v. 1, n. 2, p. 1–11, 2003b.
- LIMA, A. D. DE A.; SANTANA, O. A. ANÁLISE DE ERROS CONCEITUAIS: ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE ZOOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS. **Conedu**, 2018.
- LOBO, A. S. M. MAIA, L. C. G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. *Caderno de Geografia*, v.25, n.44, 2015.
- LIMA, R. M. S. et al. Ensino de Biologia em escolas públicas estaduais: um olhar a partir das modalidades didáticas. **X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX**, 2010.
- MEDEIROS, L. F.; MOSER, A.; SANTOS, N. (2013). *Small talks* como estratégias para conversação tutorial em um assistente de conhecimento. **RENOTE**, V. 11 Nº 1, julho.
- MENEZES, J.; ASSIS, A. A importância de uma Educação autônoma. **XIV CIAEM-IACME**, maio 2015.
- MORAES, M. C. Educar na biologia do amor e da solidariedade. **Vozes**, 2003.
- MORAES, S. M. W.; SOUZA, L. S. DE. Uma Abordagem Semiautomática para Expansão e Enriquecimento Linguístico de Bases AIML para Chatbots. **Congresso Internacional de Informática Educativa**, p. 600–605, 2015.
- MORAIS, B. T. DE; EDUARDO, A. F.; MORAIS, P. H. DE. A IMPORTÂNCIA DOS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM-AVA E SUAS FUNCIONALIDADES NAS PLATAFORMAS DE ENSINO A DISTÂNCIA-EAD. **ANAIS DO V CONEDU**, 2018.
- MORAN, J. M. Ensino E Aprendizagem Inovadores Com Tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, p. 1–8, 2000.
- NASCIMENTO, M. S. B. et al. Desafios à prática docente em Biologia: o que dizem os

- professores do ensino médio? **EDUCERE: XII Congresso Nacional de Educação**, 2015.
- NATAN PASCHOAL, L.; M. MOZZAQUATRO CHICON, P.; ANTONINHA MORGENTAL FALKEMBACH, G. Ubibot: Um Agente Conversacional Ciente Do Contexto De Aprendizagem Do Usuário. **Renote**, v. 14, n. 1, 2016.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Rev. NEaD-Unesp**, v. v. 2, n. 1, p. 355–381, 2016.
- OLIVEIRA, F. N. DE; MORAES, D. A. F. DE. a Utilização Da Tecnologia E Da Internet No Processo De Ensino E Aprendizagem Da Educação Superior: Um Relato De Experiência. **In: Anais da II Jornada de didática e I Seminário de Pesquisa do CEMAD**, p. 306–320, 2013.
- OLIVEIRA, H. T. A. O.; GADELHA, R. N. S.; AZEVEDO, R. R.; JÚNIOR, J. B. D.; DIAS, G. A.; FREITAS, F. (2010). Dr. Pierre: Um Chatterbot com Intenção e Personalidade Baseado em Ontologias para Apoiar o Ensino de Psiquiatria. **XXI SBIE**. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/47>.
- OLIVEIRA, N. M. DE; JÚNIOR, W. D. O USO DO VÍDEO COMO FERRAMENTA DE ENSINO APLICADA EM BIOLOGIA CELULAR. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 8, p. 1788, 2012.
- OVIGLI, D.; BERTUCCI, M. A formação para o ensino de Ciências Naturais nos currículos de Pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 14, p. 194–209, 2009.
- A. PARASURAMAN, DHRUV GREWAL, R. KRISHNAN. Marketing research. **South-Western College Pub**. 2. ed. 2006.
- PASCHOAL, L. N.; CHICON, P. M. M.; FALKEMBACH, G. A. M. (2016). UBIBOT: um agente conversacional ciente do contexto de aprendizagem do usuário. **RENOTE**, V. 14 Nº 1, julho.
- PASCHOAL, L. N.; CHICON, P. M. M.; FALKEMBACH, G. A. M. Concepção, Implementação e Avaliação de um Agente Conversacional com Suporte à Aprendizagem Ubíqua. **Renote**, v. 15, n. 1, 2017.
- PEIXOTO, M. DE A. P.; BRANDÃO, M. A. G.; SANTOS, G. DOS. Metacognição e tecnologia educacional simbólica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 31, n. 1, p.

67–80, 2007.

PEREIRA, A. T. C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos. **Ciência Moderna**, 2007.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. Á. C. AVA: Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos. **Livraria Cultura**, p. 232, 2007.

POSSOLLI, G. E. **Políticas de Educação Superior a distância e os pressupostos para formação de professores**. Curitiba: Tese apresentada ao programa de pós-graduação em educação (PPGE) para obtenção do título de doutorado., 2012.

REATEGUI, E.; RIBEIRO, A.; BOFF, E. (2008). Um sistema multiagente para controle de um assistente pessoal aplicado a um ambiente virtual de aprendizagem. **RENOTE**. v. 6, n. 2.

ROSA, L. H. C.; LEMOS, E.; BERNARDI, G.; MEDINA, R. (2017). Ensino de Testes de *Software* por meio de *Digital Storytelling* e *Chatterbots*. **Anais do XXVIII SBIE**. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/171>.

ROSA, R. Trabalho docente: Dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias. **Anais do Encontro de Pesquisa em Educação e Congresso Internacional de Trabalho Docente e Processos Educativos**, v. 1, n. 1, p. 214–227, 2013.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. DEL P. B. Metodologia de Pesquisa. **Penso**, 2013.

SÃO PAULO. Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Biologia. 2008.

SGANDERLA, R. B.; FERRARI, D. N.; GEYER, C. F. R. BonoBOT: Um Chatterbot para Interação com Usuários em um Sistema Tutor Inteligente. **SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, p. 10, 2003.

SILVA, D. S. L. et al. DESAFIOS DO ENSINO DE BIOLOGIA. **III CONEDU: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 2016.

SILVA, M. S. DA et al. O uso de mídias digitais, associados ao ambiente virtual de ensino e de aprendizagem, no ensino de química: explorando a radioatividade por meio da educação a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 37–52, 2019.

SILVA, E. G. M.; MORAES, D. A. F. O USO PEDAGÓGICO DAS TDIC NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: CAMINHOS, LIMITES E POSSIBILIDADES.

Cadernos PDE, 2014.

SOBRAL, A. C. M. B.; TEIXEIRA, F. M. Conhecimentos Prévios : Investigando Como São Utilizados Pelos Professores De Ciências Das Séries Iniciais Do Ensino Fundamental Previous Knowledge : Investigating As They Are Used for the Teachers of Sciences of the Initial Series of Basic Education. **Abrapec**, 2006.

SGOBBI, F. S.; NUNES, F. B.; BOSS, A. S.; BERNARDI, G.; TAROUCO, L. M. R. (2014b). Interação com artefatos e personagens artificiais em mundos virtuais. **Anais do XXV SBIE**. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/87>.

SGOBBI, F. S.; NUNES, F. B.; TAROUCO, L. M. R. (2014a). A utilização de Agentes Inteligentes no apoio ao autocuidado de idosos. **RENOTE**, V. 12 N° 2, dezembro.

ŠORGO, A.; VERČKOVNIK, T.; KOCIJANČIČ, S. Information and communication technologies (ICT) in biology teaching in Slovenian secondary schools. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 6, n. 1, p. 39–46, 2010.

SOTTO, L. F. D. P. & COSTA, V. C. (2015). **Chatbot com Aprendizado a Partir de Diálogos**. Disponível em: www.ic.unicamp.br/~ffaria/ia1s2015/projects/Chatbot_Leo_Victor.pdf. Acessado em: maio de 2018.

SOUZA, D.; BECHO, M. C. Várias cabeças pensam melhor que uma: Para vencer o desafio de lecionar em turmas com alunos em diferentes níveis de aprendizado, professores apostam em atividades coletivas. **Letra A o jornal do alfabetizador**, v. Ano 8-nº, 2012.

SOUZA, S. S; CAMAS, N. P. V. (2013). REDE SOCIAL EDUCATIVA: o uso do ambiente virtual de aprendizagem EDmodo no ensino de biologia. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_ufpr_bio_artigo_simone_sinara_de_souza.pdf.

SUDÉRIO, F. B. ET AL. Tecnologias na educação: análise do uso e concepções no ensino de biologia e na formação docente. **Rev. da SBEnBIO**, v. v. 1, n. 7, p. 2006, 2014.

TEDDLIE, C.; TASHAKKORI, A. Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences. **Sage**, 2009.

TEIXEIRA, L. C; HENZ, G. L; STROHSCHOEN, A. A. G. (2017) O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM AUXILIANDO NO ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO

BÁSICA. Disponível em:
<http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/672>.

TEIXEIRA, S.; RAMIRO, T. B.; OLIVEIRA, E.; MENEZES, C. S. (2005). Chatterbots em ambientes de aprendizagem – uma proposta para a construção de bases de conhecimento. Anais do X Workshop de Informática na Escola - **WIE**. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/issue/view/30>.

TUNES, E.; TACCA, M. C.; JÚNIOR, V. R. O professor e o ato de ensinar. **Cadernos de Pesquisa**, v. v. 35, n.1, p. 689–698, 2005.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. **Em Aberto**, v. 12, n. 57, 2008.

VESELINOVSKA, S. S.; KIROVA, S. Application of ICT in teaching biology. **Proceedings**, p. 290–300., 2016.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 7 ed. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

ANEXO

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA CIENTÍFICA

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UM ARCABOUÇO PEDAGÓGICO DIFERENCIADO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS EM BIOLOGIA COM O AUXÍLIO DE UM AGENTE CONVERSACIONAL INTELIGENTE
Pesquisador Responsável: KIANDRO DE OLIVEIRA GOMES NEVES
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 23198319.8.0000.5020
Submetido em: 09/09/2019
Instituição Proponente: Instituto de Ciências Exatas
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1431232

Figura 17. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa Científica. CAAE: 23198319.8.0000.5020. Título do estudo alterado após a defesa da dissertação.

APÊNDICES**APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA****UFAM**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

PÓS – GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

Manaus, 20 de agosto de 2019

Ao Centro Educacional de Tempo Integral João dos Santos Braga

Assunto: Solicitação de Autorização

Solicitamos autorização para que o mestrando Kiandro de Oliveira Gomes Neves, do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (Nível Mestrado) da Universidade Federal do Amazonas, sob a orientação do Professor Doutor José Francisco de Magalhães Netto, desenvolva uma pesquisa para a construção da Dissertação de Mestrado intitulada **“Um Arcabouço Pedagógico Diferenciado Para a Construção de Conhecimentos em Biologia com o Auxílio de um Agente Conversacional Inteligente”** com os alunos e docentes desta Instituição Pública do Município de Manaus.

Atenciosamente,

Handwritten signature of Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto in blue ink.

Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto

Professor Orientador da Universidade Federal do Amazonas

Handwritten signature of Mestrando Kiandro de Oliveira Gomes Neves in blue ink.

Mestrando Kiandro de Oliveira Gomes Neves

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

De acordo com a Carta de Anuência acima autorizamos o feito solicitado a partir de
20 de Agosto de 2019.

Gestor (a) do Centro Educacional de Tempo Integral João dos Santos Braga

Ida Laura Santos do Nascimento

Gestor (a)

Ida Laura Santos do Nascimento
Gestora-Port. GSE 697/2017
CETI JOÃO DOS SANTOS BRAGA



APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caros pais ou responsáveis,

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar, da pesquisa **“Uma Proposta Didática com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino de Biologia”**, sob a responsabilidade de **Kiandro de Oliveira Gomes Neves**, aluno de mestrado vinculado ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Setor Norte; Coroado, 69077000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 3305–2875; e-mail: kiandro.bio@gmail.com), **Prof° Dr. José Francisco de Magalhães Netto** (*orientador*; endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Computação; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Setor Norte; Coroado, 69.077.000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 3305 – 2875; e-mail: jnetto@icomp.ufam.edu.br), os quais tem como objetivo **“Descrever as contribuições e desafios da construção de conhecimentos em Biologia a partir de uma Metodologia Pedagógica com a inclusão de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação”**. A participação de seu(sua) filho(a) se dará por meio da resolução de questionários onlines e impressos, sendo as respostas registradas como parte do projeto, desta forma solicitamos, também sua autorização para este feito. Além disso poderá interagir com o conteúdo da disciplina de biologia por meio de recursos tecnológicos, expressos na forma de uma conta no *Website* onde terá acesso a imagens e vídeos sobre o conteúdo, além de poder interagir com um agente virtual 24h por dia. Toda a atuação de seu(sua) filho(a) estará sendo monitorada. Por fim a participação de seu(sua) filho(a) se dará por meio da atuação em uma aula de biologia com a professora da disciplina, onde suas atitudes serão registradas de forma escrita. A participação é voluntária não recebendo nenhuma vantagem financeira e não tendo nenhum custo, mas caso haja alguma despesa para seu(sua) filho(a) e/ou acompanhante, relativo a esta pesquisa como custos com transporte coletivo, alimentação, canetas e papel, o mesmo será ressarcido(a) baseado no cálculo dos gastos reais quando for necessário. Estão assegurados o direito a indenizações e cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante, conforme resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7). Seu(sua) filho(a) será esclarecido(a) sobre qualquer dúvida que possa ter e estará livre para participar ou recusar-se. O(a) Senhor(a) poderá retirar o consentimento ou interromper a participação do seu(sua) filho(a) em qualquer momento da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem

nenhum prejuízo ou penalidade. Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, mas podem ser minimizados. Os riscos nesta participação são mínimos, podendo ocorrer durante o manuseio de ferramentas de ensino, por exemplo acidente no manuseio de papeis, canetas. Contudo o pesquisador se encarrega de debater previamente com os alunos normas de segurança a serem adotadas nas atividades. Por se tratar de um estudo que envolve um aplicativo social de uso da internet, os riscos envolvem a privacidade dos alunos, além de poder se tornar uma ferramenta de distração, e não de estudo, para os mesmos. Desta forma, com intuito de inibir este risco, optou-se pela criação de perfis para cada aluno(a) no *Website*. Estes perfis possuíram os termos de privacidade ativados, não podendo os alunos interagir com nenhum outro contato além do contato do projeto. Além disso, a página do projeto no *Website* será restrita apenas as contas criadas para os alunos. Também pode ocorrer constrangimento devido a não compreensão de alguma etapa do desenvolvimento da pesquisa, dificuldade de aprendizagem dos conteúdos biológicos ou mesmo *bullying* na sala de aula. Mas, o pesquisador estará atento para pôr limites a tais atitudes dos demais participantes, agindo com ética profissional, não permitindo tais situações e caso necessário comunicando ao CEP/CONEP para as devidas providências que resguardam a integridade dos participantes. A participação proporcionará ao seu filho(a) uma forma diferenciada de aprender biologia, totalmente focado em suas dificuldades e pensando na qualidade de seu aprendizado. De fato, todos estarão colaborando para futuros avanços na melhora do processo de ensino e aprendizagem de biologia. Os resultados e as questões elaboradas para o diagnóstico podem se constituir em um material didático-pedagógico alternativo para o ensino de biologia.

Contudo, esclarecemos que nosso objetivo não é investigar o certo ou o errado e sim as respostas mais adequadas ao seu contexto. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Quando terminarmos a pesquisa estes serão apresentados para comunidade acadêmica e publicados em revistas nacionais de educação. Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a) poderá entrar em contato com os pesquisadores no endereço: **Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, localizado no Departamento de Física do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas, situada na Av. General Rodrigo Otavio Jordão Ramos, 6200 – Campus Universitário Senador Arthur Virgilio Filho, Setor Norte, Coroado I. CEP: 69077-000. Manaus - Amazonas - Brasil**, pelo telefone (92)3305 2872, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, 3305-1181, ramal 2004, email:cep.ufam@gmail.com. Vale ressaltar que o CEP é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde). Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais: sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da colaboração do meu filho(a), e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Manaus, AM, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável Legal



Impressão do dedo polegar do Responsável Legal. Caso não saiba assinar

Assinatura do Pesquisador
Prof. Kiandro de Oliveira Gomes Neves



APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO

Caro aluno(a),

está sendo convidado (a) a participar, da pesquisa **“Uma Proposta Didática com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino de Biologia”**, sob a responsabilidade de **Kiandro de Oliveira Gomes Neves**, aluno de mestrado vinculado ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Setor Norte; Coroado, 69077000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 3305–2875; e-mail: kiandro.bio@gmail.com), **Prof^o Dr. José Francisco de Magalhães Netto** (*orientador*; endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Computação; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Setor Norte; Coroado, 69.077.000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 3305 – 2875; e-mail: jnetto@icompu.ufam.edu.br), os quais tem como objetivo **“Descrever as contribuições e desafios da construção de conhecimentos em Biologia a partir de uma Metodologia Pedagógica com a inclusão de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação”**. Sua participação se dará por meio da resolução de questionários online e impressos, sendo as respostas registradas como parte do projeto, desta forma solicitamos, também sua autorização para este feito. Além disso poderá interagir com o conteúdo da disciplina de biologia por meio de recursos tecnológicos, expressos na forma de uma conta no *Website* onde terá acesso a imagens e vídeos sobre o conteúdo, além de poder interagir com um agente virtual 24h por dia. Toda sua atuação estará sendo monitorada. Por fim sua participação se dará por meio da atuação em uma aula de biologia com o professor da disciplina, onde suas atitudes serão registradas de forma escrita. Caso não queira, você não precisa participar da pesquisa. É direito seu não querer participar. Você não será prejudicado em nada se quiser desistir.

A pesquisa será realizada com estudantes que estejam cursando o 3^o ano do ensino médio que aceitem participar da pesquisa e que possuam autorização do responsável (em caso de ser de menor). Serão usadas ferramentas próprias do ensino, como uso de material escolar, lousa, Datashow e computadores. Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, mas podem ser minimizados. Os riscos nesta participação são mínimos, podendo ocorrer durante o manuseio de ferramentas de ensino, por exemplo acidente no manuseio de papéis, canetas. Contudo o pesquisador se encarrega de debater previamente com os alunos normas de segurança a serem adotadas nas atividades. Por se tratar de um estudo que envolve um aplicativo social de uso da internet, os riscos envolvem a privacidade dos alunos, além de poder se tornar uma ferramenta de distração, e não de estudo, para os mesmos. Desta forma, com intuito de inibir este risco, optou-se pela criação de perfis para cada aluno(a) no *Website*. Estes perfis possuíram os termos de privacidade ativados, não podendo os alunos interagir com nenhum outro contato além

do contato do projeto. Além disso, a página do projeto no *Website* será restrita apenas as contas criadas para os alunos. Também pode ocorrer constrangimento devido a não compreensão de alguma etapa do desenvolvimento da pesquisa, dificuldade de aprendizagem dos conteúdos biológicos ou mesmo *bullying* na sala de aula. Mas, o pesquisador estará atento para pôr limites a tais atitudes dos demais participantes, agindo com ética profissional, não permitindo tais situações e caso necessário comunicando ao CEP/CONEP para as devidas providências que resguardam a integridade dos participantes. A participação é voluntária não recebendo nenhuma vantagem financeira e não tendo nenhum custo, mas caso haja alguma despesa, relativo a esta pesquisa como custos com transporte coletivo, alimentação, canetas e papel, o mesmo será ressarcido(a) baseado no cálculo dos gastos reais quando for necessário. Estão assegurados o direito a indenizações e cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante, conforme resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7). A sua participação lhe proporcionará uma forma diferenciada de aprender biologia, totalmente focado em suas dificuldades e pensando na qualidade de seu aprendizado. De fato, todos estarão colaborando para futuros avanços na melhora do processo de ensino e aprendizagem de biologia. Ninguém saberá que você está participando desta pesquisa. Não informaremos a outras pessoas e nem forneceremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados desta pesquisa serão publicados, mas as pessoas que participaram da pesquisa não serão identificadas. Ao termino da pesquisa, a mesma será apresentada para comunidade acadêmica e publicada em revistas nacionais de educação.

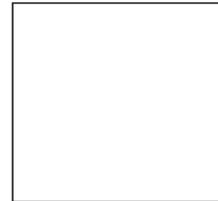
Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a) poderá entrar em contato com os pesquisadores no endereço; **Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, localizado no Departamento de Física do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas, situada na Av. General Rodrigo Otavio Jordão Ramos, 6200 – Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte, Coroado I. CEP: 69077-000. Manaus - Amazonas - Brasil**, pelo telefone **(92)3305 2872**, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, 3305-1181, ramal 2004, email:cep.ufam@gmail.com. Vale ressaltar que o CEP é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde). Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais: sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais: sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Manaus, AM, ____ de _____ de ____.

Assinatura do Participante



Impressão do dedo
polegar do participante.
Caso não saiba assinar

Assinatura do Pesquisador
Prof. Kiandro de Oliveira Gomes Neves



APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) professor(a),

O(a) Sr(a) está sendo convidado(a) a participar, da pesquisa **“Um Arcabouço Pedagógico Diferenciado Para a Construção de Conhecimentos em Biologia com o Auxílio de um Agente Conversacional Inteligente”**, sob a responsabilidade de **Kiandro de Oliveira Gomes Neves**, aluno de mestrado vinculado ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Setor Norte; Coroado, 69077000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 3305–2875; e-mail: kiandro.bio@gmail.com), **Prof^o Dr. José Francisco de Magalhães Netto** (*orientador*; endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Computação; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Setor Norte; Coroado, 69.077.000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 3305 – 2875; e-mail: jnetto@icomp.ufam.edu.br), os quais tem como objetivo **“Compreender as contribuições e desafios da construção de conhecimentos em Biologia a partir de um Arcabouço Pedagógico Diferenciado auxiliado por um Agente Conversacional Inteligente”**. A sua participação se dará por meio da **elaboração de um plano de aula** sobre *Relações Ecológicas*, no qual será incluso a participação de ferramentas tecnológicas de informação e comunicação, na forma de um *Website* integrado com um *Agente Conversacional Inteligente*. Além disso você **coordenará** a resolução de questionários online, pela plataforma *Google Formulários*, por seus alunos e também participará na mediação entre os estudantes e as ferramentas tecnológicas. Por fim, participará na **resolução de um questionário**, sendo as respostas registradas como parte do projeto, desta forma solicitamos, também sua autorização para este feito, com questões referentes ao projeto no processo de ensino e aprendizagem de biologia. Esta participação é voluntária não recebendo nenhuma vantagem financeira e não tendo nenhum custo, mas caso haja alguma despesa relativa a esta pesquisa como custos com transporte coletivo, alimentação, canetas e papel, o mesmo será ressarcido (a) baseado no cálculo dos gastos reais quando for necessário. Estão assegurados o direito a indenizações e cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante, conforme resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7). O pesquisador pode esclarecer sobre qualquer dúvida que possa ter e estará livre para participar ou recusar-se. O (a) Senhor (a) pode desistir de participar em qualquer momento da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo ou penalidade. Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, mas podem ser minimizados. Os riscos nesta participação são mínimos, podendo ocorrer durante o manuseio de papeis e canetas. Além destes, há o risco de estresse na coordenação dos alunos. Estes riscos serão minimizados com o planejamento de forma detalhada e conjunta entre você e o pesquisador. Além disso, o pesquisador estará a sua disposição durante toda a pesquisa. A participação na

pesquisa contribuirá na elaboração de novas formas de abordar os conceitos científicos em sala de aula, na aprendizagem de novos conceitos e na aplicabilidade de conceitos científicos mediado por recursos tecnológicos, além de permitir entender como ocorre as alterações nas zonas de desenvolvimento dos alunos durante a construção de novos conhecimentos.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Quando terminarmos a pesquisa estes serão apresentados para comunidade acadêmica e publicados em revistas nacionais de educação. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com os pesquisadores no endereço; **Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, localizado no Departamento de Física do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas, situada na Av. General Rodrigo Otavio Jordão Ramos, 6200 – Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte, Coroado I. CEP: 69077-000. Manaus - Amazonas - Brasil**, pelo telefone (92)3305 2872, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, 3305-1181, ramal 2004, email:cep.ufam@gmail.com. Vale ressaltar que o CEP é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde). Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais: sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, Lucas Gabriel do Amaral Pereira, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Manaus, AM, 20 de agosto de 2019.

Lucas Gabriel do Amaral Pereira
Assinatura do Participante

Kiandro de Oliveira Gomes Neves
Assinatura do Pesquisador
Prof. Kiandro de Oliveira Gomes Neves



Impressão do dedo
polegar do Participante.
Caso não saiba assinar

Apêndice E - Questionário de Sondagem 1

Prezado(a) aluno(a), este questionário tem como intuito entender sua relação com a disciplina de biologia e sua percepção sobre o uso de tecnologias na educação. Agradecemos sua participação!

*Obrigatório

1. Código *

2. O que você acha da disciplina de Biologia? *

3. Você acha difícil os conteúdos de Biologia? Explique sua resposta. *

4. Pra você o que é uma boa aula de Biologia? *

5. Nas aulas de biologia o seu professor utiliza aparelhos eletrônicos para auxiliar no ensino do conteúdo (como, por exemplo, data show, computador, celular, etc.)? *

6. Na sua opinião, a aula fica mais interessante quando o professor utiliza imagens, vídeos e/ou animações? Explique sua resposta. *

7. Você sabe o que é um Chatterbot ou Chatbot? *

8. Você costuma ter todas as suas dúvidas sobre os conteúdos de Biologia respondidas durante as aulas de seu (sua) professor(a)? *

9. Você gostaria de ter um amigo virtual 24 horas disponível para conversar com você e tirar suas dúvidas sobre assuntos de Biologia? Comente sua resposta. *

10. Você costuma socializar mais com seus amigos reais ou virtuais (como, por exemplo, por meio de redes sociais)? *

11. Você costuma utilizar o celular e/ou computador para estudar? Justifique sua resposta. *

12. Como você se sente em sala de aula, em relação a disciplina, ao professor e aos colegas de turma? *

Apêndice F - Questionário de Sondagem 2

Prezado(a) aluno(a), este questionário tem como intuito entender Seus conhecimentos prévios sobre Relações Ecológicas. Agradecemos sua participação!

*Obrigatório

1. NOME COMPLETO + CÓDIGO *

2. Você já estudou ou ouviu falar sobre relação ecológica? Comente sua resposta. *

3. O que você entende por relação ecológica?

4. O que você entende por relação interespecífica?

5. O que você entende por relação intraespecífica?

6. O que você entende por relação ecológica harmônica e desarmônica?

7. Quais os tipos de relações ecológicas harmônicas interespecíficas? Conceitue cada uma delas.

8. Quais os tipos de relações ecológicas harmônicas intraespecíficas? Conceitue cada uma delas.

9. Quais os tipos de relações ecológicas desarmônicas interespecíficas? Conceitue cada uma delas. *

10. Quais os tipos de relações ecológicas desarmônicas intraespecíficas? Conceitue cada uma delas. *

Apêndice G - GUIA

Olá aluno. Este questionário visa lhe ajudar a construir conhecimentos sobre Relações Ecológicas. Nossa missão aqui é melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Biologia, desta forma, pedimos apenas que responda com o que aprendeu e não copie respostas prontas.

*Obrigatório

1. NOME + CÓDIGO *

2. O que você entende por relação ecológica? *

3. Qual a importância das Relações Ecológicas para o meio ambiente? *

4. Qual a diferença entre uma Relação Harmônica e Desarmônica? *

5. Diferencie uma Relação Interespecífica de uma Relação Intraespecífica. *

6. O que você entende por uma relação do tipo Colônia? Cite exemplos desse tipo de relação na natureza. *

7. O que você entende por uma relação do tipo Sociedade? Cite exemplos desse tipo de relação na natureza. *

11. O que você entende por uma relação do tipo Amensalismo? Cite exemplos desse tipo de relação na natureza. *

12. O que você entende por uma relação do tipo Parasitismo? Cite exemplos desse tipo de relação na natureza. *

13. O que você entende por uma relação do tipo Predação? Cite exemplos desse tipo de relação na natureza. *

Apêndice H - Questionário de Sondagem 3

Prezado(a) aluno(a), este questionário tem como intuito entender sua percepção quanto a construção de conhecimentos mediado por tecnologias digitais.

*Obrigatório

1. nome + Código *

2. Suas dúvidas quando feitas ao amigo virtual foi respondida? Comente sua resposta. *

3. Os vídeos presentes na página do projeto continham informações suficientes para lhe auxiliar na resolução do exercício? Comente sua resposta. *

4. A possibilidade de estudar através de um Website com imagens, vídeos e a presença do amigo virtual, na sua opinião, lhe auxiliou na construção de conhecimentos sobre Relações Ecológicas? Comente sua resposta. *

5. O que você acha que faltou na página do projeto que poderia lhe auxiliar na melhor compreensão das Relações Ecológicas? Comente sua resposta. *

6. Você já havia utilizado páginas como a do projeto que lhe auxiliasse nos estudos? O que você achou de ter uma página para lhe auxiliar nos estudos de determinado conteúdo? Comente sua resposta. *

7. Você acha que algo deveria melhorar no amigo virtual? Comente sua resposta. *

8. Você acredita que o amigo virtual é uma pessoa ou um programa de computador? Comente sua resposta. *

9. Quais foram suas dificuldades durante a resolução do exercício sobre Relações Ecológicas? Comente sua resposta. *

10. Na sua opinião você entendeu o que é uma Relação Ecológica e suas diversas formas, além da importância delas para o equilíbrio dos ecossistemas? Comente sua resposta. *

11. Deixe aqui sua opinião sobre essa experiência. *

Apêndice I - Questionário de Sondagem 4

Caro(a) aluno(a), este questionário visa entender sua percepção sobre o projeto desenvolvido. Obrigado por sua participação!

*Obrigatório

1. Código *

2. Você acredita que ter estudado Relações Ecológicas com auxílio tecnológico e depois tido uma aula com o professor sobre o assunto lhe auxiliou no entendimento do conteúdo? Comente sua resposta. *

3. Todas as suas dúvidas sobre o conteúdo (Relações Ecológicas) foram retiradas de forma eficiente? Comente sua resposta. *

4. Se pudesse repetir essa experiência com os demais conteúdos de Biologia você faria? Comente sua resposta. *

5. Em relação a aula da professora, você acredita que estava mais preparado para discutir e entender o conteúdo a partir das aulas prévias em laboratório? Comente sua resposta. *

6. Dê uma nota de 0 a 10 para o website. *

7. Dê uma nota de 0 a 10 para o projeto *

8. Deixe aqui sua opinião sobre a experiência vivida no estudo das Relações Ecológicas *

Apêndice K - Questionário de Sondagem Final ao Professor

Este questionário visa coletar dados que demonstre sua posição quanto professor de Biologia e sua opinião/interação com o estudo aplicado. Por gentileza comente suas respostas.

1. Endereço de e-mail *

2. Na sua opinião a possibilidade de construir conhecimentos com o auxílio tecnológico promoveu nos alunos um maior interesse para aprender o conteúdo?

3. O que você acha que podia ter sido incrementado no estudo com os alunos?

4. Você utilizaria novamente este arcabouço tecnológico baseado no auxílio tecnológico na construção prévia de conhecimentos para o processo de ensino e aprendizagem de outros conteúdos em sua disciplina?

5. Em um breve texto diga-nos sua opinião quanto ao estudo desenvolvido com seus alunos e sobre sua participação neste estudo em relação ao processo de ensino e aprendizagem de Relações Ecológicas.

APÊNDICE L - TERMO DE CONFIABILIDADE

Título do Projeto: UM ARCABOUÇO PEDAGÓGICO DIFERENCIADO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS EM BIOLOGIA COM O AUXÍLIO DE UM AGENTE CONVERSACIONAL INTELIGENTE

Pesquisador, responsável: Kiandro de Oliveira Gomes Neves.

Instituição/Departamento: Universidade Federal do Amazonas; Instituto de Ciências Exatas; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Telefone para contato: (92) 99138-1841

Local da coleta de dados: Centro Educacional de Tempo Integral João dos Santos Braga.

Eu, Kiandro de Oliveira Gomes Neves, comprometo-me a manter confidencialidade com relação a toda documentação e toda informação obtidas nas atividades e pesquisas a serem desenvolvidas no projeto de pesquisa **UM ARCABOUÇO PEDAGÓGICO DIFERENCIADO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS EM BIOLOGIA COM O AUXÍLIO DE UM AGENTE CONVERSACIONAL INTELIGENTE**, coordenado pelo Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto vinculada ao Instituto de Computação, realizado no âmbito da Universidade Federal do Amazonas; ou ainda informações de qualquer pessoa física ou jurídica vinculada de alguma forma a este projeto, concordando em:

- Não divulgar a terceiros a natureza e o conteúdo de qualquer informação que componha ou tenha resultado de atividades técnicas do projeto de pesquisa;
- Não permitir a terceiros o manuseio de qualquer documentação que componha ou tenha resultado de atividades do projeto de pesquisa;
- Não explorar, em benefício próprio, informações e documentos adquiridos através da
- Não permitir o uso por outrem de informações e documentos adquiridos através da participação em atividades do projeto de pesquisa.

Declaro ter conhecimento:

de que as informações e os documentos pertinentes às atividades técnicas do projeto de pesquisa somente podem ser acessados por aqueles que assinaram o Termo de Confidencialidade, excetuando-se os casos em que a quebra de confidencialidade é inerente à atividade ou em que a informação e/ou documentação já for de domínio público.

Kiandro de Oliveira Gomes Neves.

Pesquisador Kiandro de Oliveira Gomes Neves

José Francisco de Magalhães Netto.

Orientador Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto

Manaus, 09 de setembro de 2019

Apêndice J - Questionário de Sondagem Inicial ao Professor

Este questionário visa coletar dados que demonstre sua posição quanto professor de Biologia e sua opinião/interação com o estudo aplicado. Por gentileza comente suas respostas.

*Obrigatório

1. Endereço de e-mail *

2. Qual o seu tempo de atuação como professor de biologia? *

3. Você possui pós-graduação (especialização, mestrado e/ou doutorado)? Se sim, especifique. *

4. Quais as principais dificuldades que encontra no processo de ensino de biologia em relação aos alunos? *

5. Qual abordagem pedagógica costuma utilizar em suas aulas? *

6. Você costuma utilizar recursos de mídia e/ou aparelhos eletrônicos em suas aulas? Caso use, comente sobre. *

7. Na sua opinião qual a contribuição e desafios quanto a utilização de ferramentas tecnológicas digitais de informação e comunicação para o ensino de Biologia? *

8. Você já tinha ouvido falar ou utilizado um Website como ferramenta de ensino? Se sim, comente sobre. *

APÊNDICE M - RELATÓRIO DE DIFICULDADE DOS ALUNOS

Caro professor,

Neste relatório encontra-se os principais *misconceptions* dos alunos que participaram da resolução do exercício. Adotou-se uma divisão por tópicos do conteúdo principal (Relações Ecológicas).

Tópico 1 – Definição de Relação Ecológica:

É preciso deixar claro aos alunos que, embora as relações façam parte dos estudos da área de ecologia, elas não se referem a área em sim. Embora as relações ecológicas tenham grande influência sobre o meio ambiente, é preciso deixar claro que elas se referem a interações entre indivíduos da mesma espécie ou de diferentes espécies.

- **Misconceptions:** Ecologia é uma ciência que estuda os seres vivos e suas interações com o meio ambiente; A interação de seres vivos de diferentes espécies no ecossistema; Interações que determinam as relações dos seres vivos com o meio ambiente; que estuda a relação do ambiente com os seres vivos.

Tópico 2 – A importância das Relações Ecológicas:

As Relações Ecológicas são importantes por auxiliar no equilíbrio dentro de uma comunidade, com a regulação das populações envolvidas.

- **Misconceptions:** Através da ecologia a pessoa pode evitar o desmatamento e pensando no futuro.

Tópico 3 – Relações Ecológicas Harmônicas e Desarmônicas:

É preciso deixar claro que nas relações harmônicas há benefícios sim, mas não necessariamente para todos os envolvidos e não se restringe a interação entre diferentes espécies, pode ocorrer na mesma espécie. Por outro lado, existem as relações desarmônicas, onde há sim prejuízo para pelo menos um dos envolvidos.

- **Misconceptions:** Na relação harmônica ambas espécies se beneficiam. Já na Desarmônica uma espécie se beneficia e outra se prejudica; Harmônica, a relação é neutra para uma das espécies, ela não beneficia mas também não prejudica Desarmônica, trazem prejuízo em pelo menos uma das espécies da relação, e só ele algumas partes são beneficiada; Relação harmônica; são indivíduos da mesma espécie que se mantém anatomicamente separados e que cooperam entre si por meio de divisão de trabalho. Relação desarmônica; ato no qual um indivíduo alimentar se de outro da mesma espécie;

Tópico 4 – Relações Ecológicas Intraespecíficas e Interespecíficas:

É preciso deixar claro que as relações Intraespecíficas podem ser tanto harmônicas ou desarmônicas, mas sempre será relacionada a relações que ocorrem entre indivíduos da mesma espécie. Já as relações Interespecíficas ocorrem entre indivíduos de espécies diferentes.

- **Misconceptions:** As relações interespecíficas ocorre entre seres de mesma espécie, enquanto a intraespecífica de espécie diferente.

Tópico 5 – Colônia e Sociedade:

É preciso deixar claro que todas essas interações são harmônicas, entre indivíduos da mesma espécie. Contudo, na colônia há a união dos indivíduos formando um grande indivíduo. Na sociedade não há essa união, porém, todos os membros têm papéis definidos e importantes para o bem a população.

- *Misconceptions:* Colônia é quando vários membros da mesma espécie se unem automaticamente ex: **cardumes de peixe**, caravela-portuguesa; colônia são seres da mesma espécie que vivem juntas. Ex: abelhas; A relação do tipo sociedade acontece quando várias espécies diferentes convivem em um mesmo lugar com a tendência de todos colaborarem para o crescimento do outro. Ex: No mar muitos peixes convivem com diferentes tamanhos, fisionomias e etc.

Tópico 6 – Simbiose, Protocooperação e Comensalismo:

É preciso evidenciar que as três interações ocorrem entre membro de diferentes espécies de forma harmônica. Onde, na simbiose há a união de duas espécies onde desenvolvem papéis que auxilia no desenvolvimento de ambas. Na protocooperação são indivíduos de espécies diferentes, que podem viver de forma isolada, mas que interagem trazendo benefícios mútuos. Já o comensalismo ocorre quando uma espécie se beneficia da outra sem prejudica-la.

- *Misconceptions:* simbiose é uma relação entre duas espécies de seres vivos: mutualismo, comensalismo e parasitismo; Protocooperação é uma forma de relação mútua, com benefício para duas espécies que convivem juntos, ambos dependem dessa relação para a sua sobrevivência. Ex: Flores produzem o néctar que é retirado pela abelha para sua alimentação;

Tópico 7 – Amensalismo e Parasitismo:

É preciso deixar claro que no Amensalismo a espécie prejudica a outra sem intenção e que não tem benefício com isso. Já no parasitismo ela se alimenta de parte da outra sem ter o objetivo de matá-lo. E nem sempre vivem dentro do corpo do hospedeiro.

Misconceptions: amensalismo: Nessa relação de espécies diferentes, um indivíduo se beneficia do outro com intuito de prejudicá-lo e obter os benefícios para si mesmo. Exemplo: fungos, raízes de espécies diferentes; Indivíduos de uma espécie vivem no corpo de outro, do qual retiram alimento. Por exemplo: Gado e carrapato, lombrigas e vermes parasitas do ser humano.

ATT,

Prof. Kiandro de Oliveira Gomes Neves

Manaus, Amazonas, 14 de setembro de 2019.

APÊNDICE N – QUESTIONÁRIO FINAL

Código: _____

1. O que é uma **relação ecológica** e qual sua **importância** para o meio ambiente?
2. O que são relações ecológicas **Harmônicas** e **Desarmônicas**?

Qual a diferença entre uma relação **INTERespecífica** e **INTRAespecífica**?

3. Em relação a **Colônias e Sociedades**, defina:

Tipo de Relação: () Interspecífica ou () Intraespecífica / () Harmônica ou () Desarmônica

- Conceito de **Colônia** e dê um exemplo na natureza:
- Conceito de **Sociedade** e dê um exemplo na natureza:

4. Em relação a **Simbiose, Protocooperação e Comensalismo**, defina:

Tipo de Relação: () Interspecífica ou () Intraespecífica / () Harmônica ou () Desarmônica

- Conceito de **Simbiose** e dê um exemplo na natureza:
- Conceito de **Protocooperação** e dê um exemplo na natureza:
- Conceito de **Comensalismo** e dê um exemplo na natureza:

5. Em relação ao **Amensalismo, Parasitismo e Predação**, defina:

Tipo de Relação: () Interspecífica ou () Intraespecífica / () Harmônica ou ()

Desarmônica Conceito de **Amensalismo** e dê um exemplo na natureza:

- Conceito de **Parasitismo** e dê um exemplo na natureza:
- Conceito de **Predação** e dê um exemplo na natureza:

6. Diferencie **Competição interspecífica de intraespecífica** e cite exemplos na natureza.

7. Em relação ao **Canibalismo**, defina:

Tipo de Relação: () Interspecífica ou () Intraespecífica / () Harmônica ou () Desarmônica

- Conceito de **Canibalismo** e dê um exemplo na natureza:

- Utilize o verso para as respostas.