



FACULDADE DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Rafael Scheffer Pacheco

Ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa e sua  
contribuição para o ensino de ciências

Porto Alegre

2017

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA -PPGEDUCEM

**RAFAEL SCHEFFER PACHECO**

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA E SUA  
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Porto Alegre  
2017

**RAFAEL SCHEFFER PACHECO**

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA E SUA  
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm

Porto Alegre  
2017

## Ficha Catalográfica

P116a Pacheco, Rafael Scheffer

Ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa e sua  
contribuição para o ensino de ciências / Rafael Scheffer  
Pacheco . – 2017.

104 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em  
Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm.

1. Educação. 2. Tecnologias na educação. 3. Ambientes virtuais. 4.  
Aprendizagem colaborativa. 5. TIC. I. Lahm, Regis Alexandre. II.  
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA E SUA  
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Aprovada em 27 de março de 2017.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Dr. Regis Alexandre Lahm (Orientador - PUCRS)

---

Dr. João Bernardes da Rocha Filho (PUCRS)

---

Dr. Érico Hoff do Amaral (UNIPAMPA)

## **DEDICATÓRIA**

Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade de crescimento, com certeza o SENHOR é a gênese de tudo que sou e do que penso. Esta realização é a parte do que Ele quer para mim.

Dedico também este trabalho a minha querida esposa, Luane Pacheco, que foi uma fonte inesgotável de força e incentivo quando desfalecido me encontrei.

Também não poderia deixar de mencionar meu pai, Antônio Pacheco, e minha mãe, Albertina Pacheco, que com muita dedicação me ensinaram os valores que hoje persigo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm (PUCRS) pela orientação e amizade, mas principalmente pela sua acolhida quando eu estava sem um orientador. Sua dedicação e confiança me marcaram durante estes anos.

Agradeço ao professor João Bernardes (PUCRS) por sua disponibilidade a ajudar. Suas aulas foram marcantes e transformadoras, certamente um exemplo a ser seguido.

Meus agradecimentos ao magnífico e competente corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da PUCRS (PPGEDUCEM), as muitas aulas inquietantes e despertadoras que não gostaria que tivessem sido interrompidas pelo sinal do fim do período. Com certeza, o mundo é um lugar um pouco melhor por causa do trabalho de vocês.

Aos amigos feitos na escola pesquisada, é preciso ter coragem e força para superar a dura realidade e os desafios impostos, todos os dias, nas salas de aulas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos de Mestrado.

*Todo homem prudente age  
com base no conhecimento, mas o  
tolo expõe a sua insensatez.*

*Provérbios 13:16*

## RESUMO

O presente trabalho descreve uma investigação que avaliou a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa quanto à construção de conhecimentos em educação ambiental de um grupo de estudantes de uma escola pública. O ambiente virtual utilizado foi o disponibilizado pela empresa Microsoft® na plataforma OneDrive®. Dezesesseis alunos do Rio Grande do Sul participaram de uma prática pedagógica mediada pelo ambiente virtual colaborativo e responderam a uma entrevista semiestruturada, tendo as respostas sido submetidas à Análise Textual Discursiva, fundamentada por Moraes e Galiuzzi (2007). Após o processo analítico dos dados, emergiram duas categorias principais: I) Uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino. II) Construção de conhecimento acerca de meio ambiente por intermédio de ambientes virtuais colaborativos. Os participantes identificaram diversas contribuições proporcionadas pelo uso do ambiente virtual e pelo uso da tecnologia na escola. A proposta pedagógica foi desenvolvida a partir de uma unidade de aprendizagem, em que se organizou o processo de educar pela pesquisa. Por fazer uso desse princípio, o trabalho desenvolvido nesta pesquisa evoluiu consideravelmente ao longo de um processo que implicou na interação com diferentes fontes de consulta e com o grupo de trabalho, abrindo a possibilidade do surgimento de novas compreensões.

**Palavras-chave:** Aprendizagem colaborativa, ambientes virtuais, educação, tecnologia.

## ABSTRACT

The present work describes an investigation that evaluated the use of collaborative learning virtual environments in the construction of knowledge about environmental education in a group of students of a public school of education. The virtual environment used was provided by Microsoft® on the OneDrive® platform. Sixteen students from a public school in Rio Grande do Sul participated in a pedagogical practice mediated by the collaborative virtual environment and answered a semi-structured interview, and the answers were submitted to the Discursive Textual Analysis, based on Moraes and Galiazzi (2007). After analyzing the data, two main categories emerged: I) Use of information and communication technologies in the teaching process. II) Building knowledge about the environment through collaborative virtual environments. Participants identified several contributions provided by the use of the virtual environment and the use of technology in school. The pedagogical proposal was developed from a learning unit, where the learning process was organized. The work developed used the principle of education through research, because it develops throughout a process that implies interaction with the sources of consultation and with the work group, opening the possibility of the emergence of new understandings.

**Keywords:** Collaborative learning, virtual environments, education, technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sistema de cooperação .....	14
Figura 2- Esquema da Análise Textual Discursiva .....	14
Figura 3 - Formação dos grupos de trabalho.. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	47

## **LISTA DE TABELAS E QUADROS**

Quadro 1 - Cronograma de atividades programadas .....	41
Tabela 1 - Respostas dos alunos sobre questões objetivas.....	43
Tabela 2 - Nomeação dos grupos de colaboração.....	45
Quadro 2 - Atividades experimentais.....	50
Tabela 3 – Categorias e subcategorias emergentes a partir do processo analítico...	52

## LISTA DE SIGLAS

API - *Application Programming Interfaces*

ARPA - *Advanced Research Projects Agency*

EA - Educação Ambiental.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

MEC - Ministério da Educação.

ONU - Organização das Nações Unidas.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica.

TALE - Termo de Assentimento Livre Esclarecido.

TCLE - Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

UA - Unidade de Aprendizagem.

TDC – Tecnologias digitais de comunicação

HTTP - *Hypertext Transport Protocol*

TCP/IP – *Transmission Control Protocol*

TIC – Tecnologias de informação e comunicação

DNS - *Domain Name System*

WANs - *Wide Area Networks*

WWW – *World Wide Web*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>19</b>
2.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	19
2.2 O QUE SÃO AS FERRAMENTAS DIGITAIS.....	21
2.3 TRABALHO COLABORATIVO MEDIADO POR COMPUTADOR.....	24
2.4 APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE MEIO AMBIENTE.....	29
2.5 UNIDADE DE APRENDIZAGEM COM USO DE TECNOLOGIAS.....	31
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>34</b>
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	34
3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	35
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	35
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	36
3.5 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS.....	37
<b>4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....</b>	<b>41</b>
4.1 ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	41
4.2 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES.....	41
4.2.1 PRIMEIRO ENCONTRO: ATIVIDADE DE APRESENTAÇÃO.....	42
4.2.2 SEGUNDO ENCONTRO: ATIVIDADE DE CONHECIMENTOS PRÉVIO.....	42
4.2.3 TERCEIRO ENCONTRO: ATIVIDADE DE DIRIMIR DÚVIDAS.....	43
4.2.4 QUARTO ENCONTRO: TEMAS DE TRABALHO.....	44
4.2.5 QUINTO ENCONTRO: SAÍDA DE CAMPO.....	46
4.2.6 SEXTO ENCONTRO PARA DISCUSSÃO DE TEMAS.....	47
4.2.7 SÉTIMO ENCONTRO PARA DISCUSSÃO DE TEMAS.....	49
5 ANÁLISE DE DADOS.....	52
5.1 USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO.....	53
5.1.1 SUPERAÇÃO DOS LIMITES IMPOSTOS PELO TEMPO.....	53
5.1.2 FACILITAÇÃO DA PESQUISA, LEITURA E ESCRITA.....	54
5.1.3 DESAFIOS DO USO DE TECNOLOGIA .....	55
5.1.4 PAPEL DO PROFESSOR NA CONDUÇÃO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO COLABORATIVA.....	56

5.2 CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO ACERCA DE MEIO AMBIENTE POR INTERMÉDIO DE AMBIENTES VIRTUAIS COLABORATIVOS.....	57
5.2.1 RESPONSABILIDADES COMPARTILHADAS ENTRE COMUNIDADE E PODER PÚBLICO ACERCA DOS TEMAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL.....	58
5.2.2 PRINCIPAIS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO DESCASO COM O MEIO AMBIENTE.....	59
5.2.3 MUDANÇA DE COMPORTAMENTO FRENTE À REFLEXÃO ACERCA DO TEMA DE MEIO AMBIENTE.....	60
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
APÊNDICE 1.....	68
APÊNDICE 2.....	70
APÊNDICE 3.....	72
APÊNDICE 4.....	74
APÊNDICE 5.....	75
APÊNDICE 6.....	77
APÊNDICE 7.....	94
APÊNDICE 8.....	97

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as Tecnologias de Informação e Comunicação, doravante denominadas de TIC, têm sido pesquisadas, pois seu uso se desenvolve progressivamente e como consequência tem influenciado o sistema educacional. Existem diversas contribuições que surgiram por meio das pesquisas realizadas acerca desse tema, e percebe-se que as transformações tecnológicas implicam uma acentuada mudança na maneira como o ser humano concebe a tecnologia. Os recursos tecnológicos podem fornecer contribuições ao ensino de ciências, mas de que forma ela pode contribuir para aprendizagem dos alunos? Quais recursos podem trazer resultados significativos para o aluno da modalidade presencial e da modalidade a distância?

O uso das TIC na escola é acompanhado de um processo histórico e social, sendo seu desenvolvimento indissociável de uma constante reflexão acerca das mudanças no ambiente escolar. Apesar de ser possível afirmar que a escola pouco mudou ao longo das últimas décadas (SIQUEIRA; PESSANHA; DA SILVA, 2016), essa é uma afirmação que se refere mais ao estilo transmissivo, à rotina e às regras disciplinares praticadas no ambiente escolar, do que propriamente às tecnologias. Aliás, o século XX foi marcado pela introdução de diversas tecnologias nos sistemas de ensino, como o mimeógrafo, o retroprojeter, o rádio, a televisão, o gravador de voz, os projetores de slides e de filmes, as câmeras de vídeo e os reprodutores de VHS, o quadro branco e as canetas marcadoras, as calculadoras eletrônicas, as máquinas fotocopadoras, os tradutores eletrônicos, as impressoras e os computadores e as tecnologias móveis.

Esses recursos tecnológicos favoreceram o processo de ensino, pelo menos naquelas escolas que puderam arcar com os custos de aquisição dos equipamentos e tiveram sucesso ao engajar seus professores em processos de atualização para o uso desses materiais. Ainda assim, e diante da mudança acelerada que favoreceu a transição da antiga sociedade para a atual sociedade da informação, o modelo educacional transmissivo mostrou-se superado e com elevada inércia, desacomodando os estudantes, que já não se mostram culturalmente dispostos a tolerá-lo, já que as informações se tornaram disponíveis virtualmente a qualquer instante (MERCADO, 1998).

O tempo ininterruptamente imprime na história as marcas da evolução humana, seja quantificando pela contagem dos sóis e das luas ou registrado pela mecânica das cordas dos relógios de bolso, seja transportado pelos vapores locomotivos ou iluminados pelos lampiões, lamparina ou lâmpadas elétricas, ou ainda inserido na hodierna febre dos dispositivos eletrônicos,

jamais se entregou a inércia (COX, 2008, p. 27).

A importância deste estudo está na atualidade do tema abordado. As novas tecnologias fazem parte do dia a dia dos estudantes, e sua utilização pelos professores das áreas de Ciências e Matemática tem se tornado uma imposição para os docentes do século XXI. Sendo assim, a investigação sobre o uso das tecnologias na aprendizagem contribui para um caminho convergente a uma prática contemporânea que faça uso das novas tecnologias na escola.

Vivemos em uma sociedade da informação que só se converte em uma verdadeira sociedade do conhecimento para alguns, aqueles que puderam ter acesso às capacidades que permitem desentranhar e ordenar essa informação (POZO, 2008). Ao longo da história humana, diversas tecnologias revolucionaram a sociedade e impactaram diretamente a relação do homem com o ambiente onde vive. No entanto, a escola continua reproduzindo sua forma de ensinar, sendo quase imperceptível alguma diferença do modelo escolar industrial e a escola atual. Para assegurar a perpetuação da confiabilidade na instituição escolar, é necessário que haja um período de mudanças, pois muitos questionamentos se acumulam acerca do processo de viabilização da aplicabilidade dos avanços tecnológicos na educação, a exemplo de Papert (1994, p. 7) que questiona:

Por que, durante um período em que tantas atividades humanas foram revolucionadas, não vimos mudanças comparáveis na forma como ajudamos nossas crianças a aprender?

A educação está profundamente ligada a esse novo momento da sociedade que se chama “sociedade em rede” (CASTELLS, 1996), em que as TIC, tornam-se ferramentas de ensino e aprendizagem. Um exemplo disso é a redação de documentos oficiais, como as novas diretrizes básicas da educação, em que constam inúmeros trechos que abordam detalhadamente qual o objetivo do uso das tecnologias na educação e sua capacidade de ser uma ferramenta de inclusão social:

Essa distância necessita ser superada, mediante aproximação dos recursos tecnológicos de informação e comunicação, estimulando a criação de novos métodos didático-pedagógicos, para que tais recursos e métodos sejam inseridos no cotidiano escolar. Isto porque o conhecimento científico, nos tempos atuais, exige da escola o exercício da compreensão, valorização da ciência e da tecnologia desde a infância e ao longo de toda a vida, em busca da ampliação do domínio do conhecimento científico: uma das condições para o exercício da cidadania. O conhecimento científico e as novas tecnologias constituem-se, cada vez mais, condição para que a pessoa saiba se posicionar frente a processos e inovações que a afetam. [...] Nesse contexto, tanto o docente quanto o estudante e o gestor requerem uma escola em que a cultura, a arte, a ciência e a tecnologia estejam presentes no cotidiano escolar, desde o início da Educação Básica. (MEC,

2013, p. 18)

As TIC são mencionadas diversas vezes no Plano Nacional de Educação (PNE), que se propõe a amparar o acesso dos alunos e professores aos recursos tecnológicos e expõe que a utilização da tecnologia é parte fundamental da compreensão da realidade cultural contemporânea. Fica perceptível que é preciso investir em tecnologia de forma contínua com o objetivo de evitar que as escolas fiquem à margem do desenvolvimento tecnológico e possam usar a tecnologia para aprimorar o processo de aprendizagem. Por meio de novas práticas pedagógicas, como identificamos na redação do PNE, no item 2.5.1.3, em que fica assegurado o acesso dos alunos de ensino médio à compreensão das tecnologias:

IV – a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática. (MEC, 2013, p. 18)

Embora haja estudos acerca do uso de ambientes colaborativos ainda assim é preciso aprofundar as pesquisas referentes a processos colaborativos de aprendizagem com uso de tecnologias. Esses ambientes virtuais têm se destacado frente aos recursos educacionais disponíveis na *web*, pelo fato de proporcionarem uma oportunidade para que os alunos construam conhecimento a partir de discussões com seus pares. Além disto, na realidade contemporânea, existe uma necessidade de desenvolvimento do pensamento colaborativo como forma de melhoria das condições de nossas cidades e das condições sociais. Proporcionar aos alunos processos de aprendizagem colaborativos pode, sobretudo, contribuir para a formação de um caráter cidadão, reforçando características indispensáveis para a construção de uma sociedade mais reflexiva e humanista.

Os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativos, doravante denominados de AVA, consistem na oportunidade de o conhecimento ser construído por meio de interação social, utilizando, entre outras ferramentas, a elaboração escrita. É preciso de auxílio, nesse processo de desenvolvimento cognitivo, por meio de ações e ferramentas que estimulem a realização de práticas reflexivas e reconstrutivas. Também é preciso pensar o uso das tecnologias, com objetivo de impedir que os recursos tecnológicos se tornem objetos de disseminação do modelo instrucionista, isto é, “aquela didática reprodutivista que conserva o aluno como objeto da sucata do conhecimento” (DEMO, 2011, p. 49).

A partir de discussões e debates entre os colaboradores, a aprendizagem colaborativa propicia um processo de constante reconstrução de significados por meio de recursos, como escrita, áudio, vídeos e imagens, entre outros, que são possíveis compartilhar, embora a principal forma de compartilhamento seja a escrita.

A escrita colaborativa mediada pelos AVA é um exemplo de como os recursos

tecnológicos podem estimular e facilitar o processo de aprendizagem em um grupo de trabalho. Esse recurso tecnológico permite que alunos participem de uma construção textual, mesmo que estes estejam impedidos pela distância ou pelo tempo, podendo participar a partir de suas contribuições construir conhecimento de forma colaborativa.

Quando mencionamos as novas tecnologias ou tecnologias contemporâneas, percebemos a força com que a *World Wide Web* (WWW) por meio da *Internet* (Rede Mundial de Computadores) tem modificado a forma como os sujeitos interagem com o mundo. A WWW tem proporcionado a criação de ambientes de grande validade para o desenvolvimento educacional, por meio de um processo interativo que desenvolve características pessoais e comportamentais.

Ferramentas como os ambientes virtuais revelam a força do desejo humano pela inovação e criação. Isso tem possibilitado aos indivíduos estimularem o coletivo e o colaborativo, desconstruindo assim as antigas premissas que condicionavam a colaboração somente entre indivíduos de uma realidade em que o espaço e o tempo não podiam ser superados. No tempo contemporâneo, a construção de conhecimento não conhece a limitação imposta pelas grandezas físicas.

Esta investigação tem como **objetivo geral** analisar a contribuição da utilização de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa no ensino de meio ambiente em ciências da natureza.

Uma vez descrito o objetivo geral, seguem os seguintes **objetivos específicos**, que se propõem a colaborar para construção do objetivo geral, que são: (i) identificar previamente os conhecimentos acerca do meio ambiente na localidade onde residem; (ii) analisar a evolução da capacidade argumentativa por meio da escrita dos alunos; (iii) demonstrar de que forma pode ocorrer a construção colaborativa, utilizando-se dos ambientes virtuais.

**A proposta desta pesquisa é dada pela seguinte problematização:** como a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa pode contribuir no ensino de meio ambiente em ciências da natureza?

Esta seção consistiu em apresentar o tema da pesquisa e sua relevância de estudo, a definição do problema de pesquisa e os objetivos. Na próxima seção, abordaremos a fundamentação teórica, focando a perspectiva da educação no contexto desta investigação e ainda os desafios do uso de tecnologias computacionais como recurso didático no processo de construção do conhecimento. Já, na terceira parte, serão expostos aspectos metodológicos da pesquisa, que discorreremos sobre quem serão os sujeitos de pesquisa, os instrumentos que serão utilizados para coleta de dados e o método qualitativo de análise de resultados, abordando

assim os resultados obtidos as conclusões e, por fim, o referencial utilizado.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Para compreender de que forma a aprendizagem colaborativa pode se dar no campo virtual, precisa-se realizar uma reflexão acerca de alguns teóricos que abordam o tema da aprendizagem colaborativa e suas contribuições para o desenvolvimento dos alunos. Já, no próximo tópico, examinaremos quais as raízes históricas, como surgiu a estrutura digital que possuímos hoje e de que forma se desenvolveram essas ferramentas até chegarmos na atual revolução tecnológica.

A construção de conhecimento baseada em recursos disponibilizados pelas TIC compartilha a concepção de que essas ferramentas podem auxiliar o sujeito a construir conhecimento a partir de processos interativos, ou seja, possibilitam ao aluno que múltiplas relações e interações com distintas realidades sejam testadas e analisadas. A construção do conhecimento pode se dar de forma individual ou colaborativa.

A aprendizagem competitiva prioriza e aprecia a percepção individualizada e de via única do objeto de estudo, não havendo espaço para visões e compreensões distintas acerca das particularidades percebidas por diferentes sujeitos. Esse tipo de aprendizagem também não permite que haja múltiplas compreensões de um mesmo fenômeno, negligenciando a possibilidade de que a multiplicidade de interpretações possa colaborar significativamente para a ampliação da compreensão de um grupo sobre um tema de estudo.

Embora a construção do conhecimento possa se dar de forma individual, em geral é estimulada por meio da competição de conceitos ou notas. Dessa forma, a “aprendizagem competitiva” (POZO, 2002, p. 47) valoriza o fracasso de um grupo em detrimento do sucesso de um único sujeito.

No entanto, as práticas que propõem a aprendizagem de forma colaborativa não podem estar centradas em uma mera reprodução de conteúdo, pois a prática replicadora e mecânica não proporciona um ambiente que viabilize a construção coletiva. Portanto, a aprendizagem colaborativa precisa ser constituída de problemas significativos que possibilitem um constante processo de reconstrução. Logo, é necessária uma prática reflexiva por parte dos educandos, com o objetivo de responder de forma colaborativa as questões interpostas durante a construção da aprendizagem.

Contudo, quando abordamos as questões que envolvem a aprendizagem colaborativa, relacionamos parte da aprendizagem a um processo de interação do sujeito com o meio ou a um

processo de interação entre o sujeito e o grupo, que pode ser constituído de seus próprios pares ou ainda indivíduos com habilidades superiores já desenvolvidas.

Quando relacionamos a aprendizagem colaborativa ao desenvolvimento relacional, em que as relações fazem parte da aprendizagem e influem diretamente no contexto de formação do indivíduo, questionamos: como o meio pode influenciar diretamente o sujeito? E, como este sujeito influi sobre este meio? Segundo Frawley (2000), ao fazer uma reflexão sobre os estudos de Vigotsky em seu livro, o pensamento do sujeito é influenciado pelo grupo e também o grupo é influenciado pelo pensamento do indivíduo.

A compreensão da aprendizagem colaborativa nos aproxima das relações sociais e também da aprendizagem em decorrência de interações entre os indivíduos e as individualidades que se manifestam em um grupo colaborativo. Essa manifestação das diferenças pressupõe que as interações entre elas proporcionem ao grupo uma modificação, o que propõe que o desenvolvimento ocorre de forma socialmente interacional.

Se o pensamento superior é sociocultural, então o senso comum nos diz que a metacônciência surge à proporção que os indivíduos se tornam socializados. As crianças, cujos mundos e pensamentos se irradiam externamente a partir do centro de seus egos, assimilam-se à sociedade aprendendo a se conformar às condições de seu meio cultural circundante. O rumo do desenvolvimento metacognitivo, portanto, afasta-se do individual em direção às práticas do grupo. (FRAWLEY, 2000, p. 272)

Além disso, dado que o pensamento sociocultural tende a ser mais complexo, uma metacônciência surge à proporção que os indivíduos se tornam mais socializados. Da mesma forma como ocorre com crianças, cujos mundos e pensamentos se irradiam para o exterior a partir de seus egos, assimilando o caráter social da existência e do meio cultural circundante. O rumo do desenvolvimento metacognitivo, portanto, afasta-se do individual em direção às práticas do grupo (FRAWLEY, 2000).

No entanto, o meio social nunca é estático, mas sempre está em constante mudança oriunda do próprio processo de interação entre os sujeitos. A aprendizagem colaborativa parte deste pressuposto para estabelecer a compreensão de que a constante interação do sujeito com o grupo poderá modificar significativamente as formas de compreensão desse grupo. Em contrapartida, essa mudança implicará em subsequentes interações dos outros membros, surgindo assim outras modificações que possibilitarão diferentes compreensões e constantes processos de desconstrução e reestruturação a partir de novas compreensões durante o processo de aprendizagem.

Além disso, quando relacionamos as ideias de desenvolvimento, a partir da interação social, compreendemos que a aprendizagem colaborativa pode exercer papel fundamental para

levar o indivíduo a refletir sobre as múltiplas realidades e suas implicações sociais. Para isso, Vigotsky (2003, p. 96) descreve a influência que a interação do indivíduo com o meio é capaz de gerar sobre o sujeito.

Tudo pode ser educado e reeducado no ser humano por meio da influência social correspondente. A própria personalidade não deve ser entendida como uma forma acabada, mas como uma forma dinâmica de interação que flui permanentemente entre o organismo e o meio.

No entanto, pode-se compreender que essa atividade dinâmica e interativa do sujeito com o meio proporciona ao educando uma possibilidade de formação colaborativa, que é antagônica ao que propõe a aprendizagem competitiva. A interação cooperativa desenvolve não somente os aspectos cognitivos de forma reflexiva entre seus pares, mas também seus aspectos comportamentais, que podem ser modificados pela interação entre os sujeitos, Vigotsky (2003) expõe que a personalidade do sujeito é uma estrutura dinâmica, fruto de uma interação constante e construtiva com o meio social em que este está inserido.

Primeiro no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas, e, depois, no interior da criança. Isso se aplica igualmente para atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos. (VIGOTSKI, 1998, p. 75)

As ideias de Vigotsky (2003) nos indicam que um trabalho colaborativo e construtivo ocorre quando os conceitos são constantemente construídos pela interação entre a zona de aprendizagem do indivíduo e o contato que este tem com o meio social. É importante destacar que esse meio social deve apresentar um nível mais elevado de compreensão da complexidade do que os dominados pelo sujeito.

A compreensão da influência da relação social é fundamental para a execução de práticas colaborativas, já que parte da aprendizagem do sujeito se dá por meio da interação do indivíduo com o grupo, essa área de interação é denominada segundo Vigotsky (1978, p.86) de “Zona de Desenvolvimento Proximal”:

É a distância entre o nível de desenvolvimento actual , determinado pela capacidade de resolução de problemas individualmente e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTISKY, 1978, p. 86)

Quando o indivíduo colabora com membros de um grupo, esse contato produz uma mudança na concepção acerca do objeto de pesquisa, pois o desenvolvimento do sujeito se constrói por meio da interação deste com o grupo. Nesse processo, o sujeito se torna agente modificador do grupo e também sujeito modificado pela interação entre ambos.

A zona de desenvolvimento proximal pode ser denominada de “zona de interatividade do sujeito com o grupo”. Essa é a região em que o sujeito se torna capaz de realizar atividades que, de forma individualizada, não teria competência para realizá-las. Essa comunicação com o grupo se dá por meio das ferramentas de interação, das quais a mais importante é a fala. No entanto, temos outras formas de linguagens tão importantes quanto essa a serem destacadas, tais como a expressão por meio da escrita, corporal, imagens, entre outras.

A educação de forma colaborativa possibilita a aprendizagem por intermédio da cooperação entre os pares, mesmo que entre os pares haja naturalmente os mais aptos, o que torna ainda mais significativo o processo colaborativo. Esse desequilíbrio no processo de interação de sujeitos de diferentes aptidões torna-se benéfico para ambos, pois proporciona ao indivíduo que não adquiriu as aptidões desejadas a oportunidade de alcançar o alcance do objetivo, e ao indivíduo com aptidões superiores oportuniza a possibilidade de uma reflexão e reconstrução do conhecimento já anteriormente construído.

Sabemos que o ser humano, por não poder viver isoladamente, necessita estar inserido em um contexto de sociedade, e essa relação está imbricada a sua capacidade de aprender. O contato social possibilita aprender de forma empírica. Uma vez que o processo de construção colaborativo se acentua na escola, as atividades pedagógicas nela desenvolvidas deveriam proporcionar, de uma forma orientada, a realização desse tipo de prática.

Abordaremos, na próxima seção, o tema da aprendizagem colaborativa aplicada aos ambientes virtuais de aprendizagem e de que forma estes ambientes podem proporcionar uma construção significativa da aprendizagem.

## 2.2 O QUE SÃO AS FERRAMENTAS DIGITAIS

Quando abordamos o uso dos AVA, somos obrigatoriamente conduzidos a refletir a respeito do uso do computador e sua influência em nosso mundo contemporâneo, pois a utilização das TIC tem produzido uma revolução em nossa época, inclusive no âmbito da escolarização.

A forma como a escolarização é proposta tem deflagrado uma discrepância entre o uso da tecnologia e os procedimentos educacionais, principalmente diante do ritmo em que os avanços científicos se confirmam e modificam a sociedade.

Iremos resgatar um pouco da historicidade acerca do uso das tecnologias, em especial do computador, e as implicações que a utilização desses recursos tem causado na sociedade moderna desde o surgimento dos primeiros computadores movidos a válvulas, criados durante

e posteriormente à segunda guerra mundial, passando ao longo do período histórico até a atualidade, em que a rede tem proporcionado uma revolução nos paradigmas da vida humana.

A organização histórica da criação do computador iniciou na década de 1970, em que as redes locais (*LANs: Local Area Networks*) ofereciam suporte de comunicação. As redes de compartilhamento foram criadas para os pequenos computadores que começavam a aparecer e que, sobretudo, começavam a ser bem mais baratos. Nessa época, era preciso começar a conectar computadores a longas distâncias, o que causava o aumento de seu custo, assim, surgiram as primeiras redes baseadas em Wide Area Networks (WANs). Porém, não havia compatibilidade na comunicação desses mecanismos.

Os primeiros estudos de redes conectando computadores distantes em diferentes instituições surgiram no final dos anos 60; redes de microcomputadores em pequenos ambientes começaram a aparecer no final da década seguinte. As primeiras deram origem às chamadas redes geograficamente distribuídas ou WANs. (DEL RE FILIPPO, 1996, p.5)

Para resolver esse problema de incompatibilidade, ainda em meados da década de 1970, a agência americana então denominada *Advanced Research Projects Agency* (ARPA), iniciou pesquisas com o objetivo de garantir a segurança dos dados e preservar a velocidade de comunicação a longas distâncias, criando a chamada *Internetwork* ou *Internet*. No entanto, somente em meados da década de 1980, a Internet passaria a ser a rede que interligaria milhões de computadores em todo o mundo, com exceção do Brasil, cuja disseminação só se daria de forma expressiva em meados da década de 1990.

Inicialmente, os softwares eram desenvolvidos para uma única plataforma computacional e não poderiam ser executados em outra plataforma, visto que os usuários de plataformas distintas seriam prejudicados devido a incompatibilidade de suas máquinas. Um exemplo disso eram os *softwares* desenvolvidos para funcionar em ambiente *UNIX*, que não funcionariam em uma plataforma *MACINTOSH*.

A Internet, por meio da *World Wide Web* ou também denominada de *web*, alterou a forma como se usava o computador, possibilitando o acesso de multiusuários a programas de diferentes plataformas. Essa inovação deve-se, em grande parte, ao uso do protocolo TPC/IP e da arquitetura de rede implementada.

Tratando-se ainda da Internet, tem-se conhecimento que ela funciona a partir de grupos de protocolos produzidos e estabelecidos de forma abrangente e abertos, com o objetivo de propiciar que desenvolvedores possam trabalhar na criação de aplicações para Internet.

A Internet compreende toda a estrutura física da rede, para compreender com está estruturada uma rede utiliza-se os mapas de rede, estes mapas são um modelo esquemático de

modelo de rede. Estes mapas são um desenho esquemático de uma malha de interligação – chamada de *backbone* ou “espinha dorsal” da rede – mostrando basicamente quem está ligado a quem e em que velocidade. (DEL RE FILIPPO, 1996, p.5)

A denominada *web*, que conhecemos, é a biblioteca virtual em que os usuários realizam suas consultas às bases de dados, que estão disponíveis por meio de computadores conectados à Internet. A Plataforma de rede é constituída de uma multiplicidade de plataformas cruzadas que oferecem suporte ao desenvolvimento de linguagens e que podem ser lidas em qualquer plataforma em que os computadores operem.

As plataformas de rede abrangem uma vasta área de linguagens de programação entre elas estão a linguagem *java*, *java script*, *html*, *php* entre outras. Todas as linguagens, bem como os protocolos, são executadas por meio da estrutura *Application Programming Interfaces* (API). As API específicas de um servidor permitem que os formuladores escrevam aplicações que sirvam de suporte a qualquer servidor da web que precisar acessá-lo.

As aplicações criadas para a *web* precisam possuir uma linguagem para que possam ser lidas pelos navegadores usados pelos usuários da rede. O protocolo pode ser definido como uma linguagem para a comunicação entre dois computadores, permitindo assim a troca de informações e dados entre eles.

O protocolo TCP/IP é um dos protocolos que possibilita a comunicação entre os computadores. Para que isso possa acontecer, esse protocolo gerencia o compartilhamento de dados entre as máquinas, fazendo uma divisão dos dados que irão ser enviados por diferentes caminhos ao destino. O protocolo então reúne esses dados e os agrupa no seu destino correto. Sua importância é o fato dele possibilitar a comunicação entre computadores diferentes, que, na maioria das vezes, possuem *hardwares e softwares* incompatíveis, mas pelo uso desse protocolo torna-se possível a troca de informações entre eles. O TCP/IP não é um protocolo único, mas sim um conjunto de protocolos que surgiram para resolver os problemas de diferentes níveis do sistema de conexão entre computadores.

Um dos protocolos mais importantes para a Internet é o *Hypertext Transport Protocol* (HTTP). Esse protocolo aberto é responsável por realizar a comunicação entre clientes e servidores na *web*, e especifica a forma como ambos estruturam sua comunicação.

Os serviços de Internet são acessados por meio da estruturação entre vários protocolos, no processo de interação entre o cliente e o servidor. Quando o usuário procura uma página da *web* o indivíduo utiliza um *navegador* e, digitando a *Uniform Resource Locator* (URL), esse navegador faz uso do protocolo de localização de recursos (DNS) Domain Name System para definir o endereço de uma determinada página na *www*.

Retomando as considerações sobre a *web*, por intermédio da compreensão dos protocolos, defini-la como o banco de dados ou conjunto de servidores de aplicações que possuem as informações que podem ser manipuladas por *softwares* de navegação. Tais dados podem estar armazenados sob forma de textos, imagens, som ou vídeo.

Cada *website* é uma coleção de páginas que trata acerca de um assunto e que pode estar interconectado com outros *websites*. Nas páginas da *web*, qualquer material, seja texto, imagem, ou vídeo, pode funcionar como um endereço ou *link*, que permite a navegação por meio do clique do *mouse*.

Todo esse mecanismo tem por finalidade permitir a comunicação entre as pessoas, com o objetivo de proporcionar o compartilhamento de informação, possibilitando de forma rápida a disponibilização de dados, bem como facilitar a coleta de informações. Ele ainda permite facilmente fazer uma infinidade de tarefas, até então, indisponíveis a distância.

O uso dessa tecnologia é importante, pois ela tem o objetivo de fomentar uma forma de educação mais atrativa e contemporânea. As redes proporcionam uma velocidade incrível na transmissão de dados, que podem facilmente auxiliar no tráfego de informação, cooperando para aprendizagem. Com a utilização das TIC, pretende-se facilitar uma educação de forma integradora valorizando o trabalho colaborativo.

### 2.3 TRABALHO COLABORATIVO MEDIADO POR COMPUTADOR

A partir do conhecimento teórico mencionado, na seção anterior, a respeito das teorias de aprendizagem colaborativa associadas ao conhecimento de informática, será abordado nesta seção o uso das tecnologias como recurso mediador da aprendizagem colaborativa, além de relatar alguns possíveis entraves que podem surgir durante o uso desses recursos tecnológicos no processo de ensino.

A educação evolui com a sociedade e está sujeita a uma série de mudanças tecnológicas, metodológicas e filosóficas, entre as quais, atualmente, se situa a utilização dos recursos tecnológicos computacionais e suas estratégias. No entanto, não se deve reduzir a questão educacional ao sucesso ou insucesso no uso das tecnologias. A educação necessita passar por uma série de mudanças que, obrigatoriamente, passam pela utilização da tecnologia e todos seus recursos. A educação necessita que os recursos tecnológicos sejam usados de forma correta, pois, como Demo (1996, p.54) expõe: “o trágico disso tudo é que as tecnologias em educação são mais facilmente encurraladas em procedimentos instrucionistas e que,

consequentemente, enredam-se em trambiques encurtados, atalhos duvidosos”.

Entretanto, trabalhar com as TIC lança dúvida acerca das limitações dos conceitos de virtualidade e realidade. Tanto a virtualidade quanto a realidade se prestam a proporcionar ao ser humano uma área predisposta à resolução de problemas. Segundo Demo (2011), o pensamento de separação entre virtualidade e realidade na educação não é pertinente, dado ao fato de que ambos cooperarem para o mesmo fim.

O que ocorre no mundo virtual é real, embora em outra dimensão, a saber, não física. Não cabe, assim afirmar que o computador não distingue entre o virtual e o real, por que isto insinua que o virtual é uma fuga da realidade. A prerrogativa, neste caso do computador é de oferecer aos seres humanos ferramentas tecnológicas que conjugam uma base material com dimensões imateriais. (DEMO, 2011, p. 98)

Na atualidade, há uma resistência ao uso das TIC na escola, pois muitos professores ainda não dominam a sua utilização ou então, muitas vezes, o aluno domina e entende tanto quanto ou mais que o professor, porque cresceu com a oportunidade de utilizar essas tecnologias (VEEN; VRAKING, 2009). De certa forma, essa realidade torna-se mais cruel à medida que a escola se distânciada da realidade do aluno, em que se percebe a formação de uma dualidade entre o contexto de sociedade e a escolarização.

Para que uma instituição avance na utilização inovadora das tecnologias na educação, é fundamental a capacitação de docentes, funcionários e alunos no domínio técnico e pedagógico. [...] A capacitação pedagógica os ajuda a encontrar pontes entre as áreas de conhecimento que atuam e as diversas ferramentas disponíveis, tanto presenciais quanto virtuais (MORAN, 2015, p. 97).

Além de todos esses contextos, a tecnologia associada principalmente aos ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa constitui-se uma ferramenta que viabiliza o processo de construção do conhecimento, mesmo que os alunos estejam impedidos pela distância ou, até mesmo, impossibilitados de comparecer à escola. A capacidade de vencer a distância compõe uma característica irrevogável do uso dessa tecnologia. Acerca desse tema, Moran (2015, p. 99) enfatiza: “a escola pode estender-se fisicamente até os limites da cidade e virtualmente até os limites do universo”.

Os AVA colaborativos proporcionam ao grupo de trabalho o desenvolvimento de habilidades de expressão por meio da escrita, imagens, vídeos ou ainda, outras formas de expressões. A possibilidade de se expressar em um grupo colaborativo e de ser ouvido de forma individualizada demonstra que a utilização dos ambientes virtuais possibilita que, mesmo à distância, o aluno possa contribuir para a aprendizagem de seu grupo e refletir sobre temas propostos pelo trabalho.

Para isso, é essencial que os professores se atualizem frente às novas tecnologias para que possam utilizar esses recursos, tornando o espaço escolar mais atrativo e produtivo aos fins educacionais de preparação para o exercício da cidadania plena (FREITAS, 2010; COUTINHO; LISBÔA, 2011). Trata-se de uma imposição e um desafio à escola do século XXI. A investigação sobre o uso das tecnologias na aprendizagem favorece o processo de modernização e transição da instituição escolar. Isso é adequado, posto que:

*los alumnos logran comunicarse aun fuera del horario de clase sin tener que concurrir a clases de consulta, pueden compartir puntos de vista con compañeros de clase, y llevar a cabo trabajos en grupo. (SCAGNOLI, 2000, p. 2)*

A proposta de utilização de metodologias colaborativas para construção do conhecimento com uso de recursos tecnológicos orienta-se no exercício de atividades em grupos, que confrontam perspectivas individuais com as exposições coletivas. Essa metodologia provoca a compreensão não somente do tema de estudo, mas também estimula a compreensão do trabalho em grupo e suas implicações, fortalecendo a perspectiva de sociedade e construindo a capacidade de superação de dificuldades advindas da aprendizagem colaborativa. Desenvolver aspectos como liderança de grupo e gerenciamento de problemas tornam-se parte do processo de ensino quando se executa essas práticas pedagógicas.

Outro aspecto desenvolvido é a capacidade de tomada de decisão coletiva. Para esse tipo de atividade, o pensamento coletivo precisa ser construído e deve ser assumido com intuito de deliberar sobre o problema a ser respondido. Entre as maiores dificuldades do trabalho em grupo, principalmente o focado na pesquisa, está a decisão coletiva, em que a ideia apresentada representa o pensamento crítico construído pela coletividade. O uso de ambientes virtuais colaborativos possibilita inúmeros benefícios à aprendizagem coletiva, entre eles, a capacidade de conexão comunicativa entre pessoas geograficamente distantes, como anteriormente já discutimos. No entanto, esses não são os únicos benefícios, por meio do uso dos recursos tecnológicos, também é possível dar suporte ao desenvolvimento de situações impossíveis de serem analisadas na realidade física, que possuem riquezas essenciais para aprendizagem de um grupo alunos. Um exemplo dessa aplicação é a fornecida pelos simuladores, que possibilitam testar situações fictícias, mas com características e resultados reais, assim como a possibilidade de poder parar a simulação, refazer o processo e construir uma análise real a partir de uma situação virtual.

O uso de tecnologia possibilita que os alunos possam facilmente ampliar o tempo dedicado aos seus estudos, visto que, em um grupo de colaboração, as contribuições para a construção do trabalho podem acontecer de qualquer lugar, isto é, os alunos não estão presos

ao espaço escolar e tampouco ao horário de aula.

A colaboração entre membros de um grupo e entre grupos cujo intuito seja de resolver de simulações de problemas reais implica diretamente no desenvolvimento de habilidades e competências dos indivíduos. Portanto, ao se estimular a aprendizagem colaborativa, deve-se levar em consideração os benefícios que a tecnologia pode proporcionar.

A abordagem mais convencional do sistema de aprendizagem colaborativa é a escrita colaborativa, que, a partir de um trabalho de pesquisa, tem por objetivo a criação de uma compreensão do fenômeno por diferentes percepções e a construção de uma compreensão global acerca do tema. Essa também é uma forma de encorajar os alunos a escreverem juntos, expressar suas ideias e desenvolverem uma compreensão conjunta sobre o tema.

Existem ferramentas interativas e colaborativas, como blogs, mídias sociais e ambientes educacionais, que são espaços personalizados para a escrita colaborativa e/ou construção de qualquer outra realidade virtual construtiva com intuito de promover a aprendizagem. Por meio destes recursos tecnológicos, os alunos podem explorar um ambiente on-line para entender melhor uma área da química ou refletir sobre suas experiências, por exemplo, ou ainda, debater demandas políticas; todas as tarefas são executadas em grupo por meio da Internet, ouvindo e fazendo-se ouvir.

A aprendizagem baseada na problematização é uma atividade instrutiva que pode ser desenvolvida em ambientes virtuais de aprendizagem colaborativos, pois possibilitam que soluções sejam encontradas por meio de discussões a respeito da resolução de um problema. Devemos perceber que situações complexas exigem uma grande interação entre o grupo de colaboração. Esse processo de interação estimula a colaboração e cria um movimento em direção a um objetivo.

Quando abordamos o trabalho cooperativo mediado por computador, destacamos o uso de *groupware*, conforme demonstram Campos e Santoro (2003, p. 53):

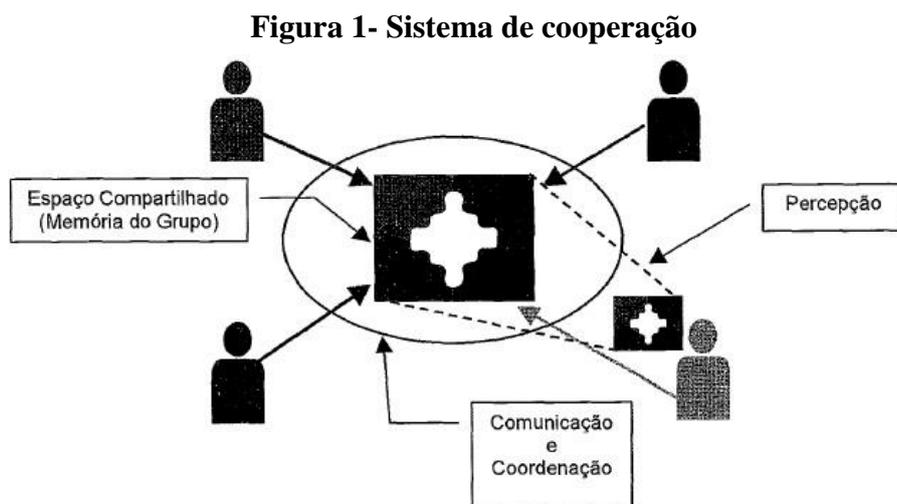
Groupware compreende tecnologia em software e hardware, voltada para promover o suporte aos diversos níveis de relacionamento entre pessoas, desde simples interação a processos complexos de cooperação. Groupware engloba aplicações que facilitem tanto o encontro e comunicação entre indivíduos como o apoio a atividades complexas como a realização de reuniões ou a construção de produtos em conjunto.

Esse tipo de aplicação proporciona o estabelecimento da comunicação de forma interativa e construtiva por meio de ferramentas, como a escrita em grupo, que está impregnada pelo conhecimento construído durante a discussão colaborativa.

A aprendizagem colaborativa é composta de elementos, que possuem em seu conjunto

a capacidade de estabelecer uma forma de compreensão do processo de construção colaborativo. O *groupware* busca o desenvolvimento de novas ferramentas capazes de promover o compartilhamento no espaço de trabalho.

Entre as características destinadas à compreensão da forma de compartilhamento nos espaços de trabalho estão: a zona de percepção do sujeito, a região de coordenação comunicativa e, por fim, a área de compartilhamento conforme mostrado na Figura 1.



**Fonte: Araújo (2000)**

Em primeiro lugar, existe a denominada *zona de percepção do sujeito* que é a responsável pela compreensão que o sujeito tem do objeto de estudo. Ela também pode ser descrita como o processo de assunção de significados durante o processo construtivo. O processo de aprendizagem parte do conhecimento prévio que o indivíduo possui pois, o aluno não é uma tábula rasa (DEMO, 2011). Esse conhecimento se defronta com novas compreensões obtidas do meio externo para gerar um novo olhar acerca do tema trabalhado.

A reconstrução do conhecimento implica no processo complexo e sempre recorrente, que começa naturalmente pelo uso do senso comum. Conhecemos a partir do conhecido. Compreendemos um texto a partir do contexto (DEMO, 2011, p. 31).

Em segundo lugar, a região de coordenação pode ser exercida pelo mediador do trabalho, que, em geral, necessita de um norteador ou moderador das atividades para que não haja uma dispersão por meio de discussões de temas paralelos ao trabalho. Ele também tem por meta evitar a fragmentação da atividade, que, por muitas vezes, pode ocasionar a desestimulação do grupo devido às perspectivas de trabalho frustradas pela relativização ou por meio da estagnação do trabalho.

Além dessas duas características envolvidas na produção colaborativa, tem-se ainda

uma terceira região, que é nomeada de *zona de compartilhamento*, em que se tem a configuração do estabelecimento da construção física do trabalho. É, nessa zona, a partir das interações e adaptações feitas pelos indivíduos por meio da tomada de decisão coletiva, que se define a postura do grupo e as decisões tomadas por ele, ainda que ela não represente a totalidade das particularidades de todos os envolvidos no trabalho (COX, 2008).

No entanto, há peculiaridades no desenvolvimento pedagógico da proposta de educação com o uso dos AVA colaborativos. Entre elas, está o trabalho cooperativo, que pode ser reordenado, bem como ser capaz de sofrer inserção de novas atividades com o intuito de facilitar a participação de todos os membros do grupo, visando colaborar com a aprendizagem de todos os envolvidos. Contudo, a percepção dessa necessidade é papel do mediador, visto que novos procedimentos pedagógicos são exigidos, já que, em uma realidade complexa, o professor precisa auxiliar os alunos a analisar situações complexas e inesperadas, além de incentivar o desenvolvimento da criatividade (KENSKI, 2012).

Entretanto, há o desafio de propor trabalhos que, em seu decurso, envolvam todos os sujeitos de tal forma que a abrangência desse trabalho possibilite a todos os sujeitos dedicarem-se ao máximo na construção do conhecimento coletivo. Em um contexto geral, esse é um desafio que a escola não consegue dar conta no modelo presencial. Ao julgar as atividades pedagógicas amparadas por ambientes virtuais, é perceptível que os indivíduos se empenham em trabalhar por meio da organização e compartilhamento entre os sujeitos, levando-os, por meio da manifestação individual, à procura de interlocução com os demais membros do trabalho.

Os desafios da educação de forma colaborativa constituem um campo de pesquisa profundamente valioso. Há ainda muitas dúvidas acerca da abrangência da contribuição desses recursos tecnológicos para implantação de boas práticas pedagógicas.

Referente à utilização das teorias que abordam o ensino baseado na cooperação, pode-se estabelecer uma relação com os recursos tecnológicos. O uso da tecnologia na educação colaborativa pressupõe a criação de ambientes que proporcionem uma colaboração entre pares. Há atualmente ferramentas voltadas ao modelo de cooperação baseado nos recursos tecnológicos conhecidos como ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa.

Trataremos, no próximo tópico, os procedimentos metodológicos que serão utilizados na pesquisa e os instrumentos de coleta de dados, bem como os procedimentos analíticos.

## 2.4 APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE MEIO AMBIENTE

A educação ambiental tem papel fundamental na estrutura do equilíbrio social de uma nação. Por meio da análise das questões ambientais, identifica-se diversas consequências e implicações que o tema tem causado nas sociedades.

Há uma relação entre o homem e o meio ambiente, e essa conexão está relacionada com questões sociais e éticas, e fundamentalmente ligada ao direito ambiental. Após a I Conferência Mundial sobre o meio ambiente mediada pela ONU e sediada em Estocolmo na Suécia, surgiram diversas discussões acerca do tema ambiental e suas implicações para a vida do ser humano, além de debates sobre como o meio ambiente e os direitos humanos podem estar interconectados.

As duas orientações devem conviver, mesmo porque, em sua dinâmica, reforçam-se uma à outra. Por um lado, a proteção do meio ambiente, como valor próprio e autônomo, contribui, de forma indubitável, à promoção e efetivação do direito a um meio ambiente sadio. Por sua vez, a aplicação, em nível universal e regional, do consolidado aparato normativo e jurisdicional do Direito Internacional dos Direitos Humanos permite aos indivíduos exigir dos Estados a salvaguarda do meio ambiente, seja por meio do próprio direito a um meio ambiente sadio, ou dos demais direitos humanos a ele conexos. Ainda, negar a possibilidade de aplicação do domínio dos direitos humanos ao meio ambiente equivaleria a tolher o exercício de uma das mais elevadas funções a que se presta o Direito: a proteção da pessoa humana, na dimensão dos elementos que dignificam a sua existência e que proporcionam a qualidade de vida que faz com que valha a pena viver (KOURY; SOUSA, 2009 p.17).

No entanto, há uma diversidade de temas que estão incorporados ao estudo da educação ambiental, pois a complexidade do tema indica sua diversidade. Torna-se então necessário viabilizar aos educandos uma pluralidade de acessos a temas e situações que colaborem para o desenvolvimento da compreensão da complexidade do ensino da educação ambiental. O documento assinado pelos principais chefes de estado, em 1977, na cidade de Tbilisi país da Geórgia, já tratava acerca da complexidade do tema:

Um objetivo fundamental da educação ambiental é lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio ambiente criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais, e adquiram os conhecimentos, os valores, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais, e da gestão da questão da qualidade do meio ambiente (ONU, 1977, p.1).

Há uma urgência na educação dessa temática, que repercute no cotidiano das pessoas residentes nas grandes cidades. As raízes dos problemas ambientais têm chegado, até mesmo,

a afetar as populações que vivem nas regiões rurais mais distantes dos centros urbanos. Dado a necessidade de tratarmos desse tema, tornou-se obrigatório o ensino de educação ambiental nas escolas brasileiras por meio de decreto de lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999, que promulga:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (BRASIL, 1999, p. 2)

O ensino de educação ambiental é dedicado às discussões de assuntos pertinentes ao tema de meio ambiente e sustentabilidade. Em geral, as discussões acerca desse tema podem ocorrer em grupos, tanto grandes como pequenos, que possam de forma colaborativa aperfeiçoar o processo de compreensão da realidade ambiental. A educação ambiental pode ser beneficiada pelo uso da tecnologia, proporcionando aos alunos formas colaborativas de construção do conhecimento acerca de questões ambientais e defrontando-os com experiências que somente podem ser viabilizadas pelo uso da tecnologia com o apoio de simulações e contribuições virtuais.

A abrangência das ferramentas virtuais permite aos alunos visualizar o resultado de eventuais tomadas de decisão por parte da comunidade global e os mais variados impactos gerados pelas atuais políticas ambientais internacionais. Além disso, as ferramentas possibilitam relacionar as questões de meio ambiente e sustentabilidade às repercussões e implicações sobre o ser humano.

Aliar o uso da tecnologia à educação ambiental deixa de ser uma alternativa, e necessariamente passa a ser ferramenta indispensável ao sujeito que necessita desenvolver sua compreensão acerca da realidade socioambiental e suas implicações. A tecnologia facilita que, no ensino de meio ambiente, os alunos se tornem participativos e propositivos, sendo que esse impulso ao saber ambiental crítico pode se dar por intermédio dos espaços de comunicação e com apoios tecnológicos diferenciados (RODRIGUES; COLESANTI, 2008).

## 2.5 UNIDADE DE APRENDIZAGEM COM USO DE TECNOLOGIAS

O uso da unidade de aprendizagem (UA) na escola fortalece a relação do aluno com a

prática educacional. A partir do momento que o educando passa a ser autor do processo construtivo, ele se envolve em seu próprio desenvolvimento, tornando o aprender uma forma mais atrativa de desenvolver o conhecimento. Para Ponte et al. (2003, p. 22):

[...] o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações. Ao requerer a participação do aluno na formulação das questões a estudar, essa atividade tende a favorecer o seu envolvimento na atividade.

A UA tem por finalidade possibilitar a construção de conhecimento acerca do tema central. Essa prática pedagógica visa contribuir com o processo de aprendizagem dos educandos, fugindo assim do processo de linearidade previsto em grande parte dos currículos.

Consiste, portanto, em um conjunto de atividades selecionadas para o estudo de um tema específico ou interdisciplinar, com vistas à reconstrução do conhecimento dos participantes, bem como ao desenvolvimento de habilidades e atitudes. Com o propósito de promover aprendizagens significativas, a UA tem forte relação com as ações de pesquisa, pois se propõe a problematizar o conhecimento inicial dos alunos, desenvolver um questionamento dialógico e reconstrutivo, reconstruir argumentos e promover a comunicação, em especial a fala e a escrita, valorizando a função epistêmica desses processos (MORAES; GALIAZZI E RAMOS, P. 157, 2004).

É preciso também descrever que a UA auxilia os educandos no processo de construção argumentativa, facilitando ao sujeito a construção de uma argumentação acerca do tema desenvolvido na unidade de aprendizagem. O exercício reconstrutivo de organizar a argumentação do sujeito é fundamental para o desenvolvimento de sua capacidade crítica e argumentativa.

A elaboração da Unidade de Aprendizagem baseia-se na relevância da temática para o contexto em que se situam aqueles educandos, na matriz conceitual disciplinar, no diálogo, na leitura e na escrita, elementos fundamentais para que os alunos desenvolvam a organização do pensamento, a comunicação e a capacidade de argumentação (RAMOS; FRESCHI, 2009, p.158).

Outra dinâmica importante no uso da UA como ferramenta pedagógica é o fato de que o professor deixa de ser o referencial do saber, e passa a executar o papel de auxiliar. Por meio da linguagem, o professor pode mediar o processo construtivo de aprendizagem, auxiliando-os na reconstrução de seus conhecimentos acerca do assunto (RAMOS; FRESCHI, 2009).

Ao desenvolver o estudo da educação ambiental percebe-se que suas relações transcendem o aspecto conceitual de meio ambiente, suas relações e tendências impactam as áreas sociais, econômicas, políticas, filosóficas e culturais, e estendem sua influência diretamente sobre as relações humanas. Por essa razão, não se pode relegar à ideia da

complexidade para o estudo da educação ambiental. Essas relações complexas entre a educação ambiental e a atualidade orientam os educandos a uma compreensão transversal, que naturalmente se distancia do ensino tradicional que define o aprender como dividir e segmentar. O conhecimento pertinente deve reconhecer o caráter multidimensional e nele inserir esses dados, em outras palavras, não apenas se pode isolar uma parte do todo, mas as partes umas das outras (MORIN, 1999).

Além disso, quando associamos o uso das tecnologias a uma UA torna-se inevitável um distanciamento do ensino baseado na reprodução, pois permite-se, com o uso dos recursos tecnológicos, uma maior conexão entre os indivíduos, fortalecendo os vínculos mesmo que estes estejam distantes. O serviço de orientação permanece constantemente disponível, evitando as perdas de tempo em retomadas quando há longos períodos de interrupções pois as tecnologias digitais móveis desafiam as instituições a sair do ensino tradicional, em que o professor é o centro, para uma aprendizagem mais participativa e integrada, com momentos presenciais e outras atividades a distância. (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015, p. 117).

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

Esta pesquisa teve uma abordagem qualitativa, ou seja, está fundamentada no princípio de uma relação mais ampla entre o objeto de pesquisa e o pesquisador, não ficando presa a processos numéricos. A pesquisa qualitativa estuda os fenômenos em seus ambientes naturais sem a pretensão de fazer generalizações. Segundo Cresswell (2014, p. 50), a pesquisa qualitativa é caracterizada por:

A pesquisa qualitativa começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas de pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. Para estudar esse problema, os pesquisadores qualitativos usam a abordagem qualitativa de investigação, a coleta de dados em um contexto natural e sensível às pessoas e aos lugares em estudo e a análise dos dados que é tanto indutiva quanto dedutiva e estabelece padrões aos temas. O relatório final ou a apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa e interpretação do problema e a sua contribuição para a literatura ou um chamado à mudança.

Algumas características essenciais da pesquisa qualitativa estão evidenciadas na definição de Cresweel (2014), de forma que Bogdan e Biklen (2006, p. 47-52) também a estruturam como: (i) habitat natural, em que o problema ou o tema de estudo é evidenciado; (ii) o pesquisador como instrumento, que verifica e coleta dados, documentos e entrevista; (iii) múltiplas formas de coletas de dados, que propiciam a esse tipo de pesquisa escrever e descrever as realidades de múltiplas formas; (iv) raciocínio complexo, por meio da lógica dedutiva ou indutiva, com formação de estruturas abstratas que permitem organizar e estabelecer relações complexas com o objeto de estudo; (v) o significado dos participantes, que é de vital importância para descrever o problema ou a questão; (vi) projeto emergente, isto é, para os pesquisadores qualitativos não há um padrão rígido que descreve o processo de pesquisa.

Também é defendido por Flick (apud GÜNTHER, 2006, p. 202) esse tipo de pesquisa e a apresenta da seguinte maneira:

Primeiro, a primazia da compreensão como princípio do conhecimento, que prefere estudar relações complexas ao invés de explicá-las por meio de isolamento de variáveis. Uma segunda característica geral é a construção da realidade. A pesquisa é percebida como um ato subjetivo de construção. Os autores afirmam que a descoberta e a construção de teorias são objetos de estudo desta abordagem.

Durante uma pesquisa qualitativa, os pesquisadores trazem suas inferências. Embora se

tenha o intuito de minimizar as interferências do pesquisador sobre o objeto de pesquisa, é impossível anular esta relação entre objeto e pesquisador, pois a vivência do pesquisador, suas experiências profissionais, culturais e históricas interferem na interpretação dos resultados da pesquisa.

A pesquisa qualitativa se evidencia pelo fato de priorizar a análise completa de um fenômeno, não o reduzindo a uma unidade. Neste contexto, usamos a perspectiva que a análise qualitativa usa da complexidade do problema ou fenômeno para interpretá-la de modo complexo, conforme descrito por Morin (2013, p. 34):

[...] O desafio da complexidade reside no duplo desafio da religação e da incerteza. É preciso religar o que era considerado como separado. Ao mesmo tempo, é preciso aprender a fazer com que as certezas interajam com a incerteza. O conhecimento é, com efeito de uma viagem que se efetiva em um oceano de incerteza salpicado de arquipélagos de certeza.

Esta pesquisa teve uma abordagem qualitativa, conforme descrito anteriormente, e foi configurada como um estudo de caso devido à análise significativa acerca do tema da aprendizagem colaborativa mediada por computador com uso dos AVA. Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de um estudo com um grupo de alunos de uma escola pública do estado do Rio Grande do Sul, onde foram desenvolvidas atividades de pesquisa relacionadas à bacia hidrográfica do rio Gravataí.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Os participantes desta pesquisa são alunos do ensino regular do terceiro ano do ensino médio no 2016 de uma escola estadual situada na região metropolitana de Porto Alegre, RS. Ao total, foram pesquisados 16 participantes com idade entre 16 e 22 anos de idade durante as aulas do período da manhã.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

Os profissionais da escola se demonstram receptivos quanto à realização de trabalhos de pesquisa na instituição. A instituição tem, repetidas vezes, recebido pesquisadores em busca de acolhimento para a realização de seus trabalhos de pesquisa. Além disso, tanto o corpo docente como o corpo discente reconhecem as contribuições que os trabalhos de pesquisa trazem para o desenvolvimento dos alunos e para a constituição de uma comunidade escolar mais reflexiva e construtiva.

A instituição escolar investigada possui uma considerável estrutura, que viabilizou a execução desta pesquisa. Na escola, há dois laboratórios de informática com computadores *desktops* conectados à Internet e, quarenta e quatro *notebooks*, que podem ser usados pelos alunos em sala de aula por meio de conexão da Internet pela rede *wi-fi* disponível em rede aberta da escola.

Além disso, a instituição procura estar em contato com diferentes universidades e receber informações sobre novas práticas, dedicando-se também a realizar parcerias que buscam estreitar a relação entre instituições de ensino superior e aproximar seus alunos do mundo acadêmico. A escola promove diversos projetos que são desenvolvidos trimestralmente pelas diversas áreas do conhecimento, e muitos desses projetos são apresentados nos salões e mostras científicas nas universidades.

Na região onde a unidade escolar está situada, há diversos corpos hídricos que pertencem à bacia hidrográfica do Rio Gravataí. Nessa localidade, há também constantes problemas ambientais relacionados à preservação dos corpos hídricos e suas nascentes, pois, em períodos de intensas precipitações, ocorrem transbordamentos que acabam causando estragos materiais, favorecendo a disseminação de doenças e fazendo com que famílias deixem suas casas.

O clima escolar é tranquilo para alunos e professores, há boas relações, e as aulas transcorrem sem interferências. O que dificulta o ritmo escolar são as constantes turbulências sociais dos arredores, que repercutem fortemente no humor das pessoas, fazendo com que, durante algumas situações mais graves, as aulas sejam interrompidas e os alunos dispensados. Os problemas mais comuns na comunidade estão ligados à violência, que podem acontecer eventualmente durante as aulas ou, até mesmo, se estender durante dias. No entanto, a comunidade percebe a importância da escola e valoriza seus espaços, pois, no interior da instituição, o respeito mútuo é a regra, apesar de, infelizmente, o problema da violência ser recorrente em boa parte das escolas de periferia de nosso país.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os relatos foram obtidos por meio de instrumentos de coleta de dados. Os instrumentos consistiram em diário de campo, questionário estruturado, a coleta de depoimentos e os registros das colaborações feitas nos grupos de cooperação dos ambientes virtuais. O uso de diversos instrumentos de coleta de dados tem o intuito de atender a prática de diversificação do processo de investigação de dados denominado de *triangulação*.

O registro de observações feito em sala de aula se deu por meio da descrição escrita. Essas descrições foram transcritas para o computador com objetivo de integrar o grupo de observações feitas por meio dos registros extraídos dos grupos de colaboração dos AVA.

As observações em campo são significativas para a compreensão do fenômeno como um todo, facilita a percepção da pluralidade da pesquisa e as implicações do fenômeno estudado, acerca disso, Creswell (2004, p. 137) declara a importância da observação:

A observação é uma das ferramentas-chave para a coleta de dados em pesquisa qualitativa. É o ato de observar um fenômeno do contexto do campo por meio dos cinco sentidos do observador, frequentemente com um instrumento, e registra-lo com propósitos científicos.

O questionário semiestruturado teve por objetivo introduzir uma discussão que pode razoavelmente colaborar com o andamento da pesquisa, é claro que o fato de ser uma entrevista semiestruturada não delimita os sujeitos a permanecerem restritos a apenas uma única pergunta, possibilitando a transversalidade e a incorporação de um discurso mais abrangente e contribuidor.

### 3.5 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

A metodologia utilizada na análise de dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD), que se trata de uma metodologia qualitativa usada para dar tratamento aos dados obtidos por meio da pesquisa. Essa técnica se presta a analisar quaisquer tipos de dados que possam ser reescritos classificados e agrupados. O objetivo dessa metodologia segundo Moraes e Galiazzi (2004, p. 8) é:

A Análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.

Um dos motivos que leva a uma significativa parcela de pesquisadores utilizarem a ATD é a sua característica flexível, que possibilita ao pesquisador a utilização de uma diversidade de instrumentos de coletas de dados. Mesmo assim, isso não implica que o investigador precise recorrer a outras metodologias de análise, visto que a ATD permite que esses diferentes instrumentos de coleta de dados sejam utilizados e possam ser analisados com a ajuda unicamente da ATD.

As compreensões que surgem ao longo da análise são resultado da interação entre o pesquisador e o conjunto de textos analisados. Esse fato impõe a responsabilidade do pesquisador de realizar uma apreciação completa de todos os textos juntos, de forma que a

percepção do todo esteja presente. Isso emana da necessidade da compreensão dos sentidos, como explicam Moraes e Galiazzi (2014, p. 14):

Os textos são assumidos como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos. Pretende-se, assim, construir compreensões a partir dessa investigação alguns dos sentidos e significados que possibilitam ler.

Também é evidente que, quando utilizamos a ATD, devemos ter o cuidado de analisar todos os materiais obtidos durante o processo de coleta de dados. No entanto, deve-se observar que, durante a análise, o pesquisador não pode restringir sua pesquisa a um campo de aplicação de suas teorias. É preciso cuidar para que as ideias dos autores sejam observadas em toda sua completude e que essas ideias sejam então analisadas sem suprimir suas perspectivas, mesmo que essas perspectivas sejam implícitas no texto analisado. Isto é destacado por Moraes e Galiazzi (2014) quando relatam acerca do papel ativo do pesquisador:

É preciso compreender, no entanto, que uma análise não pode restringir-se à aplicação de teorias do pesquisador. Este precisa exercitar um esforço de fidelidade às ideias dos sujeitos de sua pesquisa.

O processo analítico desenvolvido na ATD tem como ponto principal a categorização de ideias. Essas são formadas e agrupadas por suas similaridades, diante de uma comparação de suas semelhanças. Além do mais, é preciso levar em consideração o pensamento crítico e a reescrita de cada categoria, em que o significado de cada categorização cuidadosamente começa a emergir durante a organização, como podemos verificar em Moraes e Galiazzi (2014, p. 54):

Essa explicitação se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria. Nesse processo, as categorias vão sendo aperfeiçoadas e delimitadas cada vez com mais rigor e precisão.

A análise qualitativa, por meio da ATD, é um processo detalhista e complexo, que exige do pesquisador um constante processo reflexivo e reconstrutivo, em que a organização e a leitura exaustiva exercem papéis fundamentais no processo de construção de uma análise textual. Perceber a ATD como um processo organizado facilita a percepção de sua complexidade. A esquemática, a seguir, facilita a compreensão das etapas desse processo. Vejamos a figura 2:

**Figura 2- Análise Textual Discursiva**



Fonte: O autor (2015)

O processo de análise de um texto em que se utiliza a ATD necessita passar primeiramente pela apropriação do texto e sua impregnação por parte do pesquisador. Após esse processo, deve-se iniciar o processo de fragmentação e codificação do corpus do texto.

Um processo posterior é a reescrita de cada unidade de significado, procurando-se elucidar a ideia proposta na unidade analisada. Essa reescrita deve contemplar o significado mais completo possível da ideia proposta na unidade.

As unidades reescritas devem receber um título com a finalidade de facilitar o processo de categorização, que se seguirá na etapa seguinte. A etapa de categorização pode ser concebida a priori ou emergente. A categorização a priori segundo Moraes e Galiuzzi (2014) é concebida partindo-se das teorias concebidas anteriormente pelo pesquisador, enquanto as categorias

emergentes são construções teóricas que o pesquisador as elucida a partir da análise do corpus do texto.

Esta pesquisa teve como pressuposto a construção de categorias emergentes, das quais, após a análise do corpus e a emergência das categorias, surgiu a construção do metatexto, como os próprios autores da ATD explicam:

Uma vez construídas as categorias, estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as novas instituições e compreensões atingidas. Simultaneamente, o pesquisador pode ir produzindo textos parciais, que gradativamente, poderão ser integrados na estruturação do todo. (MORAES e GALIAZZI, 2014, p. 51)

Posteriormente, a análise e construção de textos por intermédio da ATD, é necessária a releitura e a impregnação do material por parte do pesquisador. Além disso, também é fundamental o pensamento reflexivo acerca da análise executada como forma de criticamente rever suas próprias análises.

## 4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

### 4.1 ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

Os trabalhos de pesquisa com os participantes iniciaram após a emissão da carta de autorização para a pesquisa emitida pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). A direção da escola foi procurada para peticionar à instituição a liberação dos 20 *notebooks* que a escola dispõe, assim como o acesso ao laboratório de informática para execução dos trabalhos e pesquisa e integração entre os grupos.

### 4.2 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades executadas com os alunos foram devidamente detalhadas. Para facilitar a compreensão do trabalho foi criado um quadro, com o detalhamento de cada uma das atividades executadas, como segue abaixo:

**Quadro 1- Cronograma de atividades programadas**

DATA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
06/09/2016	Apresentação	Apresentação do trabalho e descrição das atividades, entrega do TCLE e TALE para que os pais e os maiores de idade possam assinar. Reunião geral para compreender a historicidade ambiental dos alunos.
13/09/2016	Conhecimentos prévios e atividade de conhecimento.	Aplicação de questionário de conhecimentos prévios acerca da consciência ambiental e o uso das TIC na aprendizagem de ciências.
27/09/2016	Dúvidas e cadastro	Cadastramento dos e-mails dos alunos para criação dos grupos de compartilhamento.
4/10/2016	Temas de trabalho	Divisão e explicação dos temas dos trabalhos, envio do documento compartilhado e discussão sobre os assuntos que serão trabalhados. Conhecimento da historicidade e anseios dos sujeitos.
11/10/2016	Saída de campo	Visita à comunidade, com objetivo de proporcionar uma visão compartilhada acerca dos problemas ambientais.
25/10/2016	Discussão de temas	Discussão de temas levantados durante o processo colaborativo
8/11/2016	Discussão de experimentos	A colaboração e a execução de trabalhos experimentais.
11/11/2016	Feira de apresentação	Feira escolar com apresentação dos resultados qualitativos da pesquisa ambiental.
14/11/2016	Aplicação de questionário semiestruturado	Aplicação de questionário e fechamento do trabalho com discussões acerca dos problemas ambientais e a concepção do uso do trabalho colaborativo na escola.

Fonte: O autor (2016)

#### 4.2.1 Primeiro encontro: atividade de Apresentação de 06/09/2016

Neste encontro foi explicado aos participantes da pesquisa a importância das pesquisas na área da educação e como se realiza uma pesquisa e qual sua contribuição para a sociedade.

Na etapa seguinte, descreve-se que a presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS (CEP) e que os alunos estavam sendo convidados a fazer parte do trabalho. Foi realizada a entrega dos documentos Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Após, explicou-se sobre o preenchimento dos documentos e sobre a obrigatoriedade da assinatura de pais e/ou responsáveis legais, assim como as implicações da participação neste trabalho de pesquisa. Os documentos também foram lidos juntamente com os alunos. Nos termos citados, estão disponíveis todos os dados referentes aos pesquisadores, orientador e demais informações como telefones e endereços.

Após desenvolvido esse trabalho inicial, os alunos levaram os documentos aos pais e/ou responsáveis legais. Decorrido o prazo de uma semana, os alunos entregaram todos documentos devidamente assinados e ainda aproveitaram para dirimir eventuais dúvidas acerca das características de uma pesquisa em educação.

#### 4.2.2 Segundo encontro: atividade de conhecimentos prévios e conhecimento

Neste encontro, foi aplicado um questionário que teve por objetivo identificar os conhecimentos prévios já adquiridos pelos alunos e conhecer parte das histórias de vida dos indivíduos. Julga-se ser importante na pesquisa qualitativa conhecer os aspectos sociais e afetivos dos sujeitos, possibilitando que os indivíduos se aproximem com objetivo de formar um vínculo entre os educandos, bem como com o professor que será o tutor do trabalho on-line. Esse encontro também serviu para indicar um ponto de partida do trabalho que foi realizado posteriormente. Essa experiência será descrita a seguir, assim como os fragmentos dessa dinâmica.

As questões estavam divididas em duas categorias. A primeira categoria diz respeito às questões discursivas e codificadas por ordem alfabética. A segunda categoria foi ordenada por ordem numeral e composta de questões objetivas. As questões objetivas foram descritas de forma agrupada e com a transformação para porcentagem com objetivo de facilitar a compreensão das respostas.

Para entender a relação que os alunos possuem com a tecnologia e o uso de ambientes

virtuais foi necessário identificar quais participantes da pesquisa já haviam utilizado esses espaços de colaboração. Os conhecimentos prévios e experiências dos participantes da pesquisa podem influenciar o andamento dos trabalhos, ou seja, podem facilitar as atividades que os alunos já possuíam experiência ou conhecimento acerca do uso dos recursos, como também podem atrasar os trabalhos se eles desconhecem completamente os ambientes. Além disso, conhecer as habilidades dos alunos facilita o processo de construção dos grupos, aos quais se procura concatenar diferentes habilidades dos sujeitos a fim de que, durante o processo de colaboração, haja uma construção de conhecimento. Assim, com o propósito de identificar as habilidades já dominadas pelos sujeitos, foram aplicadas questões objetivas que possibilitaram obter os dados da tabela a seguir:

**Tabela 1 - Respostas dos alunos sobre questões objetivas**

Questão 1 - Você já ouviu falar do software "OneDrive®"?	
Sim (50%)	Não (50%)
Questão 2 - Você já usou o software "OneDrive®"?	
Sim (19%)	Não (81%)
Questão 3 - Você já ouviu falar de colaboração on-line?	
Sim (50%)	Não (50%)
Questão 4 - Você já colaborou on-line?	
Sim (14%)	Não (86%)
Questão 7 - Você já jogou em rede?	
Sim (18%)	Não (82%)
Questão 8 - Você considera importante estudar a preservação dos corpos hídricos da região?	
Sim (100%)	Não (0%)
Questão 9 - Você já estudou algum tema relacionado ao meio ambiente utilizando o computador?	
Sim (18%)	Não (82%)

Fonte: O autor (2016)

#### **4.2.3 Terceiro encontro: atividade de dirimir dúvidas e efetuar cadastro**

Nesse encontro, foi realizado um momento de explicações sobre a dinâmica do trabalho, sobre como um trabalho colaborativo com uso de recursos tecnológicos seria realizado e sobre as dúvidas referentes à prática pedagógica a serem examinadas.

Também se fez a divisão em grupos de trabalho, que receberam codificação por letras, a fim de preservar suas identidades. Cada um dos grupos recebeu um nome com a proposta alquímica da divisão da natureza em quatro elementos: Terra, Água, Fogo e Ar, e o grupo que traduz a necessidade da sociedade contemporânea de preservar o meio ambiente, o grupo sustentabilidade.

- a) 1° Grupo Água;
- b) 2° Grupo Fogo;
- c) 3° Grupo Terra;
- d) 4° Grupo Vento;
- e) 5° Grupo Sustentabilidade.

Após a divisão dos grupos, os alunos foram convidados a se organizarem e preencher uma tabela com seus respectivos e-mails. Alguns alunos não tinham uma conta de e-mail, foi disponibilizado que escolhessem um dos vinte *notebooks*, de propriedade da escola, para que realizassem seu cadastramento em um serviço de e-mail.

Após os participantes serem cadastrados no serviço de construção colaborativa em nuvem, eles receberam os e-mails com o *link* da pasta de trabalho, onde já poderiam começar a efetuar as discussões acerca do tema.

#### **4.2.4 Quarto encontro: temas de trabalho**

Nesse encontro, foi feita a divisão e explicação dos temas dos trabalhos, o envio do documento compartilhado e discussão sobre os assuntos a serem trabalhados. A partir desse momento, os participantes da pesquisa receberam as orientações do trabalho. Durante esse período, eles puderam testar os mecanismos e dirimir suas dúvidas acerca das atividades.

Para a construção dos processos de colaboração, foi proposta uma apresentação com auxílio de um projetor, no qual os diversos recursos disponibilizados pela plataforma puderam ser expostos e discutidos com os alunos. Durante essa apresentação, eles se organizaram em grupos e procuraram estabelecer de forma participativa seus questionamentos acerca da apresentação. Eles também foram estimulados, por meio de um espaço informal disponibilizado pela escola, a demonstrarem seus anseios e dúvidas acerca das atividades. Também foi explicado que os alunos deveriam iniciar as práticas colaborativas com fim de avançarmos nos processos construtivos nos próximos encontros.

Os grupos foram divididos e nomeados para facilitar a sua identificação. Os quatro elementos presentes no estudo da alquimia foram usados, assim como um último grupo foi

denominado de “Sustentabilidade” devido a necessidade de preservação dos recursos ambientais. O tema foi estendido a todos os grupos conforme expõe a tabela abaixo:

**Tabela 2- Nomeação dos grupos de colaboração**

GRUPO	TEMA
1° GRUPO ÁGUA	Impactos socioambientais – implicações sociais causadas pelos impactos ambientais geradas pelo descaso com a preservação do meio ambiente e dos mananciais da região.
2° GRUPO FOGO	
3° GRUPO TERRA	
4° GRUPO VENTO	
5° GRUPO SUSTENTABILIDADE	

Fonte: O autor (2016)

Após a divisão, os alunos foram convidados a formarem um círculo e se assentarem no chão para narrar algo que julgassem importante em suas histórias de vida, podendo ser uma experiência pessoal ou relato de uma contemplação. Também foram desafiados a inserirem, nesse relato, seus sonhos e desejos, sendo que essas duas descrições deveriam ser encaminhadas uma após a outra.

Iniciou-se a prática que teve por objetivo conhecer um pouco mais da história dos participantes da pesquisa e seus desejos de futuro, bem como estimular e possibilitar que os indivíduos se aproximassem e formassem vínculos. Essa análise serviu para descobrir aspectos do cotidiano desse grupo de alunos, que vive em uma comunidade reconhecida pela violência e por problemas ambientais.

Os discursos se seguiram durante aproximadamente cinquenta minutos de momentos transformadores e de muita expectativa por parte dos ouvintes, que se depararam com realidades distintas e marcantes. A troca de experiências é uma forma colaborativa de construção da afetividade e da fraternidade, o que ficou claro, por meio das expressões faciais dos outros participantes que ouviam os relatos e, de vez em quando, as palavras se transformavam em lágrimas que teimosamente rolavam pelos rostos dos declarantes. Pareceu-nos que os sujeitos não queriam sair daquela experiência, mas, em certo momento, ouvimos o sinal que indicava o término do encontro. A boa receptividade da prática deflagrou uma sequência de pedidos para

que ela fosse continuada até que todos pudessem compartilhar todas as suas experiências, pois os alunos se sentiram confortáveis em poder compartilhar e colaborar com suas histórias. O chão tornou-se uma poltrona e os olhos denunciavam as expectativas enquanto as declarações se desenrolavam.

Torna-se inviável tentar descrever aquele momento, pois as palavras são muito tímidas para conseguir expressar as histórias de vida e os sentimentos e anseios desse grupo de alunos.

#### **4.2.5 Quinto encontro: saída de campo**

Nesse encontro, realizamos uma saída de campo para visitar a comunidade e realizar registros de impactos ambientais gerados pelo homem e sua influência na vida cotidiana das pessoas. Eventualmente, alguns grupos efetuaram perguntas aos moradores que residiam próximos aos corpos hídricos sobre suas preocupações e anseios quanto ao uso dos recursos naturais. Essas perguntas foram anteriormente descritas no grupo de trabalho e avaliadas pelo pesquisador e pelo grupo de trabalho.

Também foram fotografadas situações condizentes com a linha de trabalho da pesquisa, e oportunizado aos educandos o questionamento de comportamentos comprometedores e danosos ao meio ambiente que estavam sendo evidenciados. Esses registros deveriam estar presentes nos trabalhos. Os alunos também acompanharam um processo de coleta de água para análise que estava sendo executado naquele dia. Essa coleta, que se trata de uma parceria entre a escola e um projeto de extensão universitária, serve para identificar e controlar a qualidade da água nos afluentes do rio Gravataí. Entre os parâmetros medidos para determinar o Índice de Qualidade da Água (IQA), está o Potencial Hidrogeniônico (PH) da água, que foi medido no arroio adjacente à escola, conforme imagem a seguir:

**Figura 3- Coleta de água, acompanhada pelos alunos**



Fonte: Autor (2016).

#### **4.2.6 Sexto encontro para discussão de temas**

Durante o processo colaborativo, ocorreu uma discussão de temas levantados. Nessa etapa, os grupos se organizaram em uma sala de aula em um grande círculo composto por semicírculos menores. A disposição desse formato possibilitou a interação entre os grupos, assim como a discussão entre os pequenos grupos.

As discussões emergiram por meio dos debates entre os grupos. Essas discussões foram inicialmente estimuladas pelo professor, incentivando os sujeitos a começar a descrever suas experiências obtidas durante a pesquisa. Esse incentivo acabou por gerar de forma muito produtiva o processo de construção recíproca, cujos dados e funções de um grupo cooperaram com as construções em andamento dos demais grupos que atentamente discutiam sobre o tema.

Durante a discussão dos temas de trabalho, emergiram questões a respeito da percepção dos grupos quanto ao uso de recursos tecnológicos para mediar a aprendizagem colaborativa.

Esses relatos foram registrados no diário de campo. Entre os temas emergentes advindos das discussões, emergiu a compreensão por parte dos participantes da pesquisa de que, no trabalho colaborativo, há uma maior exigência, pois o tutor tem responsabilidade de acompanhar o desenvolvimento e auxiliar os colaboradores no processo de mediação e construção, conforme transcrito no relato abaixo extraído das falas do Grupo Fogo:

O trabalho on-line é muito diferente, dos trabalhos que se copia e cola, o professor está sempre corrigindo, não dá para copiar e cola, o professor acompanha nossas contribuições e discussões.

A zona de coordenação e mediação do trabalho em geral necessita de um norteador ou moderador das atividades. A moderação serve para evitar a fragmentação do trabalho e sua estagnação, bem como evitar a transformação do trabalho colaborativo em uma réplica do modelo instrucionista baseado em na reprodução (DEMO, 2011) sem o devido valor reflexivo, que é profundamente carregado no trabalho colaborativo.

Entre outros aspectos positivos destacados, está o fato da mobilidade oportunizada pelos recursos tecnológicos romper com as tradicionais práticas colaborativas, que são limitadas pelo espaço e o tempo; até mesmo fenômenos climáticos, de certa forma, não podem limitar este tipo de prática (à exceção de fenômenos que comprometam a comunicação).

Durante a realização dessa pesquisa, as aulas foram suspensas diversas vezes. Os motivos que levaram a suspensão das aulas foram os mais variados, como: greve por parte dos docentes por melhores condições de trabalho e pagamento em dia de seus salários; o problema da violência, que é endêmico nas periferias das grandes cidades; e, uma terceira suspensão das atividades escolares devido a um surto de meningite na escola, que acabou por vitimar uma aluna e a mãe de outro aluno. No entanto, mesmo com a suspensão das aulas, não houve o impedimento dos trabalhos de colaboração, pois as atividades não foram prejudicadas e a tecnologia possibilitou a continuidade dos debates e das construções e ainda proporcionou uma percepção mais ampla dos diferentes impactos que as questões ambientais produzem na vida das pessoas, como mostra o relato do Grupo Terra:

Quando chove a gente pode fazer em casa e mesmo assim estar na escola. Podemos produzir muito mais, e é muito fascinante o que podemos aprofundar de ideias com a tecnologia. O conhecimento sobre a área de meio ambiente foi beneficiado, falamos sobre as pessoas e as relações delas com o ambiente e o que elas sofrem e passam, sabe muita coisa acontece e nem percebemos, quando paramos para falar de nós mesmo percebemos nossas diferenças.

No entanto, nem todas as avaliações são positivas devido à enorme carência que ainda temos no setor de TIC nas escolas e, principalmente, por que o processo de investimento em tecnologia na educação não acompanha a real necessidade de evolução tecnológica que ocorre

nesse segmento, em outras palavras, os investimentos são tardios e não acompanham a necessidade de uma realidade contemporânea em que as TIC avançam em um ritmo acelerado.

A democratização do saber por meio da informação propõe alternativas que busquem produzir, socializar e facilitar o acesso ao conhecimento, ultrapassando a metodologia de trabalho fundamental da reprodução para a produção de conhecimento (SILVA, 2003, p. 78).

As dificuldades enfrentadas no avanço da implementação de melhorias que viabilizem o uso da tecnologia na escola, por muitas vezes, acabam inibindo novas práticas pedagógicas, pois a estrutura física dos laboratórios e equipamentos, que não fazem frente a crescente evolução e necessidade de atualização. Durante a discussão com os grupos acerca dessas dificuldades, os alunos expuseram suas preocupações e a busca individual para realizar os trabalhos e experimentos com seus próprios meios e recursos, pois os disponibilizados pela escola nem sempre puderam dar conta de suas necessidades. Podemos ver essas inquietações nos depoimentos colhidos por meio de discussões mediadas pelo pesquisador em sala de aula:

Acho que um grande problema de um trabalho como este é que nem sempre temos condições de ter Internet, embora eu tenho na minha casa, mas não dá para fazer um trabalho [...] (GRUPO ÁGUA, informação verbal).

Mas utilizamos o laboratório de informática e ele também ficou disponível [...] (PESQUISADOR, informação verbal).

Sim, sim, também, mas eu acho que precisávamos de mais tempo embora eu não trabalhe muito, eu ando muito cansado, mas estamos trabalhando e está ficando bom, até meu peixe em casa perdeu o aquário, coitado está em um balde [...] depois explicarei para ele que é para o bem o meio ambiente [...] é um trabalho complexo, mas muito bom e interessante, a Internet da escola é boa mas os computadores não são muito bons, foi interessante quando pegamos os notebooks para trabalharmos, mas nem todos funcionavam, sempre há dificuldades na escola pública, mas precisamos superar né [...] (GRUPO ÁGUA, informação verbal).

#### **4.2.7 Sétimo encontro para discussão de temas**

O trabalho de colaboração tinha, em seu desenvolvimento, além da produção escrita, a criação de um material experimental ou explicativo com objetivo de descrever o tema desenvolvido paralelamente em cada grupo de colaboração.

Durante essa atividade, os alunos se organizaram em grupos e realizaram suas apresentações, expondo a relação entre os impactos ambientais, as implicações sociais geradas pelos impactos dos corpos hídricos nas comunidades e a utilização dos recursos tecnológicos como aliados no processo de preservação ambiental. Cada grupo apresentou os temas de seus

experimentos e a relação de suas experimentações com o meio ambiente como mostra o quadro a seguir:

Quadro 2 – Atividades experimentais

<p>1° Grupo Água: <i>Eletro floculação - Escolhemos este experimento pois ao analisar imagens e artigos percebemos que atualmente alta taxa de poluição em nossos corpos hídricos da região, e com isso concluímos que a descontaminação das águas por eletro-floculação, é um método rápido, fácil e prático, que apresenta um resultado positivo e pode impactar positivamente a vida das pessoas visto que ao reverter o processo de turbidez da água estamos melhorando um dos parâmetros do IQA.</i></p>
<p>2° Grupo Fogo: <i>Maquete, processo de canalização - Com o decorrer destes séculos, a canalização d'água foi se tornando uma causa como "mal necessário" que ainda é muito utilizado, porém, de forma incorreta. Em vez de ser um recurso de melhoramento para a comunidade e evitar lixo, enchentes dos esgotos, pelo contrário, tem prejudicado as populações, ao ser tratado apenas como coletor de resíduos domésticos. Também vale destacar que muitos banhados foram totalmente destruídos pelo processo de canalização, o que gera um impacto muito maior na qualidade desta água que é diretamente transferida de corpos hídricos muito poluídos em rios e lagos onde serão captados e tratados para o abastecimento das comunidades.</i></p>
<p>3° Grupo Terra: <i>Bússola e imagens de satélite - Em geral, as ferramentas utilizadas para aplicação monitoramento ambiental são os softwares conhecidos como <b>SIGs (Sistemas de Informações Geográficas)</b> e as imagens de satélite, radar e aéreas. Queremos relacionar a evolução da tecnologia, com intuito de evidenciar o processo de colaboração tecnológica para melhorar a qualidade do meio ambiente e conseqüentemente os impactos que isto gera na vida das pessoas.</i></p>
<p>4° Grupo Vento: <i>Poluição do ar – Nosso experimento pretende demonstrar como os gases agem na atmosfera, principalmente os gases que possuem maior densidade e se acumulam nos centros urbanos causando problemas respiratórios e também os gases mais leves que se acumulam na atmosfera mais alta causando danos aos processos naturais. Utilizamos um aquário onde substâncias menos densas são adicionadas a água, existe uma clara relação com os conceitos ambientais que pesquisamos e construímos, a poluição do ar prejudica diretamente as pessoas, causando doenças e gerando transtornos aos processos naturais alterando o próprio ciclo da água e aumentando o efeito estufa e suas conseqüências.</i></p>
<p>5° Grupo Sustentabilidade: <i>Também queremos demonstrar outro experimento que tratará sobre o rompimento da barragem de Mariana (Minas Gerais). O maior acidente ambiental do Brasil ocorreu em 5 de novembro de 2015, ocorreu após o rompimento das barragens (Fundão e Santarém) da mineradora com conseqüências irreversíveis. Descreveremos o impacto deste tipo ação humana</i></p>

*e suas consequências a milhares de pessoas que foram atingidas de forma direta ou indireta com esta tragédia ambiental. Precisamos considerar que de forma geral as consequências dos desastres ambientais incidiram sobre todas as pessoas.*

Fonte: O autor (2016)

A apresentação dos experimentos elaborados pelos alunos busca, a partir das discussões estabelecidas no ambiente virtual, materializar o conhecimento construído virtualmente e possibilitar a socialização das experiências individuais de cada grupo com os participantes da pesquisa. Esse processo permite ainda, além de desafiar os alunos a concretizar as ações propostas e discutidas no ambiente virtual, a discussão de problemas reais que surgem durante a preparação dos experimentos.

## 5 ANÁLISE DE DADOS

Os textos obtidos, durante a investigação, pela aplicação de questionário e entrevista semiestruturada foram submetidos à Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2007). Durante o processo de análise, emergiram duas grandes categorias, que são: I) uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino; II) construção de conhecimento acerca de meio ambiente por intermédio de uma unidade de aprendizagem.

A partir da análise de categorias menores, emergiram as duas categorias já mencionadas, essas categorias menores denominadas de *subcategorias*, que surgiram a partir de análises indutivas de (MORAES; GALIAZZI, 2007).

O processo de categorização se presta a ordenar, em conjuntos lógicos e abstratos, as unidades de significado obtidas pelo processo de fragmentação, facilitando a compreensão dos dados obtidos por meio de aplicação de questionários, entrevistas e diário de campo. A categorização é o processo de classificação do *corpus* textual (Moraes e Galiazzi 2007, p.75), que organiza elementos difusos em um texto, agrupa-os e organiza-os, possibilitando o alcance de novas compreensões.

As subcategorias emergidas, a partir da análise textual discursiva da entrevista semiestruturada aplicada aos sujeitos de pesquisa, foram:

**Tabela 3 - Categorias e subcategorias emergentes a partir do processo analítico.**

<b>I) Uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino</b>	Superação dos limites impostos pelo tempo e pela sala de aula.
	Facilitação da pesquisa, leitura e escrita.
	Desafios do uso de tecnologia em atividades de sala de aula.
	Papel do professor na condução do processo de construção colaborativa.
<b>II) Construção de conhecimento acerca de meio ambiente por intermédio de ambientes virtuais colaborativos</b>	Responsabilidades compartilhadas entre comunidade e poder público acerca dos temas de preservação ambiental.
	Principais causas e consequências do descaso com o meio ambiente.
	Mudança de comportamento, frente à reflexão acerca do tema de meio ambiente.

Fonte: O autor (2016)

## 5.1 USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO

A utilização das TIC, como agente multiplicador, torna esse recurso em ferramentas contribuintes no ensino de química e meio ambiente. A tecnologia facilita que os alunos sejam participativos e propositivos. Ela também os impulsiona a despertar para uma aprendizagem mais crítica do contexto ambiental. Todos os vários espaços de comunicação, apoiados por recursos tecnológicos diferenciados, devem ser usados para fomentar um ensino questionador acerca das questões ambientais. (RODRIGUES; COLESANTI, 2008).

Além disso, o uso das tecnologias possibilita superar o espaço escolar. A formação e a construção de conhecimento não ficam restritos ao espaço escolar tampouco aos horários (MORAN, 2015). A escola pode estender-se fisicamente até os limites da cidade e virtualmente até os limites do universo.

No entanto, ainda encontramos entraves no uso da tecnologia em sala de aula, dificuldades oriundas da falta de estrutura de redes e Internet e dificuldades de acesso à rede nas residências. Porém, cabe ao professor oferecer, da melhor forma, um caminho viável para os alunos que são impedidos de colaborar em suas casas contribuírem em algum outro espaço de trabalho (COX, 2008).

### 5.1.1 Superação dos limites impostos pelo tempo e pela sala de aula

O uso da tecnologia na escola permite ao educador e ao educando que ambos não estejam limitados aos horários e aos espaços escolares. O meio virtual se constitui em um espaço de construção coletiva de conhecimento, estendendo o processo de ensino para além dos limites físicos da instituição.

Os ambientes virtuais colaborativos são mediadores da educação baseada no uso de recursos digitais, pois é cada vez mais difícil acreditar que o processo de ensino se realize apenas dentro do ambiente escolar (KENSKI, 2012).

Diversas vezes, as aulas tiveram de ser suspensas. No entanto, enquanto as atividades na escola estavam comprometidas, o processo colaborativo não cessava no ambiente virtual *One Driver*. Mesmo que a interrupção da aula fosse individual, de apenas um aluno, ainda assim este pôde compartilhar com o grupo de interlocutores. Como o aluno F mencionou: “[...] pois assim como um integrante do grupo estiver ocupado e não puder se reunir para fazê-lo ele pode

colaborar sem prejuízo”<sup>1</sup>. Essa colaboração deve ser analisada pelo mediador que pode acompanhar cada uma das versões do trabalho e mediar progresso das discussões e colaborações, fazendo com que aos poucos novos conhecimentos e novas compreensões sejam desenvolvidas.

As novas tecnologias denominadas de tecnologias móveis ou digitais vão de encontro à utilização desse tipo de tecnologia em lugares fixos como a sala de aula (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015), visto que ela pressupõe a mobilidade e o caráter versátil. Os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa funcionam como entidades desterritorializadas e capazes de gerar manifestações concretas em diferentes momentos e locais determinados sem estarem presas a um lugar ou tempo em particular (BIZELI; SEBASTIAN-HEREDERO, 2016).

### **5.1.2 Facilitação da pesquisa, leitura e escrita**

Os ambientes virtuais de colaboração ainda trabalham, em sua maioria, por meio da construção escrita, o que impõe aos colaboradores de um grupo virtual a necessidade de expressarem seu conhecimento por meio da escrita (MORAN, 2015, p. 123). Isso facilita o processo avaliativo, pois, por meio do acompanhamento da evolução dos trabalhos, o professor pode acompanhar o desenvolvimento individual e auxiliar nas áreas de maior dificuldade, estimulando o compartilhamento de conhecimento nas áreas de maior domínio.

Os seres humanos são naturalmente gregários, eles necessitam de inserção em um contexto social, e essas relações estão imbricadas na capacidade de aprendizagem, pois o contato social proporciona aprendizados, mesmo que de forma involuntária e informal. O processo de construção colaborativo se acentua na escola, mas porque as atividades pedagógicas podem proporcionar uma forma orientada de realização desse tipo de prática.

Portanto, a aprendizagem colaborativa é uma tendência atual e vem sendo aplicada em associação com jogos cooperativos (DIAS; BORGES; PEREIRA, 2016), com projetos de aprendizagem (SILVA; MENEZES; FAGUNDES, 2016), com monitorias (FRISON, 2016), com salas de aulas invertidas (MAZON; SOUZA; SPANHOL, 2016) e em outras tantas situações de aprendizagem.

No entanto, a colaboração nos ambientes virtuais é antecedida pelo processo de leitura. A Internet, que se constitui principal fonte de busca de informação desses alunos e em que o conteúdo está deixando de ser escrito para ser audiovisual, ainda conta com grande parte de seu

---

<sup>1</sup> As entrevistas concedidas pelos alunos encontram-se transcritas no Apêndice 6 desta dissertação.

conteúdo na forma escrita, o que confere ao aluno envolver-se com a leitura, conforme o aluno K: “Temos que ler muitas fontes para fazer pesquisa”. O resgate da leitura reflexiva, a qual o aluno lê porque quer aprender, “vai de encontro a milhões de alunos que passam de um ano para o outro, sem gostar de ler, sem situações significativas vividas” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015, p.34).

Ao escrever, o aluno expressa parte de sua história e expõe o que está impregnado em sua formação, trazendo para o ambiente colaborativo suas experiências. Não se pode analisar as concepções e práticas de escrita sem levar em conta que esta é uma atividade cultural e complexa (VIGOTSKY, 1998, p. 156).

O trabalho de pesquisa deve se servir da curiosidade e do questionamento do indivíduo, pois tudo pode ser questionado e problematizado (MORAES; LIMA, 2012). Entre os temas mais debatidos, durante a pesquisa, esteve o envolvimento com o espírito investigativo e questionador como os descritos pelos alunos A: “Sim o uso da tecnologia é um instrumento de despertar a curiosidade”; e o aluno G: “A tecnologia possibilita que possamos pensar de forma diferente, questionando e duvidando”.

Descrevemos a problematização como forma de construção de conhecimento, tornando ostensiva a criação de novas compreensões, que surgem fomentando a criatividade, pois, por meio da reflexão, promove-se a curiosidade e a inovação, como sugeriu o aluno B: “Estes recursos tecnológicos (colaborações) poderiam ser estendidos para a comunidade, a fim de que se pudesse conscientizar as pessoas sobre a urgência do tema ambiental”. Esse indivíduo, por meio de sua reflexão, propôs inovar, utilizando o recurso de colaboração on-line a fim de fornecer informação à comunidade acerca dos problemas ambientais.

O uso da *web*, para a pesquisa, traz desafios, pois requer atenção e criticidade. É preciso testar qual a confiabilidade de uma fonte, esse constante exercício deve ser feito tanto pelo professor quanto pelos alunos que estão trabalhando em suas pesquisas. A facilidade traz também multiplicidade de fontes, de graus de confiabilidade diferentes e visões contraditórias (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015, p. 36).

### **5.1.3 Desafios do uso de tecnologia em atividades de sala de aula**

Como mencionado anteriormente, não se tem a pretensão de expor as ferramentas educacionais como sendo a solução para os problemas da educação, embora sejam relatados os avanços proporcionados por intermédio do uso das TIC. A educação necessita passar por uma série de mudanças, que obrigatoriamente passam pela utilização dos recursos tecnológicos e

todo seu aparato. No entanto, não podemos discorrer sobre o risco de atribuir todo sucesso ou insucesso da educação ao uso das tecnologias. O trágico disso tudo é que as tecnologias em educação são mais facilmente “encurraladas” em procedimentos instrucionistas e que, conseqüentemente, enredam-se em “trambiques encurtados, atalhos duvidosos, assaltos a diplomas”, fraudes acadêmicas (DEMO, 2011).

Um dos entraves encontrados na prática pedagógica que utiliza tecnologia está ligado à realidade de que não são todos os alunos que possuem acesso à Internet. Ainda há indivíduos para os quais serviços básicos, como luz, água e esgoto, não chegaram a suas residências, esse fato demonstra a enorme desigualdade social presente no Brasil. Alguns alunos relataram que seus colegas não tinham acesso à rede, como o aluno F: “Foi difícil para alguns integrantes, que não tem acesso à Internet”. Ao fazer a verificação, identificou-se que alguns alunos não possuíam acesso à eletricidade em sua residência. Nesse caso, a estrutura da escola foi utilizada, durante os intervalos, para que estes alunos pudessem desenvolver seu trabalho. Isso implica à escola possuir a infraestrutura para amparar os alunos com menor acesso à tecnologia e também a necessidade de possuir monitores que possam orientar esses alunos sobre a melhor forma de utilizar o computador.

#### **5.1.4 Papel do professor na condução do processo de construção colaborativa**

Para que o trabalho colaborativo se desenvolva, é necessário que haja um mediador, papel desenvolvido pelo professor, que deve possuir domínio das ferramentas tecnológicas. É preciso saber utilizar e também poder orientar os alunos a melhor forma de usá-las (VEEN; VRACKING, 2009).

Além disso, o professor precisa conduzir o processo colaborativo, acompanhar atentamente para o desenvolvimento dos alunos e orientar, tanto de forma coletiva quanto individual, construindo com o aluno um pensamento crítico e reflexivo e procurando identificar suas formas de pensar. Também é preciso fornecer informações relevantes, incentivar a busca de distintas fontes de informações e a realização de experimentações, além de provocar a reflexão (ALMEIDA, 2003).

A distração é elemento presente quando se usa tecnologia. A possibilidade de desvio das tarefas para execução de atividades não relacionadas ao processo de aprendizagem é recorrente. Para isso, o mediador deve exercer a coordenação, que em geral necessita de um norteador ou moderador das atividades com o objetivo de evitar a discussão de temas paralelos ao trabalho. O mediador também tem por objetivo evitar a fragmentação da atividade, que pode,

por muitas vezes, ocasionar a desestimulação do grupo, cujas perspectivas de trabalho podem se encontrar frustradas pela relativização ou por meio da não progressão do trabalho (COX, 2008). Portanto, é necessário que o planejamento das atividades seja refeito constantemente pelo professor a fim de que problemas pontuais sejam constantemente corrigidos. O planejamento é o ponto nevrálgico de uma atividade a realizar, sendo revisto e reelaborado continuamente no andamento do trabalho (ALMEIDA, 2003).

O perigo está no encantamento que as tecnologias novas exercem em muitos (jovens e adultos), no uso mais par entretenimento do que pedagógico e na falta de planejamento das atividades didáticas. Sem planejamento adequado, as tecnologias dispersam, distraem e podem prejudicar os resultados esperados. Sem a mediação efetiva do professor, o uso das tecnologias na escola favorece a diversão e o entretenimento, e não o conhecimento (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015, p.59)

O trabalho de planejamento foi organizado e modificado ao longo da pesquisa, adequando as atividades às necessidades que emergiam a partir dos diálogos. Os alunos perceberam essas adequações, a exemplo do aluno E: “O trabalho teve uma estrutura bem elaborada”, e o aluno L: “O andamento foi tranquilo sem problemas”. O constante processo de reorganização do planejamento exige dedicação do professor. O constante questionamento leva a troca de experiências e construção colaborativa, conforme (SCHLEICH; ROCHA FILHO; LAHM, 2015, p.8) Os questionamentos e as trocas entre os estudantes e mediadores sugerem que as respostas nunca são definitivas, mas sim que são aceitas até que surjam novas hipóteses mais esclarecedoras, refutando as anteriores, proporcionando assim um aprendizado mais dinâmico.

É necessário que os professores saibam elaborar atividades de modo que resultem em acréscimo de conhecimento para os alunos em relação ao que foi aprendido em sala de aula.

Além disso, o professor necessita estar mais presente durante a construção. Nas respostas ao questionário semiestruturado, os alunos expuseram que o trabalho mediado por ambiente virtual colaborativo facilitou a aprendizagem, diminuindo a distância entre o professor e o aluno, conforme se depreende da declaração do Aluno D: “Na minha perspectiva aproximou mais o professor dos alunos”, “Facilidade em poder receber as orientações”. Isso sugere que o acesso aos professores e ao grupo não ficou restrito à aula semanal, mas viabilizou maior conectividade entre os alunos e também o pesquisador (KENSKI, 2012). A partir do momento em que as dúvidas emergiam, os mediadores do trabalho estiveram mais próximos e puderam dirimir eventuais dúvidas, fazendo com que a comunicação entre alunos e professores se tornasse comum fora da sala de aula.

## 5.2 CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO ACERCA DE MEIO AMBIENTE POR INTERMÉDIO DE AMBIENTES VIRTUAIS COLABORATIVOS

A utilização da tecnologia em sala de aula é reforçada por meio da indução da curiosidade, criatividade e capacidade de questionamento. Acerca disso, os alunos conseguem construir relações e identificar que as responsabilidades ambientais devem ser compartilhadas entre o poder público e a sociedade.

Os alunos, quando estimulados e desafiados pela pesquisa, constroem uma nova forma de ver o mundo e passam a questionar acerca das consequências geradas pelo descaso com o meio ambiente ou sobre quais são os produtos desse comportamento. Eles passam a tomar uma atitude ativa frente aos problemas ambientais. Essa mudança de postura diante da aprendizagem é indicadora de que há um processo construtivo de conhecimento em curso, e esse processo de aprendizagem está mudando a postura e os valores (GUIMARÃES; LEME, 2012, p.101) dos indivíduos e conseqüentemente o meio onde convivem, atingindo os amigos e a família. Os sujeitos tornam-se multiplicadores do conhecimento e das informações.

Na perspectiva de alguns alunos é preciso que a tecnologia se desenvolva também em direção à conscientização social acerca das demandas do meio ambiente, a exemplo do aluno E, que questiona: “Vivemos em uma era tecnológica e com tantos avanços científicos, mesmo assim continuamos a prejudicar o meio ambiente, e não conseguimos conscientizar as pessoas para problemas tão sérios”. O trabalho de educação ambiental deve se servir da curiosidade e do questionamento do indivíduo, pois tudo pode ser questionado e problematizado (MORAES; LIMA, 2012). Entre os temas mais descritos e debatidos, durante a pesquisa, esteve o espírito investigativo e questionador, como os descritos pelos alunos A: “Sim o uso da tecnologia é um instrumento de despertar a curiosidade”; e o aluno G: “A tecnologia possibilita que possamos pensar de forma diferente, questionando e duvidando”.

### **5.2.1 Responsabilidades compartilhadas entre comunidade e poder público acerca dos temas de preservação ambiental**

A utilização das tecnologias já se incorporou à prática cotidiana da sociedade (LEVY, 2002), cabe ao indivíduo agir de forma ética e reflexiva, levando em conta as consequências das atitudes.

Não se trata de procurar um culpado pelos problemas ambientais, mas debater o papel de cada indivíduo e as reponsabilidades individuais e coletivas diante dos problemas

ambientais. No local onde a unidade escolar está situada, há diversos corpos hídricos que pertencem à região da bacia hidrográfica do Rio Gravataí. Nessa localidade, há também constantes problemas ambientais relacionados à preservação dos corpos hídricos e suas nascentes, pois, em períodos de intensas precipitações, ocorrem transbordamentos que acabam causando estragos materiais, favorecendo a disseminação de doenças e fazendo com que famílias deixem suas casas.

As regiões mais afetadas pelos transbordamentos são os locais onde residem as pessoas de menor condição financeira e, em diversos casos, famílias em estado de vulnerabilidade social. Diante dessa realidade, quem é o responsável pela preservação do meio ambiente? Podemos ver a preocupação com essa questão nos relatos dos alunos B e C respectivamente: “a comunidade deveria agir de forma correta em relação ao meio ambiente” e “as ações do poder público são positivas, mas ainda são insuficientes para preservar ou recuperar o meio ambiente”. Há a compreensão de que os problemas ambientais não podem ser resolvidos somente pelo poder público, mas são também de responsabilidade da comunidade. Dessa maneira, a cooperação não deve ser vista de maneira idealizada sem a compreensão dos fatores históricos que têm envolvido a relação sociedade-meio ambiente (AYRES; FILHO, 2007, p. 32). Nesse contexto, a responsabilidade pela preservação deixa de ser apenas um discurso e passa a ser uma dimensão ética, político-pedagógica e epistemológica, cuja razão de ser se localiza na articulação e resolução dos problemas ambientais, pois os mais pobres são os que mais sofrem com o descaso ao meio ambiente (RUSCHEINSKY, 2012).

### **5.2.2. Principais causas e consequências do descaso com o meio ambiente**

Durante a análise das entrevistas, surgiram discussões acerca das consequências com o descaso da preservação das nascentes e dos corpos hídricos da região. As dificuldades em implementar políticas públicas que de fato fortaleçam a preservação ambiental, que é, muitas vezes, “conflituosa nos casos de políticas setoriais novas fortemente conflituosas, como bem ilustra o caso da política ambiental” (FREY, 2000, p. 219). Em contrapartida, a falta de informação das comunidades tem agravado problemas ambientais que repercutem diretamente na comunidade. O crescimento da população e o déficit de habitação acaba por obrigar famílias a viverem em zona de risco, como relatado pelo aluno P: “pessoas invadem locais impróprios para moradia, correndo riscos de infecções e doenças”.

A tecnologia possibilitou que os alunos pudessem pesquisar a incidência de doenças ligadas às inundações na região, como, por exemplo, a leptospirose (doença transmitida pela

urina do rato). Nesse contexto, os alunos passaram a ser participantes do seu próprio processo de aprender, procurando informações que pudessem responder aos questionamentos de seu grupo (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015).

Ainda assim, a organização do processo argumentativo foi construída pelos alunos. Ela foi desenvolvida a partir do tema pesquisado em um ambiente de discussões e organização de ideias, fazendo com que os constantes percalços gerados pelas dúvidas fossem logo sanados por meio da opinião expressa por outros membros dos grupos. Um exemplo disso, foi o debate levantado pelo grupo Terra, em que eles questionaram o reflexo social incidente nas áreas atingidas pelos transbordamentos dos córregos da região, como segue: “Não moramos em zona de alagamento, mas é importante conversar com as pessoas que vivenciam estes problemas, elas enfrentam doenças e muitas perdas, as entrevistas assustam, isto gera em nós uma reflexão em relação aos problemas ambientais”.

Descrevemos a problematização como forma de construção de conhecimento, tornando-se possível que novas compreensões surjam para fomentar a criatividade e tornar o espaço escolar mais atrativo e produtivo em relação aos fins educacionais de preparação para o exercício da cidadania plena (FREITAS, 2010; COUTINHO; LISBÔA, 2011). Por meio da reflexão, promove-se a curiosidade e a inovação, como sugeriu o aluno B: “Estes recursos tecnológicos (colaboração) poderiam ser estendidos para comunidade, afim de que se pudesse conscientizar as pessoas sobre a urgência do tema ambiental”. Esse indivíduo, por meio de sua reflexão, propôs inovar, utilizando o recurso de colaboração *on-line* a fim de fornecer informação à comunidade acerca dos problemas ambientais.

Acerca dos recorrentes problemas ambientais que preocupam a comunidade, foram feitos questionamentos para os alunos sobre quais as consequências diretas destes problemas e como impactam a comunidade. Entre as respostas obtidas, está o relato da aluna C, que descreve quais as principais causas e consequências dos alagamentos na região:

As principais causas de alagamento são os lixos depositados em locais irregulares, o desmatamento das matas ciliares, a ocupação de terrenos irregulares (zonas de risco), a falta de conscientização da população quanto a seriedade do problema ambiental, a leniência da prefeitura em executar a prevenção de desastres, a não dragagem dos arroios, ausência de coleta seletiva entre outros problemas que contribuem para o alagamento.

Quem é atingido pelos alagamentos além de perder quase todos seus bens, ainda muitas vezes é saqueado pelos piratas (ladrões que se aproveitam das cheias para saquear as casas durante as enchentes), muitas vezes contraem doenças. Durante o trabalho de pesquisa colaborativa, fui entrevistar um amigo que tem uma oficina e ele contou que sua vizinha (lado da oficina) contraiu leptospirose durante a última cheia do arroio e faleceu.

Outra coisa, uma das causas dos problemas ambientais é o consumo desenfreado. As pessoas consomem, compram o que muitas vezes não precisam e isto vai gerar lixo que muitas vezes é depositado de forma inadequada.

### **5.2.3 Mudança de comportamento, frente à reflexão acerca do tema de meio ambiente**

Quando o conhecimento deixa o pensamento e se concretiza em atitudes, identificamos o resultado transformador produzido pela aprendizagem. O conhecimento possibilita a mudança no comportamento dos educandos, quando o processo colaborativo e construtivo produz a concepção de mudança de atitudes. O aluno aprende quando o conhecimento o transforma, o torna crítico. Quando ele age de forma diferente, encara o mundo com outra percepção, e percebe-se que o conhecimento prévio foi complexificado. As informações foram colhidas debatidas e transformadas em conhecimento que produz mudança de comportamento.

O conceito de aprender está ligado diretamente a um sujeito (que é o aprendiz) que, por suas ações, envolvendo ele próprio, os outros colegas e o professor, busca e adquire informações, dá significado ao conhecimento, produz reflexões e conhecimentos próprios, pesquisa, dialoga, debate, desenvolve competências pessoais e profissionais, atitudes éticas, políticas, muda comportamentos [...] desenvolve sua capacidade crítica a capacidade de considerar e olhar para os fatos e fenômenos de diversos ângulos, compara posições e teorias, resolve problemas. Numa palavra, o aprendiz cresce e desenvolve-se (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015, p. 142).

A partir do conhecimento inicial dos alunos, identificado no questionário estruturado aplicado aos indivíduos, percebe-se a mudança comportamental diante das novas compreensões a exemplo dos alunos M, L e F respectivamente: “montei uma composteira em minha casa”, “tomo mais cuidado para cuidar do meio ambiente” e “faz-nos parar e analisar o que podemos fazer para mudar esta realidade”. Para que haja um processo de mudança de comportamento relativo à preservação ambiental, é importante que a educação ambiental se utilize das TIC para apoiar o processo de conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos (TRISTÃO, 2004, p. 55).

O questionamento e a reflexão estão presentes durante o processo de modificação do comportamento dos indivíduos. O comportamento só pode ser modificado diante de novas interpretações do mundo a partir do momento que o educando compreende as consequências de suas atitudes (MORIN, 2013). Nesse momento, o professor assume o papel de mediador das novas atitudes, construindo conjuntamente com os alunos as respostas para as dúvidas que aparecem diante de novas práticas; o professor assume o papel de incentivador Kenski (2012, p.142), toda essa necessidade urgente que nasce quando o aluno está aprendendo é amparada

pelo uso da tecnologia, que viabiliza uma forma do professor estar disponível e próximo ao aluno.

As novas atitudes surgem a partir da compreensão do global (MORIN, 2013) de que as partes estão ligadas, de que o aluno faz parte do todo, de que existe o pertencimento ao universo e de que as ações refletem diretamente sobre o todo, isto é, não há individualidade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de dados obtida por meio da pesquisa permitiu concluir que o conjunto de atividades desenvolvidas em torno do uso de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa contribuíram para o processo de construção de conhecimento dos alunos. O uso de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa na execução da Unidade de Aprendizagem propiciou um ambiente informal para o desenvolvimento das práticas pedagógicas, colaborando para o processo de aprendizagem.

Entre os diversos recursos que permitiram o desenvolvimento da pesquisa, está o uso de computadores com acesso à Internet, o uso de rede *wi-fi* e a mobilidade viabilizada pelo ambiente virtual de aprendizagem colaborativo disponibilizado pela empresa Microsoft na sua plataforma OneDrive®. A utilização dessa plataforma ocorreu de forma gratuita, havendo apenas a necessidade de que todos os participantes da pesquisa tivessem uma conta de e-mail cadastrada em qualquer servidor.

Há também de se destacar o crescente papel que o uso dos *smartphones* proporciona ao viabilizar, de forma instantânea, o processo de colaboração *on-line*, através do qual algumas contribuições foram feitas. O conceito de Tecnologias Digitais de Comunicação está se difundindo, e seu uso deve abranger a educação. O celular faz parte da vida de grande parte da população e pode ser usado como uma ferramenta para construir conhecimento.

As atividades foram desenvolvidas de forma presencial e a distância. Por meio do questionamento acerca das implicações sociais causadas pelos impactos ambientais geradas pelo descaso à preservação do meio ambiente e dos mananciais da região, os alunos foram divididos em grupos e convidados a colaborarem *on-line* acerca do tema. Esse processo de colaboração foi mediado pelo pesquisador, que mantinha contato constante com os grupos de colaboração.

As atividades se encaminharam para constatar, diante de dados obtidos em *websites* virtuais governamentais e de forma presencial (visita à comunidade), que os dilemas ambientais persistem e se agravam à medida que o tempo passa. Os alunos realizaram perguntas aos moradores que residem próximos a áreas de inundação, onde foram coletados os relatos a serem identificados, classificados e analisados. Algumas situações que colaboram para o aumento de desastres naturais foram discutidas e debatidas no ambiente virtual.

Com o objetivo de avaliar os alunos, analisou-se a evolução da argumentação, o envolvimento na execução do trabalho e a mudança de atitude frente aos temas debatidos. O processo colaborativo virtual aproxima o professor do aluno, auxiliando no acompanhamento

do desenvolvimento da reconstrução do conhecimento.

É perceptível o engajamento dos alunos na execução de atividades que usam tecnologia. Para os alunos da atualidade, é importante estar envolvido no meio digital, pois este está culturalmente inserido nesse novo contexto de sociedade da informação.

Como já exposto anteriormente, não se tem a pretensão de expor as ferramentas tecnológicas como uma solução para os problemas do sistema educacional, apesar de poderem auxiliar no desenvolvimento diante de um paradigma educacional emergente. Os usos das TIC e os ambientes virtuais na escola podem contribuir para uma educação norteada pela modernidade na era da sociedade da informação.

A educação necessita passar por uma série de mudanças, que obrigatoriamente passam pela utilização dos recursos tecnológicos e todos seus recursos disponíveis. No entanto, não podemos incorrer no risco de atribuir todo sucesso ou insucesso da educação ao uso das tecnologias.

Entre os benefícios advindos do uso de ambiente virtual de colaboração, está o desenvolvimento intelectual, que se dá a partir de práticas coletivas focadas no caráter interativo das relações sociais, que promovem mudanças. Os participantes mais experientes, como professores e alunos mais aptos se comprometem aos processos interativos com os menos experientes (VIGOTSKY, 1989).

No que diz respeito aos problemas ambientais, é necessário que a sociedade reveja e repense seus hábitos, pois o desenvolvimento tecnológico deve estar empenhado em colaborar com uma forma de educar as pessoas a fim de minimizar os impactos ambientais produzidos pela ação humana e pela desinformação.

É importante destacar que imprevistos ocorrem quando estamos trabalhando com recursos tecnológicos. Para que o trabalho de planejamento não seja frustrado, é sempre importante se certificar que todos equipamentos estão funcionando perfeitamente.

Recomenda-se que sejam realizadas novas pesquisas nessa área, contribuindo para um avanço no uso das tecnologias em sala de aula. É importante indicar que o uso dos *smartphones* como meio de colaboração *on-line* é um campo ainda pouco estudado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. M. **Ampliando a cultura de processos de software**: um enfoque baseado em groupware e workflow. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- AYRES, F. G. S.; FILHO, J. B. B. O exercício das liberdades, o combate à pleonexia e a educação ambiental no processo de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 27-33, jan. 2007.
- ALMEIDA, M. E. B. Educação a distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, 2003.
- DEL RE FILIPPO, D. **Bem-Vindo à Internet**. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 1996.
- BRASIL. Decreto-lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação**. Brasília: Brasil, 2013.
- BIZELI, J.L; SEBASTIAN-HEREDERO, E. Educação e inovação: O desafio da escola Brasileira. **Tendências Pedagógicas**, Madrid, v.1, n. 28, 2016.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2006.
- CAMPOS, F. C. A.; SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. S. **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- CASTELLS, M. **The rise of the network society**. Cambridge: Blackwell Publishers, 1996.
- COX, K. K. **Informática na educação escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
- COUTINHO, C. P.; LISBÔA, E. S. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, Universidade de Lisboa, v. 18, n. 1, p. 5-22, 2011.
- CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2011.
- DEMO, P. **Formação permanente e tecnologias educacionais**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- DIAS, C. M.; BORGES, C. F.; PEREIRA, A. M. Construção de jogo como dispositivo para a aprendizagem colaborativa: algumas estratégias. **Blucher Design Proceedings**, São Paulo, v. 2, n. 6, p. 255-263, 2016.
- FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Bookman, 2007.

FRAWLEY, W. Vigotsky e a ciência cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 2000.

FREITAS, M. Letramento digital e formação de professores. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 26, n. 03, p. 335-352, 2010.

FREY, K. **Planejamento e políticas públicas**. Rio de Janeiro, Jun 2000.

FRISON, L. M. B. Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada. **Pro-Posições**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 133-153, 2016.

GUIMARÃES, M.; LEME, T. N. **Caminhos da educação ambiental**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

KENSKI, M. V. **Educação e tecnologias o novo ritmo da informação**. São Paulo: Papyrus, 2012.

KOURY, A. B.; SOUSA, D. L. O direito ambiental sob a perspectiva da proteção internacional à pessoa humana. **Revista dos estudantes de Direito da Universidade de Brasília**, n. 8, p. 306-345, 2009.

LEVY, P. **Inteligência coletiva**. São Paulo: Loyola, 2002.

MAZON, M.; SOUZA, M. V.; SPANHOL, F. A sala de aula invertida como modelo para aprendizagem colaborativa: ferramentas e possibilidades na educação superior. **Criar Educação**, Criciúma, 2016.

MERCADO, L. P. L. Formação docente e novas tecnologias. In: CONGRESSO DA REDE IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 4., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1998. p. 1-8.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegará**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2015.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2015. v. 1.

MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros**, 1977. Tbilisi, 1997.

POZO, J. I. **A sociedade da Aprendizagem e o Desafio de Converter Informação em Conhecimento.** Revista Pedagógica, ano 8, n. 31, ago-out. 2004.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

PONTE, J. P. et al. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RAMOS, M.G.; FRESCHIL, M. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, 2009. Disponível em:

<[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART9\\_Vol8\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART9_Vol8_N1.pdf)> Acesso em: 2 out. 2016.

RODRIGUES, G.; COLESANTI, M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, n. 1, p. 51-66, 2008.

RUSCHEINSKY, A. A educação ambiental a partir de Paulo Freire. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas.** Porto Alegre: Penso, 2012. p. 93-114.

SANTOS, B. S.; TAVARES, M. Em torno de um novo paradigma sócio-epistemológico. **Revista Lusófona de Educação**, v. 10, n. 10, 2007.

SCAGNOLI, N. **El aula virtual: usos y elementos que la componen.** Buenos Aires: EDUDISTAM, 2000.

SCHLEICH, ALISSON PASSOS ; ROCHA FILHO, J. B. ; LAHM, REGIS ALEXANDRE . Construção de conhecimentos sobre o meio-ambiente, utilizando geotecnologias. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, p. 1-10, 2015.

SILVA, F. M. Aspectos relevantes das novas tecnologias aplicadas à educação e os desafios impostos para a atuação dos docentes. **AKRÓPOLIS**, Cascável, v. 11, n. 2, jun. 2003. Disponível em: <<http://revistas.unipar.br/index.php/akropolis/article/viewFile/334/301>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

SILVA, P.; MENEZES, C.; FAGUNDES, L. Aprendizagem colaborativa: desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem em ambientes digitais. In: Anais do **Workshop de Informática na Escola**. UFU. Uberlândia. 2016. p. 815.

SIQUEIRA, T. S. S.; PESSANHA, E. C. R.; DA SILVA, R. B. Inclusão digital: uma reflexão sobre a situação nas escolas públicas brasileiras. In: ENCONTRO VIRTUAL DE DOCUMENTAÇÃO EM SOFTWARE LIVRE E CONGRESSO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM E TECNOLOGIA ONLINE, 13., 2016, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2016.

TRISTÃO, M. Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, v. 1, p. 35-48, 2004.

VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital.** Tradução de Vinicius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

VIGOTSKY, L. S. **Mind in Society - The Development of Higher Psychological.** Cambridge: Harvard University Press, 1978. Disponível em:  
<<http://www.marxists.org/archive/vygotsky/works/mind/index.htm>>. Acesso em: 3 ago. 2016.

## APÊNDICE 1

### Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - (TALE)

Prezado Aluno (a)

Você está sendo convidado(a) a participar de um estudo intitulado "**Ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa e suas contribuições para o ensino de ciências**". Este é um importante estudo para conhecer melhor o modo como os alunos constroem conhecimentos utilizando ferramentas inovadoras, como os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa, principalmente usando a ferramenta virtual *One driver®*. Os dados obtidos na pesquisa serão usados na elaboração do trabalho de mestrado do pesquisador Rafael Scheffer Pacheco, sob orientação do Prof.Dr. Regis Alexandre Lahm.

Antes de aceitar sua participação, solicitamos que você leia as informações contidas nesse documento.

#### **OBJETIVOS DO ESTUDO**

1. Identificar os resultados obtidos no ensino de ciências da natureza por meio do uso dos ambientes virtuais colaborativos.

2. Analisar que contribuições os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa podem proporcionar para que haja um ambiente favorável a prática da interdisciplinaridade.

3. Demonstrar de que forma pode ocorrer a construção colaborativa, utilizando-se dos ambientes virtuais.

#### **PROTOCOLO DO ESTUDO**

Primeiramente, o aluno deverá participar das atividades propostas ao longo do ano da área de ciências da natureza, que ocorrem sempre nas segundas-feiras pela manhã, das 9h e 30min às 11h e nas quartas-feiras das 8:30min até as 11:30min. A aplicação da pesquisa ocorrerá durante os meses de agosto a outubro de 2016. Não estão previstas atividades presenciais fora do dia e horário das disciplinas de ciências da natureza.

#### **MODO DE COLETA DE DADOS**

Para coletar os dados serão utilizados: questionários, produção escrita dos alunos em trabalhos em grupo ou individuais de forma virtual e presencial, entrevistas, além de anotações em um diário de classe.

#### **BENEFÍCIOS**

Ao participar deste estudo o estudante auxiliará os pesquisadores a melhorar os conhecimentos sobre uso de novas tecnologias no ensino de Ciências da Natureza, contribuindo por meio do esclarecimento acerca dos potenciais benefícios futuros para proteção, preservação e conscientização com relação ao meio ambiente.

#### **CONFIDENCIALIDADE**

Os dados dos questionários e os resultados individuais e coletivos do estudo são confidenciais e não poderão ser utilizados para outros objetivos que não estejam descritos neste termo. Os resultados deste estudo deverão ser publicados, mas a identidade dos partícipes não será revelada em nenhum momento. Somente o

pesquisador poderá identificar a origem das amostras. O Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS poderá ter acesso aos dados da pesquisa para poder assegurar que seus direitos estão sendo protegidos.

#### **DIREITO DE CANCELAR A PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO.**

Os alunos participantes podem, em qualquer momento, cancelar sua participação no estudo. Isto não influenciará o andamento do estudo e seus resultados futuramente.

#### **QUESTÕES/ DÚVIDAS**

Qualquer dúvida sobre os direitos dos alunos participantes do estudo, favor entrar em contato com Rafael Scheffer Pacheco (51-82621116), Dr. Regis Alexandre Lahm (51- 81794073) ou diretamente com o Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS (51-3320-3345). O responsável receberá uma via do documento assinado pelo representante legal, que será elaborado em 2 vias (a outra via assinada fica de porte do Pesquisador). Este documento é parte do processo de consentimento, sendo necessária a(s) assinatura(s) solicitada(s).

Funcionamento do CEP (Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS): segunda à sexta feira, das 8h às 12h e das 13;30 às 17h. Endereço: Av. Ipiranga 6681, Prédio 40, sala 505. CEP 90619-900.

Favor preencher abaixo se concordar em participar do estudo:

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos desta pesquisa de forma clara e detalhada. Recebi informações sobre os procedimentos que serão feitos.

Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas, e sei que poderei solicitar novas informações a qualquer momento. Além disso, sei que as informações obtidas durante o estudo são confidenciais e privadas, e que meu filho (a) poderá retirar-se do estudo a qualquer momento.

---

Nome completo do (a) estudante voluntário (a)

## APÊNDICE 2

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - (TCLE)

Senhores Pais,

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar de um estudo intitulado **“Ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa e sua contribuição para o ensino de ciências da natureza.”**. Este é um importante estudo para conhecer melhor o modo como os alunos constroem conhecimentos utilizando ferramentas inovadoras, como os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa, principalmente usando a ferramenta do *One Driver®*

As pesquisas destinadas a área da educação têm importante relevância social, política, e econômica, gerando significativos resultados, que de forma geral impactam como as escolas e a sociedade se adequam as constantes transformações impostas ao mundo que vivemos. Sabendo também do alto custo que a educação possui tanto para o governo como também para os responsáveis pelos alunos, desejamos destacar que os usos de tecnologias como os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa podem contribuir para o aprofundamento de pesquisas nesta área de tecnologia da educação. Os dados obtidos serão usados na elaboração da dissertação de mestrado do pesquisador Rafael Scheffer Pacheco, sob orientação do Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm.

Antes de aceitar sua participação, solicitamos que você leia as informações contidas neste termo de consentimento.

#### **OBJETIVOS DO ESTUDO**

1. Identificar os resultados obtidos no ensino de ciências da natureza por meio do uso dos ambientes virtuais colaborativos.

2. Analisar que contribuições os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa podem proporcionar para que haja um ambiente favorável a prática da interdisciplinaridade.

3. Demonstrar de que forma pode ocorrer a construção colaborativa, utilizando-se dos ambientes virtuais.

#### **PROTOCOLO DO ESTUDO**

Primeiramente, o aluno deverá participar das atividades propostas ao longo do ano da área de ciências da natureza, que ocorrem sempre nas segundas-feiras pela manhã, das 9h e 30min às 11h e nas quartas-feiras das 8:30min até as 11:30min. A aplicação da pesquisa ocorrerá durante os meses de agosto a outubro de 2016. Não estão previstas atividades presenciais fora do dia e horário das disciplinas de ciências da natureza.

#### **MODO DE COLETA DE DADOS**

Para coletar os dados serão utilizados: questionários, produção escrita dos alunos em trabalhos em grupo ou individuais de forma virtual e presencial, entrevistas, além de anotações em um diário de classe.

#### **BENEFÍCIOS**

Ao participar deste estudo o estudante auxiliará os pesquisadores a melhorar os conhecimentos sobre uso de novas tecnologias no ensino de Ciências da Natureza, contribuindo por meio do esclarecimento acerca dos potenciais benefícios futuros para

proteção, preservação e conscientização com relação ao meio ambiente.

### **CONFIDENCIALIDADE**

Os dados dos questionários e os resultados individuais e coletivos do estudo são confidenciais e não poderão ser utilizados para outros objetivos que não estejam descritos neste termo. Os resultados deste estudo deverão ser publicados, mas a identidade dos partícipes não será revelada em nenhum momento. Somente o pesquisador poderá identificar a origem das amostras. O Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS poderá ter acesso aos dados da pesquisa para poder assegurar que seus direitos estão sendo protegidos.

### **DIREITO DE CANCELAR A PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO**

Os participantes podem em qualquer momento cancelar sua participação no estudo. Isto não influenciará o andamento do estudo e seus resultados futuramente.

### **QUESTÕES/ DÚVIDAS**

Qualquer dúvida sobre os direitos dos alunos participantes do estudo, favor entrar em contato com Rafael Scheffer Pacheco (51-82621116), Dr. Regis Alexandre Lahm (51- 81794073) ou diretamente com o Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS (51-3320-3345). O responsável receberá uma via do documento assinado pelo representante legal, que será elaborado em 2 vias (a outra via assinada fica de porte do Pesquisador). Este documento é parte do processo de consentimento, sendo necessária a(s) assinatura(s) solicitada(s).

Funcionamento do CEP (Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS): segunda à sexta feira, das 8h às 12h e das 13;30 às 17h. Endereço: Av. Ipiranga 6681, Prédio 40, sala 50. CEP 90619-900.

Favor preencher abaixo se concordar em participar do estudo:

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos desta pesquisa de forma clara e detalhada. Recebi informações sobre os procedimentos que serão feitos.

Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas, e sei que poderei solicitar novas informações a qualquer momento. Além disso, sei que as informações obtidas durante o estudo são confidenciais e privadas, e que meu filho (a) poderá retirar-se do estudo a qualquer momento.

\_\_\_\_\_  
Nome completo do (a) estudante voluntário (a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura (pai, mãe, ou responsável)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## APÊNDICE 3

**Ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa e suas contribuições para o ensino de ciências****MATERIAL ELABORADO PARA O LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS - VALIDADO**

**1) Questionário Inicial:** Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas

Meio ambiente, *One Driver®*, *Colaboração on-line*.

Prezado aluno (a),

O presente questionário faz parte de um projeto de Mestrado, que envolve o tema de Meio Ambiente e o uso novas tecnologias no ensino de Ciências. Por isso, agradeço pela sua

Colaboração, respondendo as questões propostas a seguir.

Pesquisador: Rafael Scheffer Pacheco

A. Qual a importância de preservarmos o meio ambiente e os recursos naturais?

\_\_\_\_\_

B. Quais os problemas ambientais que você encontra em sua comunidade?

\_\_\_\_\_

C. Quem é o maior causador de problemas ambientais?

\_\_\_\_\_

D. Você já praticou alguma atitude que prejudicou o meio ambiente? Qual?

\_\_\_\_\_

E. Cite alguma ação que ajudou o meio ambiente? Qual?

\_\_\_\_\_

F. Você sabe qual a importância dos banhados desta região para as comunidades da bacia do rio Gravataí?

\_\_\_\_\_

G. Como a destruição dos mananciais pode prejudicar sua região?

\_\_\_\_\_

9. Você acha importante estudar o meio ambiente e seus recursos hídricos?

( ) Sim ( ) Não

10. Você já estudou o meio ambiente e seus recursos hídricos utilizando o computador?

( ) Sim ( ) Não

11. Você conhece ou já ouviu falar no programa de computador "One driver®"?

Sim  Não

12. Você já usou o programa de computador "One driver®" alguma vez?

Sim  Não. Se você marcou "sim", responda. Onde e para que usou?

---

13. Você conhece ou já ouviu falar em colaboração *On-line*?

Sim  Não

14. Você já Colaborou *On-line* ?

Sim  Não

15. Você já jogou em rede?

Sim  Não. Se você marcou "sim", responda. Qual jogo e qual foi a frequência?

---

## APÊNDICE 4

### **Ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa e suas contribuições para o ensino de ciências**

**Tema desenvolvido:** Impactos socioambientais – a implicação social causada pelos corpos hídricos nas comunidades, e a utilização dos recursos tecnológicos como aliados no processo de preservação ambiental e educação ambiental.

#### **ENTREVISTA FINAL - VALIDADO**

##### **Entrevista semiestruturada**

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

## APÊNDICE 5

## PLANOS DE AULA

<b>Aula</b>	<b>Tema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
1	Impactos socioambientais – as implicações sociais geradas pelos impactos dos corpos hídricos nas comunidades e a utilização dos recursos tecnológicos como aliados no processo de preservação ambiental.	Apresentação do trabalho e desenvolvimento da compreensão histórica dos sujeitos de pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processo de desconstrução da formalidade</li> <li>- Discussão em grande grupo</li> <li>- Apresentação e distribuição do TALE e TCLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de aula.</li> <li>- Materiais em papel A4.</li> <li>- Colchonetes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação</li> <li>- Envolvimento</li> </ul>
2		Conhecimentos prévios e atividade de conhecimento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de questionário</li> <li>- Discussão das respostas e investigação acerca da origem das respostas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel A4 com questionário.</li> <li>- Reorganização da sala de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escrita</li> <li>- Participação</li> </ul>
3		Realizar o procedimento de cadastro dos alunos e dirimir dúvidas acerca do uso da plataforma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de projetor para apresentar a plataforma</li> <li>- Cadastramento dos e-mails dos alunos.</li> <li>- Reorganização da sala de aula para discussões (dúvidas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor</li> <li>-Microcomputador</li> <li>- Organização prévia da plataforma e dos materiais disponibilizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escrita</li> <li>- Participação</li> <li>-Envolvimento</li> </ul>
4		Desenvolver quais serão os temas dos trabalhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Divisão e explicação dos temas dos trabalhos,</li> <li>-Envio do documento e experimentação da plataforma pelos indivíduos.</li> <li>- Estabelecimento de relações afetivas com o grupo e entre o grupo.</li> </ul>		

<b>Aula</b>	<b>Tema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
-------------	-------------	-----------------	--------------------	-----------------	------------------

5	Impactos socioambientais – as implicações sociais geradas pelos impactos dos corpos hídricos nas comunidades e a utilização dos recursos tecnológicos como aliados no processo de preservação ambiental.	Desenvolver colaborativamente a capacidade de identificação de problemas ambientais.	Saída de campo com colaboração do grupo de bacias hidrográficas	- Papel A4 - Caneta	- Participação - Interesse - Escrita - Construção de ideias - Envolvimento
6		Discussão de temas	- Socialização e discussão.	- Projetor - Microcomputador - Organização	- Escrita - Participação
7		Discussão de experimentos	- Socialização e discussão mediada por tecnologia	- Papel A4 com questionário. - Reorganização da sala de aula	- Participação - Interesse - Escrita - Construção de ideias - Envolvimento
8		Feira de apresentação	- Apresentação de dados de pesquisa e painel ambiental	- Papel A4 com questionário. - Reorganização da sala de aula	- Participação - Interesse - Escrita - Construção de ideias - Envolvimento
9		Aplicação de questionário semiestruturado	- Aplicação de questionário e debate em sala de aula.	- Papel A4 com questionário. - Reorganização da sala de aula	- Participação - Interesse - Escrita - Construção de ideias - Envolvimento

## APÊNDICE 6

Respostas do questionário semiestruturado

Indivíduo A

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Os lixos pelas ruas. Por que nos dias de chuva pode haver enchentes visto que este lixo tranca os bueiros e os cursos de água.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Fico triste pelo fato de como está a região. As pessoas querem melhorias, reivindicam seus direitos, mas não executam suas obrigações.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Avalio como uma coisa precária, pois os políticos muito pouco falam sobre os mananciais e os lixos que poluem, e não é um assunto que a população se preocupe em mudar e cobrar o poder público*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Acredito que ajudou. Nunca tinha ouvido falar deste tipo de trabalho.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi importante pelos nossos conhecimentos sobre o assunto foram divididos um para o outro. Foi ótimo nos ajudou no final para concluirmos o trabalho.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Considero muito importante porque os recursos tecnológicos geram mais atratividade em querer aprender.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Percebi bastante diferença houve uma maior aprendizagem nas aulas que usaram a tecnologia porque todos se interessaram mais por tecnologia e pelo contexto estudado.*

## Indivíduo B

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Meio ambiente envolve todas as coisas vivas e não vivas que existem na terra que afetam os ecossistemas e a vida dos humanos. O que mais me levou a refletir sobre este tema é que as pessoas não cuidam do meio ambiente como deveriam, nos deixam expostos a riscos de doenças, não ajudam o meio ambiente e também consomem desenfreadamente, os desperdícios de alimentos jogados fora e quando não direcionam o lixo de forma correta acabam gerando enormes problemas ambientais.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*A comunidade deveria agir de forma correta em relação ao meio ambiente, se conscientizar sobre os riscos que corremos não tratando ela de forma correta. Um exemplo de hoje são as catástrofes naturais que ocorrem devido a intervenção humana. Deveríamos agir para ajudar o meio ambiente realizando reciclagens evitando desperdícios, usar apenas o necessário, cuidar para não poluir a água, separar o lixo e evitar queimadas e desmatamento*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*O poder público com suas políticas de preservação do meio ambiente é fraco, pois percebe-se que o meio ambiente não é uma de suas prioridades. No entanto também se percebe que a comunidade não ajudam na preservação, cobram deliberadamente mas não colaboram para a preservação.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Nunca havia usado este sistema, me pareceu muito rico e positivo seu uso. Ele pode colaborar para melhorar a eficiência de nossa aprendizagem.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi positivo nos empenhamos bastante ajudando rapidamente na elaboração.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Porque ele pode ser estendido até mesmo para comunidade afim de que possa construir um processo de conscientização social e se possa alertar as pessoas sobre a urgência do tema.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Sim hoje em dia os alunos se interessam mais por aulas que utilizem tecnologia, que façam pensar de forma diferente, que acabam sendo mais criativas, a exemplo disso podemos construir junto. O que ainda falta é podermos fazer vídeos desta forma colaborativa também.*

## Indivíduo C

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*As características hídricas me chamaram muito atenção por que além de serem importantes para a raça humana ela é fundamental para o meio ambiente, pois tem função essencial para o equilíbrio da vida.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*É lamentável ver nossa comunidade não ter nenhum tipo de preocupação com o ambiente, eu passei a reagir de forma diferente ao ver os danos ambientais causados pela ação humana.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*As ações do poder público e da comunidade até são positivas, mas ainda são insuficientes para preservar ou recuperar o meio ambiente.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Eu não tinha usado este método ainda, para mim isso ajudou muito para o desenvolvimento do trabalho, por que mesmo estando em casa podia me comunicar com os colegas, tendo o trabalho igualmente em cada um.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi o andamento do trabalho on-line foi muito bom pois cada um do grupo mandava o que achava para o trabalho e assim íamos construindo junto os pensamentos no trabalho.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim, porque a internet não serve só para ser usada nas redes sociais, ela pode ser usada para fazer trabalhos escolares, para aprender em grupo.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Sim, a aula que usamos tecnologia, porque eu vi que passou mais soluções para as nossas perguntas e até mesmo chamou mais nossa atenção para cada coisa que aparecia.*

## Indivíduo D

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Principalmente acerca da degradação ambiental que observamos nos córregos e arroios da região.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Fico revoltado com a falta de responsabilidade da comunidade em querer preservar a região onde eles mesmo moram*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Não adianta cobrar do poder público se os próprios moradores não preservam o meio ambiente.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Na minha perspectiva aproximou mais o professor dos alunos.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Sim. Houve muito mais facilidade para tirar as dúvidas e poder receber as orientações.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim, porque é um instrumento de despertar a curiosidade e o espírito criativo.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Sim, pois possibilita trabalhar de formas diferentes, executando atividades de formas diferentes.*

## Indivíduo E

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*O modo como tratamos nossos corpos hídricos foi o que mais me impactou, vivemos em uma era tecnológica e com tantos avanços científicos, mesmo assim continuamos a prejudicar o meio ambiente. A forma como tratamos nosso arroio é vergonhoso e isso me faz refletir sobre o modo de vida que levo e como eu trato a natureza.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Com preocupação e pessimismo, mas sabendo que a situação pode melhorar.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Péssimas. A comunidade não leva a preservação ambiental a sério, jogam lixo em qualquer lugar, depositam lixo no arroio. O poder público não cumpre suas promessas, então torna-se um caos.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Não. Nem tinha conhecimento sobre este tipo de tecnologia. Sim ficou bem melhor trabalhar, muito melhor para pesquisar e interagir entre colegas e professor.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Sim. É divertido podermos compartilharmos conhecimento, e construir-mos.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim. Foi uma experiência muito divertida, com estrutura bem elaborada, é uma oportunidade de aprender.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Sim com certeza as aulas que envolvem tecnologia proporcionam maior aprendizagem, facilita o ensinar e o aprender.*

## Indivíduo F

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Foi positivo este estudo porque conseguimos detectar muitos erros na população em relação a preservação do meio ambiente*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*A reação em ver lixos, restos de alimentos, sendo jogados no arroio e assim sabendo que tudo isto causa danos ao meio ambiente que se refletem em nossa saúde. Faz-nos parar e analisar o que podemos fazer para mudar esta realidade.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*O poder público tenta as vezes mudar os maus hábitos da comunidade em relação a preservação ambiental e tenta recuperar o ambiente degradado, no entanto estas ações são muito pequenas e não eram resultados significativos.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Sim. Ajudou muito pois assim como um integrante do grupo estiver ocupado e não puder se reunir para fazê-lo ele pode colaborar sem prejuízo.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Sim. Foi dificultoso para alguns integrantes, que não tem acesso a Internet, e a escola possui algumas dificuldades de infraestrutura, mas mesmo assim é muito bom e supera as dificuldades.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Foi bom. Acho importante por que não se perde o trabalho é fácil de visualizar e a gente interage melhor.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Sim. A tecnológica foi melhor pelo fato de termos que pesquisar, ler, resumir, pensar e concordarmos, assim construímos conhecimento coletivo.*

## Indivíduo G

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*O modo como tratamos nossos corpos hídricos foi o que mais me impactou, vivemos em uma era tecnológica e com tantos avanços científicos, mesmo assim continuamos a prejudicar o meio ambiente. A forma como tratamos nosso arroio é vergonhoso e isso me faz refletir sobre o modo de vida que levo e como eu trato a natureza.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Com preocupação e pessimismo, mas sabendo que a situação pode melhorar.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Péssimas. A comunidade não leva a preservação ambiental a sério, jogam lixo em qualquer lugar, depositam lixo no arroio. O poder público não cumpre suas promessas, então torna-se um caos.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Não. Nem tinha conhecimento sobre este tipo de tecnologia. Sim ficou bem melhor trabalhar, muito melhor para pesquisar e interagir entre colegas e professor.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Sim. É divertido podermos compartilharmos conhecimento, e construirmos.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim. Foi uma experiência muito divertida, com estrutura bem elaborada, é uma oportunidade de aprender. A tecnologia possibilita que possamos pensar de forma diferente, questionando e duvidando.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Sim com certeza as aulas que envolvem tecnologia proporcionam maior aprendizagem, facilita o ensinar e o aprender.*

## Indivíduo H

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*A principal característica foi observar e confirmar como a água é poluída ao longo do seu curso até chegar no arroio. A água em sua nascente é limpa e cristalina.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*De modo onde eu possa fazer minha parte, ajudando o meio ambiente.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*A comunidade elege um culpado para as questões ambientais, sem ao menos colaborar, no entanto a culpa é da própria comunidade que descarta lixo em lugar irregular. O poder público não ajuda o suficiente, pois também não possui condições financeiras de arcar com as responsabilidades dos custos ambientais.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Nunca havia utilizado, o sistema on-line ajudou muito o andamento do trabalho, o compartilhamento de informações com os colegas foi muito importante, oportunizou o aprendizado de maneira motivadora.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Aprendizado constante e motivação para trabalhar*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim, possibilita um maior desempenho, facilita as pesquisas e assim a tecnologia permite uma maior interação.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*A tecnologia economiza tempo, abrindo possibilidade para estudar mais e facilita o processo de aprendizagem.*

## Indivíduo I

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Ao olhar para o arroio da região vemos o acúmulo de lixo que nos traz uma angústia, pois, ficamos pensando nos dias de chuva, quando tudo aquilo pode vir a entrar em nossas casas gerando doenças contaminando nossas residências e causando doenças graves.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Lamento muito pela poluição do nosso ambiente, onde vivemos e frequentamos. As pessoas tinham que ter mais consciência de que elas mesmas estão se prejudicando não cuidando de nossos mananciais.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*A sociedade só fala, pois ninguém toma atitude para mudar algo, ninguém abre mão do fato de ter de esperar para chegar em casa e jogar o lixo na destinação certa. O poder público só toma as providências quando elas são urgentes.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Eu já tinha usado este recurso, e com certeza ajuda muito na aprendizagem.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi muito bom e interativo. Cada um pode ir pesquisando sobre o material que era construído.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Acho importante pois, é uma forma mais completa de construir o conhecimento, é enriquecedor.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*As aulas com tecnologia são muito mais atrativas, pois fogem do que normalmente é trabalhado e rende muito mais, faz nós trabalharmos e pesquisar, e pensar.*

Indivíduo J

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Os impactos que nossas ações estão causando, pois pensamos que não é nada muito grande, mas na verdade somadas elas reforçam cada vez mais as agressões ambientais.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Meu ponto de vista é que não adianta o investimento em tecnologia caso não tenhamos a conscientização do ser humano acerca dos seus hábitos danosos ao meio ambiente.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Muito pouco se faz, tanto de um lado quanto de outro.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Não havia usado ainda, é um sistema para auxílio na execução do trabalho, porem alguns não tem acesso a Internet e isto dificulta um pouco o trabalho.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Houve bom compartilhamento de informações, isto ajudou a terminarmos o trabalho de forma que todos estivéssemos de acordo.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Nem tanto, pois mesmo com as tecnologias as vezes o trabalho feito a mão é mais fácil de fazer.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*As que utilizam a tecnologia, por possibilitar experiências diferentes.*

## Indivíduo K

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*O arroio que serviu como base para execução de meu trabalho é um exemplo do questionamento quanto as condições ambientais que vivemos.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*É surpreendente o resultado da realidade em nossa comunidade, o córrego é o reflexo do povo que habita na região.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Muitas pessoas não buscam aprender e dedicar a conhecer mais nossos cursos de água. Quanto ao poder público existem iniciativas de investimento, mas, com certeza o meio ambiente não é uma prioridade.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Sim. Ajudou bastante na construção do trabalho.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Sim para tirar as dúvidas, o compartilhamento das informações foi eficiente a colaboração ajudou nas pesquisas e apoiou auxiliando nas dúvidas individuais que cada um tinha.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*É importante pela diversidade de informações e colaboração com os colegas.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Os dois tipos de aulas são importantes, mas diferentes, as aulas que usamos a tecnologia é mais divertida pois, os meios de comunicação eficiente e rápido, temos que ler muitas fontes para fazer pesquisa.*

## Indivíduo L

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*O quanto a sociedade não dá valor ao meio ambiente.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Tomo mais cuidado para cuidar do meio ambiente e observar as atitudes das outras pessoas quanto a isto.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Muitas pessoas jogam lixo no chão e não se importam com isso. As pessoas deveriam ser conscientizadas de suas atitudes e como isto é prejudicial*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Não ajudou sim, foi muito melhor e mais prático*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi importante. O andamento foi tranquilo sem problemas, possibilitou a aprendizagem.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim. É superimportante por que os alunos se interessam mais e aprendem mais.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*As aulas com tecnologia são as melhores os alunos prestam mais atenção.*

## Indivíduo M

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*É lamentável como está a nossa comunidade diante desta perspectiva ambiental.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*A ação política é um horror, o poder público não faz nada sobre a recuperação ambiental em nossa comunidade.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Não, nunca havia usado.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Sim, foi importante discutir sobre preservação ambiental nesta forma de comunidade.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Acho importante o processo de utilização tecnológica assim a gente fica sabendo de tudo que se passa na relação ambiental.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

Indivíduo N

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*O que mais gera impacto e me leva a refletir é a quantidade de lixo que as pessoas jogam no corpos hídricos.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Ao ver tanto lixo penso como a comunidade pode ser tão desleixada com um assunto tão sério.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

Muito ruim, tanto o poder público quanto a comunidade não prestam atenção nas questões ambientais.

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos?

Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Nunca havia usado, mas ajudou muito pois possibilitou a participação de todos os membros do grupo e todos colaboraram.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi muito importante, pois não era cada membro fazendo uma parte do trabalho, foi exatamente todos trabalhando juntos no mesmo trabalho.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Com este método as pesquisas rendem mais e aprendemos mais.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia?

Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*As aulas com tecnologia são melhores pois, as pessoas se motivam mais.*

## Indivíduo O

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*A falta de cuidados com o arroio pela população e o governo.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Passei a tomar muitos cuidados em relação a limpeza do ambiente.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*Precárias e raramente efetivas.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Não. Gera mais responsabilidade, pois o professor está nos acompanhando.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi ótimo, e atingiu as expectativas de aprender de uma forma diferente.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim. Apesar dos problemas, achamos muito positivo o uso de recursos compartilhados.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*As aulas convencionais de escrita no caderno são melhores pois, são mais fáceis.*

## Indivíduo P

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Nos mananciais há muito lixo, pessoas invadem locais impróprios para moradia, correndo riscos de infecções e doenças.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Me sinto impotente sabermos que a cidade tem muita coisa errada, mas não podemos fazer nada mais que nossa parte. Em minhas atitudes não mudei muita coisa, continuo com as boas práticas de não abandonar lixo no chão, e montei uma composteira em minha casa.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*O poder público trata de uma forma despreocupada, não se importam com o meio ambiente, com lixo pelas ruas, ninguém faz nada.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Ainda não havia usado. Me ajudou muito, não precisamos marcar para fazer todos juntos no mesmo lugar, muitas pessoas do meu grupo não poderiam fazer o trabalho se não fosse o uso deste recurso.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi muito importante, conseguimos dar andamento ao trabalho sem precisarmos estar juntos no mesmo lugar físico, e mesmo assim conseguimos construir juntos o trabalho.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim por tudo que já foi dito antes, ajudou a dar uma aproximação das pessoas do grupo.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*Sim, na aula com tecnologia houve mais aprendizado por pesquisa e elaboração em grupo e discussões.*

## Indivíduo Q

1 – Quais as principais características do estudo acerca do meio ambiente e os mananciais da região, que mais lhe gerou reflexão sobre este tema? Por que?

*Foi positivo por que quando a prefeitura limpou para poder fazer a canalização, apareceu o tanto de lixo que foi tirado, mas mesmo assim depois de alguns dias vi a quantidade de lixo que se depositou novamente.*

2 – Como você passa a reagir diante da realidade ambiental da comunidade?

*Fico perplexa com a quantidade de itens que são jogados nos arroios.*

3 – De que forma você avalia as ações da comunidade e do poder público com suas políticas de preservação e recuperação ambiental?

*O poder público quando age faz as pessoas enxergarem o resultado de suas ações.*

4 – Você já havia utilizado sistema de colaboração *On-line* para elaboração de trabalhos? Em sua perspectiva isto ajudou no andamento do trabalho?

*Muito bom, mas nem sempre todos tem acesso a Internet, e isto dificulta um pouco.*

5 – Durante o trabalho o compartilhamento de informações com os colegas do grupo foi importante? Como foi o andamento deste compartilhamento?

*Foi maravilhoso, pois cada um contribuía com o que entendeu e o que aprendeu e se algum de nós não tivesse aprendido a outra pessoa explicava seu ponto de vista. É bom porque compartilhamos conhecimento.*

6- Você considera importante o processo de utilização dos recursos tecnológicos, como a colaboração *on line*? Por que você defende este ponto de vista?

*Sim. Por que o trabalho fica salvo sem perigo de perdemos e qualquer um pode acessar de onde paramos e continuar trabalhando a qualquer hora.*

7- Você percebeu diferença entre as aulas convencionais e as que usaram tecnologia? Qual você considera que houve maior aprendizagem? Por que?

*As aulas tecnológicas porque nelas os alunos precisa ler, pensar, resumir e discutir.*

## APÊNDICE 7

Questão A - Qual a importância de preservarmos o meio ambiente e os recursos naturais?

Para o bem da natureza
É preservarmos para o bem a natureza, plantas e animais.
A importância de sentirmos bem e de preservarmos o que ainda temos.
Para se viver melhor em harmonia com a natureza
Melhoria da saúde pública
Proporcionar melhor qualidade de vida
Por que é o meio ambiente que nos proporciona nosso bem-estar.
Para um melhor uso de um bem fundamental a água.
Preservação das fontes de matérias primas para o futuro.
Preservação de matéria prima.
Ter melhor recursos de vida, e também ajudar nosso futuro
Para um futuro melhor, e para saúde da humanidade
Para um futuro melhor, e para a saúde dos seres vivos.
Para melhorar a qualidade de vida
A natureza agradece com o que a gente irá fazer
Termos um mundo muito melhor para viver, evitando muitas catástrofes que acontecem por causa da poluição
Melhoria da nossa saúde e lugar em que vivemos
É importante para termos uma vida saudável
A sua importância é para a sustentabilidade do mundo. Para a preservação da humanidade
Para prolongar a vida humana

Questão B - Quais problemas ambientais que você encontra em sua comunidade?

Usuários de drogas, arroio sujo, lixo nas ruas.
Lixo exposto, água mau tratada e falta de saneamento.
Problemas de esgoto, desmatamento e poluição
Problemas de saneamento básico, lixos nas ruas.
Esgotos abertos, lixos na rua e queima de lixos.
Acumulo de lixo e materiais recicláveis em valos, fluxo de veículos poluentes, queima de lixo com frequência
A comunidade não coloca o lixo na lixeira e colocam em qualquer lugar, isso faz mal

para o meio ambiente
Falta de consciência dos moradores.
São os lixos nas esquinas, também nos rios.
Lixo nos lugares indevidos, alagamentos.
Falta de coleta de lixos recicláveis
Poluição e desmatamento
Enchentes e poluição
Rio poluído bueiros entupidos, lixo a céu aberto
Lixos jogados no chão, enchentes, esgotos a céu aberto.
Lixo em locais abertos, Arroio contaminado, desmoronamento
Alagamentos, esgotos abertos, lixos jogados na rua

Questão C - Quem é o maior causador dos problemas ambientais?

O ser humano
Humanidade
As pessoas por não saberem cuidar do meio ambiente
As pessoas da comunidade
Nós os humanos
Somos nós mesmos que não cuidamos
A sociedade
Somos nós, moradores do próprio local onde moramos
Nós mesmos
A comunidade em si. São as pessoas que prejudicam o meio ambiente
Nós mesmos, pois jogamos lixo no chão que acaba causando alagamentos

Questão D - Você já praticou alguma ação que prejudicou o meio ambiente? Qual?

Sim, Fogo e automóveis.
Sim, com automóveis e motocicletas
Já, poluição
Sim, comer carne
Sim, joguei lixo no chão
Sim, jogar lixo no chão, usar produtos químicos que agredem a natureza
Sim, não separa os lixos corretamente com tem de ser
Sim, joguei lixo no chão, gasto de energia desnecessário.
Sim, não separar os lixos corretamente

Sim, queimar lixo
Perdi as contas. Acabo de usar esta folha para responder as perguntas.
Sim, arrancar folhas do caderno, arrancar flores e joga-las no fogo
Sim, jogando lixo na calçada
Sim, quando joga lixo na rua "sem querer"
Sim, Poluição jogando lixo nas ruas
Sim, Lixo no lugar errado, Desperdício de água
Sim, Desperdício de água e luz.

Questão E - Cite alguma ação que ajudou o meio ambiente? Qual?

Plantei árvores
Não joga mais lixo nas ruas nem no valão
Racionamento do uso de recursos naturais
Não joga lixo nas ruas, plantei árvores
Juntar lixo do chão
Colocar o lixo em seu devido lugar, plantar árvores e conscientizar as pessoas sobre a importância do meio ambiente
Plantei hortas, reutilizo a água da chuva.
Eu já reutilizei garrafas PE, transformando em alguma coisa útil em casa.
Separar o lixo e evito comer carne
Separar o lixo
Fazer uma pequena horta e plantar árvores
Colocando lixo no lixo e colocando o que está no chão dentro do lixo
Limpei meu pátio, como outros lugares também
Ajudei a limpar a rua de minha casa tirando o lixo
Plantações e economia de água
Juntar resíduos que jogam no chão e colocar no lixo
Reciclo lixo e planto árvores
Comecei a economizar água e plantar mudas.

Questão F - Você sabe qual a importância dos banhados desta região para a comunidade da bacia do rio Gravataí?

Sim, para o uso das águas pelas pessoas
Desconheço o assunto
Não

A água
Não sei
Para trazer água para as pessoas, pois sem os banhados não teria água para o Rio Gravataí.
Para o uso da água pelas pessoas

Questão G - Como a destruição dos mananciais pode prejudicar sua região?

Vai causar mais poluição
Desconheço o assunto
Se destruírem os mananciais, não teremos mais água
Não sei
Causando a diminuição do fluxo de água
Vamos ficar sem água
Prejudicando com a falta de água no dia a dia
Falta de água limpa, água ficaria parada e contaminada. E a escassez da água do arroio
Falta água

## APÊNDICE 8

1 - Quais as maiores dificuldades encontradas para realização deste trabalho de pesquisa?

*Grupo ÁGUA - As maiores dificuldades são encontradas no grau de profundidade que a pesquisa se transformou, o professor acompanhando diariamente nossa produção acaba gerando uma expectativa e uma tensão.*

*Grupo TERRA - Encontrar materiais e relacioná-los com os projetos de pesquisa, estabelecer relações e discutir com os colegas as vezes é difícil, são ideias diferentes, e tem alunos que não pensam igual a gente.*

*Grupo VENTO - Buscar a ideia de contextualizar a pesquisa, transformando em algo físico é bem difícil ainda mais no assunto que impacta a vida das pessoas, o pensamento da realidade social e cultural, analisar o comportamento das pessoas é bem difícil.*

*As ferramentas para o estudo ambiental são muito mais amplas que pensávamos, isto complica um pouco, até por que não estamos acostumados a ver a ciência desta forma, parece que tudo está junto, e uma coisa vai trazendo a outra.*

*Grupo FOGO – Sempre encontraremos muitas dificuldades, principalmente em uma pesquisa assistida, as pessoas não se dão conta que as coisas estão mudando, colegas de meu grupo não gostaram muito, por que não estão acostumadas a serem cobradas, mas tiveram que fazer por que em determinado momento percebem a importância destas atividades, quando estiverem trabalhando irão ter de aprender a se esforçar, aliás a escola é muito permissiva deveria obrigar mais os alunos a se esforçarem, mas apesar das discussões sobre aprender a prática foi bem válida e importante para aprender, já usei este tipo de recurso e gostei muito, acredito que outros colegas também utilizarão.*

*Grupo SUSTENTABILIDADE – Acho que um grande problema de um trabalho como este é que nem sempre temos condições de ter Internet, embora eu tenho, mas não dá para fazer um trabalho.....Mas utilizamos o laboratório de informática e ele também ficou disponível(pesquisador)..... sim, sim, também, mas eu acho que precisávamos de mais tempo embora eu não trabalhe muito eu ando muito cansado, mas estamos trabalhando neste trabalho e está ficando bom, até meu peixe em casa perdeu o aquário, coitado está em um balde....depois explicarei para ele que é para o bem o meio ambiente..... é um trabalho complexo e profundo, mas muito bom é interessante, a Internet da escola é boa mas os computadores não são muito bons, foi interessante quando pegamos os notebooks para trabalharmos, todos trabalhando e foi bom, sempre há dificuldades na escola pública, mas precisamos superar né.....*

2 - Quais as maiores facilidades que você observou até agora no desenvolver deste trabalho?

*ÁGUA: O trabalho on-line é muito diferente, dos trabalhos que se copia e cola, o professor esta sempre corrigindo, não dá para copiar e cola, o professor acompanha nossas contribuições e discussões, esta sempre colaborando com a gente, seria bem importante se esta forma de dar aula e avaliara os alunos fosse adotada pelos outros professores, a gente aprende mais.*

*Os colegas ficam constrangidos de não fazer nada, o professor sabe o que foi feito e quem fez.*

*TERRA: Bom! Qualquer um pode contribuir, até mesmo pelo telefone, eu até perdi o trabalho, mas pedi o link e em menos de 10 min o link do trabalho estava no meu e-mail.*

*FOGO: O trabalho desta forma dispensa aquela apresentação convencional, pois o professor já sabe o histórico e as ideias desenvolvidas.*

*Quando chove a gente pode fazer em casa e mesmo assim estar na escola.*

*Fica mais fácil e divertido, podemos conversar e trabalhar junto.*

*VENTO: Podemos produzir muito mais, e é muito fascinante o que podemos aprofundar de ideias com a tecnologia.*

*SUSTENTABILIDADE: O conhecimento sobre a área de meio ambiente foi beneficiada, falamos sobre as pessoas e a relação com o ambiente o que elas sofrem e passam, sabe muita coisa acontece e nem percebemos, quando paramos para falar de nós mesmo percebemos nossas diferenças, gostei muito e principalmente de nossa primeira aula do trabalho onde compartilhamos um pouco de nós naquela roda, e pudemos descobrir algumas coisas que nem sabíamos que tínhamos de parecido.*

*VENTO: Achei bom a agente ter que relacionar nossa vida e aplicar estas propostas em nosso cotidiano, o trabalho sobre meio ambiente é muito bom eu adorei, quero fazer Biologia, trabalhos assim são legais....Qual o motivo que te levou a gostar desta prática?..... Sair na rua conversar com as pessoas e ouvir suas histórias, fotografar e pensar sobre isto, transformar isto em um experimento é um desafio que acho que deveria ser praticado lá no início do ensino médio.*

*Ir para o computador, escrever é bem difícil, ainda mais quando o professor estar acompanhando, mas é bom a gente já tira as dúvidas na hora, a gente discute com os colegas.*

*FOGO: O tempo o recurso, estamos acostumados a jogar online, é uma experiência nova, precisamos melhorar os computadores da escola, mas a prática é fundamentalmente interessante e integradora, aspectos pessoais são trabalhados, me sinto mais seguro em trabalhar verdadeiramente em equipe.*

### 3 - Qual o reflexo social produzido pelo descaso com o meio ambiente?

*VENTO: Não moramos em zona de alagamento, mas é importante conversar com as pessoas que vivenciam estes problemas, elas enfrentam doenças e muitas perdas, as entrevistas assustam, isto gera em nós uma reflexão em relação aos problemas ambientais”.*

*FOGO: As principais causas de alagamento são os lixos depositados em locais irregulares, o desmatamento das matas ciliares, a ocupação de terrenos irregulares (zonas de risco), a falta de conscientização da população quanto a seriedade do problema ambiental, a leniência da prefeitura em executar a prevenção de desastres, a não dragagem dos arroios, ausência de coleta seletiva entre outros problemas que contribuem para o alagamento.*

*Quem é atingido pelos alagamentos além de perder quase todos seus bens, ainda muitas vezes é saqueado pelos piratas (ladrões que se aproveitam das cheias para saquear as casas durante as enchentes), muitas vezes contraem doenças. Durante o trabalho de pesquisa colaborativa, fui entrevistar um amigo que tem uma oficina e ele contou que sua vizinha (lado da oficina) contraiu leptospirose durante a última cheia do arroio e faleceu.*

*Outra coisa, uma das causas dos problemas ambientais é o consumo desenfreado. As pessoas consomem, compram o que muitas vezes não precisam e isto vai gerar lixo que muitas vezes é depositado de forma inadequada”.*

*ÁGUA: o descaso com as relações ambientais é preocupante e as vezes fatal, o reflexo*

*disso é o aumento da violência, famílias as vezes são empurradas para situações difíceis, onde os jovens acabam se tornando alvos fáceis. Com objetivo de ajudar a família acabam entrando pelo mau caminho.*