

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – DOUTORADO



NATALIA APARECIDA SOARES

O CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL AUGUSTO KAMPPF: UMA  
EXPERIÊNCIA COMO DIFUSOR DE PRÁTICAS EDUCATIVAS E  
SOCIOAMBIENTAIS BUSCANDO O PENSAMENTO COMPLEXO

CANOAS-RS  
2017

**NATALIA APARECIDA SOARES**

O CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL AUGUSTO KAMPPF: UMA  
EXPERIÊNCIA COMO DIFUSOR DE PRÁTICAS EDUCATIVAS E  
SOCIOAMBIENTAIS BUSCANDO O PENSAMENTO COMPLEXO

Tese de Doutorado em Ensino de Ciências  
e Matemática para a obtenção do título de  
Doutora em Ensino, Universidade Luterana  
do Brasil, Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria Eloisa Farias

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências  
e Matemática para o desenvolvimento  
Sustentável

CANOAS-RS  
2017

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

S676c Soares, Natalia Aparecida.

O Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff : uma  
experiência como difusor  
de práticas educativas e socioambientais buscando o Pensamento  
Complexo / Natalia  
Aparecida Soares. – 2017.  
173 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de  
Pós- Graduação

em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2017.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Eloisa Farias.

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – CRB 10/981

**NATALIA APARECIDA SOARES****O CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL AUGUSTO KAMPPF: UMA  
EXPERIÊNCIA COMO DIFUSOR DE PRÁTICAS EDUCATIVAS E  
SOCIOAMBIENTAIS BUSCANDO O PENSAMENTO COMPLEXO**

Tese de Doutorado em Ensino de Ciências  
e Matemática para a obtenção do título de  
Doutora em Ensino, Universidade Luterana  
do Brasil, Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria Eloisa Farias

APROVADO EM \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria Eloisa Farias – Orientadora – ULBRA

---

Prof. Dr. João Alberto da Silva - Universidade Federal do Rio Grande – FURG

---

Prof. Dr. João Bernardes Rocha Filho - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande  
do Sul - PUCRS

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Letícia Azambuja Lopes - Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Tania Renata Prochnow - Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Dedico ao Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff de Igrejinha-RS, pelos saberes que as vivências nesse espaço proporcionaram à minha formação como Educadora Ambiental e as reflexões promovidas.

## AGRADECIMENTOS

Todos que me conhecem sabem o quanto amo a Biologia e acredito que através da Educação podemos transformar o mundo. Acredito que este trabalho não tenha sido fruto destes anos de estudo somente, mas sim de toda uma caminhada já iniciada desde a minha inserção na rede municipal de ensino de Igrejinha-RS.

Sei que nada construí sozinha e que desta caminhada, fizeram parte muitas pessoas e a elas expressei a minha gratidão.

À minha família e aos amigos pelo incentivo aos estudos. Em especial à minha Mãe, Rejane Soares, a sua garra e coragem expressas nas dificuldades encontradas nessa vida, sempre me impulsionaram a vencer o cansaço e todos os obstáculos enfrentados nesse período.

Ao Carlos, meu companheiro, que esteve comigo durante cada passo dessa caminhada, pela dedicação e carinho com que dividiu comigo todas as alegrias e tristezas no decorrer desse trabalho, por ter sido o meu porto seguro em todas as horas.

À minha Orientadora, Professora Dr<sup>a</sup> Maria Eloisa Farias, que compartilhou todo o seu saber com a mesma dedicação e carinho que demonstra naquilo que faz. O meu eterno carinho, a minha admiração e o meu mais profundo agradecimento pela oportunidade e pelas mudanças que provocou em mim, em minha prática pedagógica e em minha vida.

Aos professores, funcionários e colegas do PPGECIM – Ulbra, pelo apoio intelectual e, principalmente, pelo estímulo para a ampliação dos meus conhecimentos, contribuindo decisivamente para as reflexões que construí ao longo da pesquisa.

Aos colegas e amigos que encontrei no Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff, em Igrejinha-RS, pelas vivências enriquecedoras e discussões realizadas, todas voltadas para a busca de uma Educação Ambiental efetiva e transformadora. Em especial, ao grande amigo e Educador Ambiental José Lúcio Stein Barth pelos saberes que a vivência contigo nesse espaço me proporcionaram.

À Banca de Avaliação, pela gentileza em ler este trabalho, pela colaboração de sua avaliação e correções aferidas.

## RESUMO

O debate sobre a Educação Ambiental a partir do Pensamento Complexo requer espaços de discussão dos pontos de vista assumidos pelos pesquisadores interessados no tema, favorecendo o avanço da pesquisa científica e trilhando caminhos para definir as estratégias mais eficazes para a consolidação de uma Educação Ambiental comprometida com o estabelecimento de uma nova postura da sociedade. Com base nestas premissas, pode-se afirmar que o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que contribuam para a compreensão do ambiente como um sistema dotado de inter-relações entre seus componentes e o todo, representa um grande desafio a ser enfrentado pelos professores para a realização de ações no âmbito da Educação Ambiental. O Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff (CEAAK) de Igrejinha-RS, objeto de estudo nesta pesquisa, é referência como espaço não formal para a aprendizagem em Educação Ambiental. Com o intuito de orientar novos caminhos metodológicos no CEAAK, concretizando os princípios e objetivos da Educação Ambiental, esta pesquisa pretendeu analisar as contribuições de estratégias do Pensamento Complexo nas atividades propostas nos atendimentos do CEAAK. Este estudo é uma pesquisa qualitativa, de cunho exploratório, descritiva e analítica, baseando-se em procedimentos de análise, interpretação de dados e entrevistas semiestruturadas, utilizando os princípios do Pensamento Complexo na problematização das questões. Participaram 71 indivíduos, incluindo 61 estudantes, 06 professores e 04 Educadores Ambientais que participaram do “Projeto CEAAK e Escola em Ação” no ano de 2015. A coleta de dados constituiu-se por questionários semiestruturados. Os resultados obtidos apontaram que o Projeto CEAAK e Escola em Ação foi determinante para a mudança conceitual nos estudantes, dentro da temática estudada. Os docentes relataram que as atividades educativas contribuíram para a constituição do sujeito ecológico, a forma de pensar sistêmica e o pensamento crítico, vindo ao encontro dos princípios pedagógicos e metodológicos da aprendizagem ambiental. Outro dado relevante nesta pesquisa, refere-se ao Projeto não somente ter contribuído para a formação dos estudantes, mas principalmente para os professores que vivenciaram experiências fundamentais para os encorajarem a transitar pelos campos da Educação Ambiental na escola e aprofundarem as abordagens desta temática em suas práticas docentes.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental – Espaço não formal de aprendizagem – Pensamento Complexo - CEAAK.

## ABSTRACT

The debate about the Environmental Education from the Complex Thought requests spaces of discussion of the viewpoints assumed by the researchers interested in the theme, favoring the advance of the scientific research following ways to define the strategies more effective for the consolidation of an Environmental Education committed to the establishment of a new posture of the society. Based in these premises, we can say that the development of pedagogical strategies that contribute to the comprehension of the environment as a system composed of inter-relations among its components and all of it represents a big challenge to be faced by the teachers to the accomplishment of actions in the extent of the Environmental Education. The Center of Environmental Education Augusto Kampff (CEEAK), em Igrejinha-RS, object of study in this research is a reference as a non-formal space to the learning in Environmental Education. Aiming to oriente new methodological ways at CEEAK, making the principles and objectives concrete of the Environmental Education, its research intends to analyse the contributions of strategies of the Complex Thought in the proposed activities in the attendances of CEEAK. This study is a qualitative research, in a explorative way, descriptive and analitical, having as a base in procedures of analysis, interpretation of data and semi-structured interviews, using the principles of Complex Thought in the problem of the questions. Participated 71 individuals, including 61 students, 06 teachers and 04 environmental educators that participated of the “CEEAK Project and School in Action” in 2015. The collection of data is constituted by semi-structured questionnaire. The results showed that “CEEAK Project and School in Action” were determinant for a conceptual change in the students, into the studied thime. The teachers accounted that the educative activies contribted to the construction of the ecological subject, the systemic way of thinking and the critical thought, meeting the pedagogical and metodological principles of the environmental learning. Another relevant, piece of information in this research, is about the Project that not only contributed to the formation of the students, but also mainly to the teachers who experienced fundamental things which will be importante to encourage them to transit by the fields of Environmental Education at school and to make deeper the approaches of this theme at your teaching practice.

**Keywords:** Environmental Education - Non-formal space of learning – Complex Thought – CEEAK.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> – Localização do CEAAK. ....	65
<b>Figura 02</b> – Vista da sede administrativa do CEAAK. ....	66
<b>Figura 03</b> – Detalhe da área ocupada pelo CEAAK, em Igrejinha. ....	67
<b>Figura 04</b> – Trilha do CEAAK. ....	68
<b>Figura 05</b> – Atividade de simulação do gerenciamento de resíduos numa empresa. ....	73
<b>Figura 06</b> – Tratamento de efluentes por zona de raízes. ....	75
<b>Figura 07</b> – Saída de estudos a estação de tratamento de água da CORSAN de Parobé. ....	77
<b>Figura 08</b> – Saída de estudos a estação de tratamento de água da CORSAN de Parobé. ....	77
<b>Figura 09</b> – Painel CEAAK e Escola em Ação. ....	79
<b>Figura 10</b> – Painel CEAAK e Escola em Ação. ....	80
<b>Figura 11</b> – Etapas da coleta de dados. ....	82
<b>Figura 12</b> – Descrição dos instrumentos de coleta de dados para avaliação dos Alunos participantes do Projeto. ....	84
<b>Figura 13</b> – Descrição dos instrumentos de coleta de dados para avaliação dos Docentes participantes do Projeto. ....	85
<b>Figura 14</b> – Descrição das categorias de análise. ....	86
<b>Figura 15</b> – Definição das categorias de análise das questões específicas do Projeto. ....	87

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01</b> – Aspectos que definem o método globalizado e o enfoque globalizador.....	54
<b>Quadro 02</b> – Procedimentos metodológicos.....	64
<b>Quadro 03</b> – Plano das atividades desenvolvidas no primeiro encontro.....	72
<b>Quadro 04</b> – Plano das atividades desenvolvidas no segundo encontro.....	74
<b>Quadro 05</b> – Plano das atividades desenvolvidas no terceiro encontro.....	76
<b>Quadro 06</b> – Plano das atividades desenvolvidas no último encontro.....	78
<b>Quadro 07</b> – Fases da pesquisa.....	81
<b>Quadro 08</b> – Faixa etária do grupo amostral-alunos.....	89
<b>Quadro 09</b> – Ano escolar.....	90
<b>Quadro 10</b> – Tempo de experiência docente do grupo amostral.....	91
<b>Quadro 11</b> – Grau de importância atribuído pelos alunos às atividades promovidas no CEAAK.....	95
<b>Quadro 12</b> – Percepções dos estudantes sobre saneamento básico.....	98
<b>Quadro 13</b> – Percepções dos estudantes sobre o melhor destino para o esgoto doméstico.....	100
<b>Quadro 14</b> – Percepções dos estudantes sobre o melhor destino para o esgoto industrial.....	101
<b>Quadro 15</b> – Percepções dos estudantes sobre o destino dos resíduos domésticos.....	103
<b>Quadro 16</b> – Concepções dos estudantes sobre coleta seletiva.....	104
<b>Quadro 17</b> – Concepções dos estudantes sobre a importância da coleta seletiva.....	106
<b>Quadro 18</b> – Distribuição das respostas dos estudantes em relação aos problemas relacionados à coleta seletiva municipal.....	108
<b>Quadro 19</b> – Concepções dos estudantes sobre reciclagem.....	109
<b>Quadro 20</b> – Concepções dos estudantes sobre as características da água potável.....	111
<b>Quadro 21</b> – Concepções dos estudantes sobre o tratamento da água antes do consumo.....	112
<b>Quadro 22</b> – Grau de importância atribuído às estratégias de Educação ambiental que sejam eficazes na escola.....	115
<b>Quadro 23</b> – Representação dos professores sobre as estratégias de Educação Ambiental mais eficazes na aprendizagem dos alunos.....	117
<b>Quadro 24</b> – Grau de importância atribuído pelos docentes para os fatores que promovem o interesse e a motivação na aprendizagem de Educação ambiental de seus alunos.....	119
<b>Quadro 25</b> – Concepções dos Docentes sobre Pensamento Complexo.....	122

<b>Quadro 26</b> – Concepções do grupo amostral sobre as contribuições do Pensamento Complexo para o desenvolvimento da Educação Ambiental. ....	125
<b>Quadro 27</b> – Motivo (s) que o levou (m) os Docentes a inscreverem sua turma no Projeto CEAAK e Escola em Ação. ....	128
<b>Quadro 28</b> – Concepções do grupo amostral sobre a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas pelos Educadores Ambientais. ....	129
<b>Quadro 29</b> – Concepções do grupo amostral sobre a (s) atividades desenvolvidas no Projeto e consideradas mais relevante para a aprendizagem dos seus alunos. ....	130
<b>Quadro 30</b> – Concepções do grupo amostral sobre a (s) estratégias de ensino abordadas na escola para trabalhar o tema saneamento básico. ....	132
<b>Quadro 31</b> – Temas/conteúdos abordados pelos docentes na escola após a participação nas atividades do Projeto. ....	133
<b>Quadro 32</b> – Concepções do grupo amostral sobre a (s) contribuições do Projeto na sua prática pedagógica. ....	134
<b>Quadro 33</b> – Concepções do grupo amostral sobre a (s) contribuições do Projeto na formação dos alunos. ....	136
<b>Quadro 34</b> – Fatores que promovem o interesse dos docentes nas atividades desenvolvidas pelo CEAAK, na visão dos Educadores Ambientais. ....	137
<b>Quadro 35</b> – Relação entre as atividades desenvolvidas pelo CEAAK e a Educação Ambiental nas escolas. ....	138
<b>Quadro 36</b> – Concepções dos Educadores Ambientais sobre Pensamento Complexo. ....	140
<b>Quadro 37</b> – Fatores que despertaram o interesse dos professores pelo Projeto. ....	143
<b>Quadro 38</b> – Fatores contribuíram para o engajamento dos alunos e professores no Projeto. ....	144
<b>Quadro 39</b> – Estratégia ambiental desenvolvida no Projeto e considerada como a mais relevante. ....	145
<b>Quadro 40</b> – Concepções dos Educadores Ambientais sobre as contribuições do Pensamento Complexo para os alunos e professores participantes. ....	147

## LISTA DE MATRIZES ANALÍTICAS

<b>Matriz analítica 01</b> – Relações entre o Pensamento Cartesiano/mecanicista e o Pensamento Complexo na Educação. ....	32
<b>Matriz analítica 02</b> – Definições sobre Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental. ....	34
<b>Matriz analítica 03</b> – Função social do Pensamento Complexo, da Complexidade e da Complexidade Ambiental. ....	37
<b>Matriz analítica 04</b> – Prática pedagógica, Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental. ....	39
<b>Matriz analítica 05</b> – Aprendizagem e o Pensamento Complexo, na Complexidade e na Complexidade Ambiental. ....	41
<b>Matriz analítica 06</b> – Desafios para a prática pedagógica a partir do Pensamento Complexo, da Complexidade e da Complexidade Ambiental. ....	45

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEAAK	Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
EA	Educação Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ICD	Instrumento de Coleta de Dados
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
QCA	Qualitative Comparative Analysis
RM	Ranking Médio
RS	Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1 QUESTÃO DE PESQUISA</b> .....	20
<b>2 OBJETIVOS DA PESQUISA</b> .....	20
2.1 OBJETIVO GERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	22
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	24
4.1 O PENSAMENTO COMPLEXO .....	24
4.2 OS PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO COMPLEXO .....	26
<b>4.2.1 Os elementos próprios do Pensamento Complexo</b> .....	29
4.3 A VISÃO DE DIFERENTES AUTORES SOBRE PENSAMENTO COMPLEXO, COMPLEXIDADE E COMPLEXIDADE AMBIENTAL.....	30
<b>4.3.1 Reflexão sobre a visão dos autores para Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade ambiental</b> .....	47
4.4 OS MÉTODOS GLOBALIZADORES E O ENFOQUE GLOBALIZADOR COMO FERRAMENTAS PARA PROMOVER O PENSAMENTO COMPLEXO .....	49
<b>4.4.1 Características do Enfoque Globalizador e dos Métodos globalizados</b> 50	
4.4.1.1 O Enfoque Globalizador .....	51
4.4.1.2 Os métodos globalizados .....	52
4.4.1.3 Ensinar para a Complexidade .....	53
<b>4.4.2 Princípios e fases do enfoque globalizador</b> .....	55
<b>4.4.3 Métodos globalizados e o enfoque globalizador: aproximações e considerações</b> .....	58
4.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	59
<b>5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	63
5.1 AMBIENTE DA PESQUISA.....	64
<b>5.1.1 O Projeto CEAAK e Escola em Ação</b> .....	69
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO PARTICIPANTE .....	70
5.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PROMOVIDAS NO PROJETO .....	70
<b>5.3.1 O primeiro encontro</b> .....	71
<b>5.3.2 O segundo encontro</b> .....	73

<b>5.3.3 O terceiro encontro</b> .....	75
<b>5.3.4 O quarto encontro</b> .....	78
5.4 FASES DA PESQUISA.....	80
<b>5.4.1 A coleta de dados</b> .....	81
5.4.1.1 Avaliação dos Educadores Ambientais (professores do CEAAK).....	82
5.4.1.2 Avaliação dos estudantes participantes do Projeto CEAAK e Escola em Ação .....	83
5.4.1.3 Avaliação dos professores participantes do Projeto CEAAK e Escola em Ação .....	84
5.5. METODOLOGIA DE ANÁLISE .....	85
<b>5.5.1 Análise das questões abertas dos ICD – avaliação inicial e final</b> .....	85
<b>5.5.2 Análise das questões fechadas dos ICD – avaliação inicial e final</b> .....	87
<b>5.5.3 Entrevista semiestruturada</b> .....	88
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	89
6.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA ...	89
<b>6.1.1 Alunos</b> .....	89
<b>6.1.2 Professores</b> .....	90
<b>6.1.3 Educadores Ambientais (Professores do CEAAK)</b> .....	91
6.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	91
<b>6.2.1 Representações dos Alunos</b> .....	91
6.2.1.1 As representações dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK .....	92
6.2.1.2 As representações dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no Projeto CEAAK e Escola em Ação.....	95
6.2.1.3 Análise comparativa das respostas dos alunos sobre questões específicas abordadas no Projeto.....	97
<b>6.2.2 Representações dos Professores</b> .....	114
6.2.2.1 As representações dos professores participantes sobre as estratégias de Educação Ambiental.....	115
6.2.2.2 Análise comparativa das representações dos professores sobre o Pensamento Complexo.....	121
6.2.2.3 As representações dos professores participantes da pesquisa sobre a aprendizagem dos alunos no Projeto CEAAK e Escola em Ação .....	127
<b>6.2.3 Representação dos Educadores Ambientais Do CEAAK</b> .....	137
6.2.3.1 Avaliação inicial .....	137
6.2.3.2 Avaliação final .....	141
6.3 A CULMINÂNCIA DO PROJETO CEAAK E ESCOLA EM AÇÃO.....	149

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	153
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	156
<b>APÊNDICES</b> .....	162
<b>Apêndice 01</b> – Avaliação Inicial para Estudantes .....	162
<b>Apêndice 02</b> – Avaliação Final para Estudantes .....	164
<b>Apêndice 03</b> – Avaliação Inicial para Docentes.....	166
<b>Apêndice 04</b> – Avaliação Final para Docentes .....	169
<b>Apêndice 05</b> – Instrumento de coleta de dados para Educadores Ambientais .....	172
<b>Apêndice 06</b> – Instrumento de coleta de dados para Educadores Ambientais .....	173

## INTRODUÇÃO

A abordagem de questões ambientais no Ensino de Ciências vem se intensificando nos últimos anos, além de inúmeras iniciativas voltadas para a Educação Ambiental. Os caminhos teóricos percorridos até aqui têm indicado que estas abordagens não se tratam somente da introdução de novos temas, mas, acima de tudo, da apresentação de uma nova visão da Ciência.

As recomendações nacionais e mundiais (BRASIL, 2013; DELORS, 2003) sobre a educação que se almeja para o futuro, apontam para a necessidade de haver uma mudança na maneira de conceber as informações, de agir e de pensar. Para Morin (2012, p. 20), esta reforma do pensamento de que a sociedade necessita deve passar por uma reforma no ensino, em primeiro lugar.

Atualmente, diferentes estudos (CARVALHO, 2011; DIAS, 2004; GUIMARÃES, 2004; LAYRARGUES, 2004) têm sido desenvolvidos a fim de identificar as estratégias mais eficazes para a consolidação de uma Educação Ambiental comprometida com o estabelecimento de uma nova postura da sociedade.

Estas pesquisas têm apontado para a necessidade de abordar as questões ambientais na escola, baseando-se nas relações complexas do meio estudado, o que remete a visão de um mundo complexo.

E, constata-se que este mundo que envolve multiplicidade e complexidade é também capaz de impulsionar os indivíduos a tomarem decisões que apostam no seu desenvolvimento profissional.

O Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff (CEAAK), objeto de estudo nesta análise, é uma entidade vinculada à Secretaria Municipal de Educação de Igrejinha-RS, atende uma média 5.000 alunos por ano e há 20 anos desenvolve ações de Educação Ambiental em Igrejinha-RS através de trilhas interpretativas, atividades lúdicas, atividades práticas, estudos de caso, projetos em parceria com escolas e empresas, dentre outros.

As atividades promovidas pelo CEAAK têm como objetivo desenvolver nos estudantes uma reflexão coletiva sobre o ser humano e suas relações consigo, com

os outros e com o mundo a fim de sensibilizá-los para a busca da qualidade de vida e do equilíbrio ambiental.<sup>1</sup>

A pesquisadora atuou neste espaço entre os anos de 2010 e 2015. Nesse período desempenhou as funções de Educadora Ambiental e Coordenadora pedagógica. Durante os momentos de planejamento coletivo do grupo de Educadores Ambientais, questionou-se sobre as potencialidades das práticas educativas promovidas pelo CEAAC e vislumbrou-se a possibilidade de abordar as questões ambientais, baseando-se nas relações complexas do meio estudado.

Neste período foi firmada uma parceria com a Secretaria Municipal de Educação para promover encontros de formação continuada para os docentes da rede de ensino através de oficinas ministradas pelos próprios Educadores Ambientais do centro. A intenção desses encontros foi abordar as relações complexas entre os aspectos socioambientais e incentivar os docentes a explorarem espaços da cidade em suas aulas (aterro sanitário, aterro de resíduos industriais, estação de tratamento de água da Corsan, entre outros), qualificando-os para abordar aspectos socioambientais de forma transdisciplinar.

Além das oficinas, criou-se o Projeto CEAAC e Escola em Ação, a fim de promover uma estratégia em que os estudantes viessem ao CEAAC mais do que uma única vez ao ano e abordar as temáticas ambientais de forma globalizadora, comprometendo a atuação dos estudantes na comunidade escolar em que viviam e intensificando as práticas educativas socioambientais nas escolas.

O debate sobre a Educação Ambiental (EA) a partir do Pensamento Complexo requer espaços de discussão dos pontos de vista assumidos pelos pesquisadores interessados no tema, favorecendo o avanço da pesquisa científica e trilhando caminhos para definir as estratégias mais eficazes para a consolidação de uma EA comprometida com o estabelecimento de uma nova postura da sociedade.

Com base nas premissas supracitadas, pode-se afirmar que o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que contribuam para a compreensão do ambiente como um sistema dotado de inter-relações entre seus componentes e o todo, representa um grande desafio a ser enfrentado pelos professores do Centro Ambiental para a realização de ações no âmbito da Educação Ambiental.

---

<sup>1</sup> Retirado de: Projeto Político Pedagógico do CEAAC, 2009.

A Tese foi organizada em 06 capítulos. No primeiro capítulo são apresentadas as articulações entre o problema e o tema da pesquisa.

No segundo capítulo apresenta-se os objetivos geral e específicos, bem como a justificativa para o estudo, citando fatores determinantes para a escolha da temática de pesquisa.

No terceiro capítulo propõem-se uma contextualização sobre aspectos relevantes que serviram para embasar o estudo, onde se apresenta na íntegra a fundamentação teórica. Neste capítulo são mencionados aportes teóricos sobre: Pensamento Complexo; Complexidade; Uso de métodos globalizadores; Educação Ambiental em espaços não formais e Formação continuada de professores na Educação Ambiental.

O quarto capítulo refere-se à metodologia, com a descrição do objeto de estudo, onde caracteriza-se o público participante da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados (ICD), as técnicas, recursos utilizados no estudo e os métodos de análise dos resultados.

Presente no quinto capítulo está a exposição dos dados sociodemográficos, a avaliação e discussão dos resultados das avaliações iniciais e finais, a Análise de Conteúdo e dos dados estatísticos.

No sexto capítulo estão presentes as considerações finais, seguidas pelas referências utilizadas na pesquisa.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir efetivamente para a compreensão das contribuições de estratégias de Pensamento Complexo para a Educação Ambiental, bem como na busca por metodologias para o desenvolvimento da Educação Ambiental em espaços não formais.

## **1 QUESTÃO DE PESQUISA**

Como o “Projeto CEAAK e Escola em ação” pode contribuir no desenvolvimento do Pensamento Complexo em atividades implementadas no Centro de Educação Ambiental, no município de Igrejinha-RS?

## **2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Neste item serão apresentados os objetivos que definem o propósito deste estudo.

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar as contribuições do uso de estratégias de Pensamento Complexo através do Projeto CEAAK e Escola em Ação.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar atividades comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo num espaço não-formal de Educação Ambiental;
- Organizar uma capacitação para docentes de um Centro Ambiental com ênfase no Pensamento Complexo na Educação Ambiental, possibilitando a utilização de estratégias do Pensamento Complexo nas atividades promovidas neste espaço;
- Investigar as contribuições do Pensamento Complexo para a difusão de práticas socioambientais na comunidade escolar do município;
- Discutir as contribuições de práticas de Educação Ambiental comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo;
- Identificar as perspectivas e concepções dos docentes sobre a Educação Ambiental promovida em espaços não-formais;
- Investigar elementos próprios de Pensamento Complexo presente no discurso de alunos e professores da Educação básica, após a participação no Projeto CEAAK e Escola em Ação;

- Analisar como o espaço não-formal contribui para a construção de elementos próprios de Pensamento Complexo na Educação Ambiental.

### 3 JUSTIFICATIVA

O ambiente natural vem sofrendo diversas alterações, causadas pela interferência antrópica ou até mesmo natural, que muitas vezes podem ser irreversíveis. O equilíbrio ecológico requer mudanças principalmente no que diz respeito à interação do homem com o ambiente (BRASIL, 1996, 1998, 1999).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) apontam para a necessidade de se conhecer e compreender o ambiente onde estamos inseridos, concebendo-os como uma grande rede e explorar estes aspectos em atividades de educação formal e não-formal.

Sabe-se que a educação é um dos pilares para a construção de uma nova relação da sociedade com o meio ambiente. Para tanto, segundo Guimarães (2004) explica que, mais do que um domínio conceitual é necessário que os educadores contextualizem o conteúdo e abordem de forma mais ampla o processo, inserindo-o no ambiente local dos educandos.

A pesquisadora considera-se uma pessoa apropriada para falar do CEAAK, por que atuou 05 anos nesse espaço, período em que teve a oportunidade de compartilhar discussões com os colegas Educadores Ambientais, nos momentos de planejamento dos docentes que atuavam no centro, acerca das práticas socioambientais educativas promovidas no centro.

Constatou-se através de observações, estudos e reflexões, que a forma como eram dimensionadas as atividades educativas promovidas pelo CEAAK favoreciam abordagens pontuais e fragmentadas, limitada a ações isoladas e/ou a entendimentos parciais sobre a questão ambiental, orientados por uma visão excessivamente biologizada.

Percebeu-se através de revisões bibliográficas e de buscas em meios eletrônicos, que há poucas dissertações e/ou teses no cadastro de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que abordam a temática sobre as contribuições do Pensamento Complexo em atividades educativas promovidas em ambientes não formais de Educação. Observou-se que, de modo geral, as pesquisas voltadas para o estudo da Educação Ambiental em espaços não-formais apresentam relatos de experiências promovidas nesses espaços, caracterizam as atividades educativas promovidas e discutem a relação

entre o ensino de ciências e a Educação Ambiental nesses espaços. Além disso, foram encontradas pesquisas pontuais de divulgação científica, sobre o Pensamento Complexo e a Educação Ambiental promovida em espaços não formais, publicadas em Congressos, Simpósios e Encontros da área.

Identificou-se a partir disto, a necessidade de avaliar as contribuições do Pensamento Complexo nas atividades propostas nos atendimentos de um Centro Ambiental.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o embasamento teórico utilizado para fundamentar esta pesquisa. Procurou-se aporte teórico e metodológico nas seguintes temáticas: Pensamento Complexo; Complexidade; Uso de métodos globalizadores; Educação Ambiental em espaços não formais e Formação continuada de professores na Educação Ambiental.

### 4.1 O PENSAMENTO COMPLEXO

Vivemos numa sociedade em que grande parte das certezas e teorias estão fundamentadas no método cartesiano/mecanicista de pensar. Trata-se de um condicionamento muito antigo que começou com Sócrates, acentuou-se com Platão e foi aperfeiçoado por Aristóteles. A consolidação destas ideias se deu com Descartes e Newton.

Atualmente, diversos autores (MORIN, 2001, 2011, 2012; MARIOTTO e CORAIOLA, 2009; ZABALA, 2002) tem proposto a substituição deste modelo de pensamento linear e fragmentado pela adoção de um Pensamento Complexo, por considerá-lo mais eficaz para lidar com situações complexas do cotidiano.

A origem do Pensamento linear/cartesiano antecede a Idade Média. Até este período, o conhecimento humano estava muito atrelado à concepção de vida que a religião propagava. Já a ciência estava muito vinculada à filosofia e tinha limitações.

A partir do século XV, uma nova forma de pensar prosperou em um período que se estendeu até o século XVII. Nesta época, a noção de Universo de Aristóteles (MARIOTTO e CORAIOLA, 2009) foi substituída pela concepção cartesiana/mecanicista, que se baseava na noção de que o mundo era fragmentado. A ciência passou a ser mais aceita e vista como importante para a nova sociedade que estava se constituindo.

Descartes foi um dos principais representantes do método Cartesiano/mecanicista. Este método defendia a premissa de que, para conhecer o todo, seria necessário dividi-lo nas várias partes que o integram e estudar cada uma dessas partes individualmente (MORIN, 2012, p. 25). Revelava uma concepção de

mundo fragmentado, levando-nos a acreditar que todos os aspectos dos fenômenos complexos poderiam ser reduzidos as suas partes constituintes (MORIN, 2012, p. 26).

O método cartesiano instituiu a dúvida no processo científico propondo um método para chegar à verdade científica. Desta forma, só se poderia afirmar a existência/descoberta de algo que pudesse ser provado cientificamente. Para isso propôs um método de pensamento que exigia a adoção de procedimentos que se dedicavam a analisar e a dividir ao máximo as coisas em suas unidades de composição (MORIN, 2012).

De acordo com Mariotto e Coraiola (2009), este método revolucionou todos os campos do pensamento da época, possibilitando o desenvolvimento da ciência moderna, transformando o mundo em algo que pudesse ser quantificável e abrindo caminho para o homem dominar a natureza. A natureza passou a ser concebida como um sistema mecânico, que deveria ser dominada e controlada pela ciência, e o conhecimento passou a ser concebido como algo compartimentado, instituindo uma percepção de mundo fragmentado.

Para Morin (2012), na sociedade atual, continua se fragmentando os problemas e tentando resolvê-los trabalhando suas partes de forma isolada. Este modelo de pensamento origina-se de uma visão cartesiana/mecanicista. Hoje em dia, porém, Morin (2012) alerta que, muitos vêm percebendo que esse formato não se aplica quando se trata de resolver problemas complexos.

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de se promover uma reforma do pensamento. Morin (2012, p. 103) explica que “esta reforma é uma necessidade democrática fundamental, a fim de contribuir para formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas da atualidade”.

O método cartesiano/mecanicista de pensar, “levou à fragmentação do pensamento das disciplinas acadêmicas, instigando a acreditar que todos os aspectos dos fenômenos complexos poderiam ser compreendidos se reduzidos às suas partes constituintes (ZABALA, 2002, p. 43)”. A reforma no pensamento deve contribuir para o estabelecimento de uma política e prática pedagógica voltada para a formação do verdadeiro cidadão, como relatado por Morin (2012).

## 4.2 OS PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO COMPLEXO

O Pensamento Complexo surge como uma alternativa para a superação dos problemas gerados pela compartimentação dos saberes. Segundo Morin (2001, p. 24), o Pensamento Complexo constitui-se de um método que nos permite situar toda informação e conhecimento em uma relação de inseparabilidade com seu meio natural, cultural, social, econômico e político, a fim de desenvolver cidadãos mais críticos e atuantes perante os problemas de sua época.

A fragmentação dos saberes, fruto do desenvolvimento de uma ciência exclusivamente cartesiana, acarretou inconvenientes gerados pela superespecialização, que na visão de Morin (2011), produziu uma nova ignorância e cegueira para os problemas globais, fundamentais e complexos.

A mentalidade carente de nossa sociedade e seu descaso e incompetência de tratar os problemas, dos menores aos mais graves, que repercutem sobre toda sociedade, reflete o tipo de ensino que recebemos e que acabamos por desenvolver uma inteligência parcelar, cega e ilusória que necessita ser reformada. Para que se atinja o conhecimento pertinente, capaz de juntar ciências e humanidade e romper com a oposição entre natureza e cultura, saberes esses necessários à educação desde milênio, a reforma deve ser iniciada pelo ensino (MORIN, 2012, p. 20).

De acordo com Jacobi (2005), cabe à educação beneficiar o desenvolvimento da aptidão natural da mente em formular e resolver problemas, estimulando o exercício da curiosidade, muitas vezes reprimido na escola. Morin (2011) corrobora esta questão e explica que a educação deve despertar e encorajar a curiosidade, a fim de orientar o ensino para os problemas fundamentais da condição humana e de nossa era.

Para dar início a esta reforma, é necessário identificar os obstáculos e definir estratégias a fim de superá-lo, pois o problema, segundo Morin (2012), não está no rompimento das fronteiras entre as disciplinas, mas na transformação dos princípios organizadores do conhecimento.

O Pensamento Complexo de Morin sugere um método ou caminho para se atingir a Complexidade. Morin (2011) define em suas obras as teorias e conceitos que fundamentam a base da construção deste modo de pensar.

Este método/caminho contém um conjunto de sete princípios metodológicos também denominados de operadores cognitivos do Pensamento Complexo.

Os operadores cognitivos são instrumentos conceituais, metáforas que facilitam a compreensão e a prática do Pensamento Complexo. Fazem com que raciocinemos de um modo diferente do habitual, e assim permitem chegar a resultados diferentes dos habituais (MARIOTTI, 2007).

Morin (1991, 2003, 2011) propõem estes operadores cognitivos como um caminho que deve ser percorrido, para se atingir um pensamento que pretende reunir, contextualizar e globalizar os saberes:

- Princípio sistêmico ou organizacional: permite religar o conhecimento das partes com o conhecimento do todo e vice-versa. Do ponto de vista sistêmico, o todo é mais do que a soma das partes; da mesma forma se o todo é mais que a soma das partes, o todo é também menos que a soma delas;
- Princípio hologramático: este princípio coloca em evidência o paradoxo dos sistemas complexos em que não somente a parte está no todo, mas o todo está na parte;
- Princípio do círculo retroativo: este princípio permite o conhecimento dos processos auto reguladores. Rompe com o princípio de causalidade linear, de modo que, a causa age sobre o efeito e o efeito age sobre a causa;
- Princípio do círculo recursivo: é um círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz;
- Princípio da auto-eco-organização: este princípio, válido especificamente para humanos, enfatiza que a autonomia dos seres humanos é inseparável da dependência, pois estes têm necessidade de retirar energia, informação e organização do meio ambiente natural ao qual pertencem para a sobrevivência da espécie;
- Princípio dialógico: este princípio une noções que deveriam excluir-se reciprocamente, porém, mostram-se indissociáveis em uma mesma realidade;

- Princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento: todo conhecimento é uma reconstrução/tradução feita por uma mente/cérebro, em uma cultura e época determinadas.

A partir destes princípios, Mariotti (2007) apresenta as características da prática do Pensamento Complexo, segundo Morin (1991):

- Religa saberes separados e dispersos;
- Desfaz o fechamento dos conhecimentos em disciplinas estanques;
- Procura reunir as disciplinas que foram separadas (interdisciplinaridade, transdisciplinaridade);
- Inclui um método para lidar com a complexidade;
- Busca a circularidade entre a análise (a disjunção) e a síntese (a religação);
- Reconhece que existe multiplicidade na unidade e vice-versa;
- Ultrapassa o reducionismo e o “holismo” e reconhece a circularidade entre as partes e o todo;
- Reconhece que o cálculo, a quantificação e a mensuração são indispensáveis como meios de conhecimento;
- Admite e procura lidar com a incerteza, a aleatoriedade, a imprevisibilidade e as contradições;
- Concebe e aceita a dialógica, que inclui e ultrapassa lógica clássica;
- Compreende a autonomia, a individualidade, a ideia de sujeito e a consciência humana;
- Chega às suas conclusões e diagnósticos tendo em conta o contexto e a relação entre o local e o global;
- Busca sempre a consciência de solidariedade e responsabilidade;
- Tem sempre em mente a necessidade de aprender a lidar com o autoengano, os esquecimentos seletivos, a auto justificação e a autoindulgência.

O propósito dos sete princípios do Pensamento Complexo proposto por Morin, não é enunciar uma série de passos a serem seguidos, mas reconhecer que a incorporação do Pensamento Complexo na Educação escolar conduzirá à reforma tão

almejada no conhecimento e facilitará o nascimento de uma política da Complexidade (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003).

#### **4.2.1 Os elementos próprios do Pensamento Complexo**

De acordo com Márquez (2010, p. 22) o Pensamento Complexo a partir do ponto de vista da Tobon y Núñez (2006) se apresenta “a partir das multidimensões do homem, o que implica na sua relação com o ambiente, da vida e do mundo” (tradução de Márquez, 2010).

Márquez (2010, p.22) apud Tobón y Núñez (2006), apresenta quatro elementos que caracterizam o pensar de forma complexa: pertinência, multidimensionalidade, flexibilidade e sentido evolutivo.

Márquez (2010, p. 22) esclarece que “a gestão do conhecimento permite que os alunos pensem e organizem suas ideias de forma contextualizada, estabelecendo relações ecológicas vinculadas com vários aspectos, com uma perspectiva multidimensional do diálogo com diferentes saberes, tornando possível a transdisciplinaridade” (tradução nossa).

Segundo o mesmo autor, o pensamento do sujeito deve estar em acordo com o contexto social no qual está inserido, criando uma tendência para a autonomia, adaptação e verbalização de ideias. Esses fatos contribuem para um posicionamento diante de sua própria vida, assim como um sujeito participante das questões sociais.

Este pensamento, por sua vez, segundo o autor (MARQUEZ, 2010, p. 22 apud TOBÓN Y NÚÑEZ, 2006), é “caracterizado pela sua flexibilidade, por apreciar diferentes perspectivas, mas também evoluindo, de acordo com a realidade, ordenando e desordenando, organizando e reorganizando ideias novamente” (tradução nossa).

Nesse sentido, a reforma do pensamento tão almejada por pesquisadores como Morin e Zabala, implica em se ter clareza da intencionalidade pedagógica nas práticas docentes comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo, a fim de que a gestão do conhecimento seguindo os elementos próprios do Pensamento Complexo se efetive.

#### 4.3 A VISÃO DE DIFERENTES AUTORES SOBRE PENSAMENTO COMPLEXO, COMPLEXIDADE E COMPLEXIDADE AMBIENTAL

Neste item serão discutidas as concepções sobre Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental na visão de diferentes autores.

O critério para a escolha dos autores analisados baseou-se na relevância das pesquisas destes autores para a área e no atendimento a todos os indicadores discutidos nas matrizes analíticas.

As obras de Morin destacam-se no estudo da Complexidade, contrapondo-se ao pensamento reducionista, linear e simplificador. Morin foi um dos precursores da discussão sobre Complexidade e Pensamento Complexo e muitas das pesquisas existentes na área, emergiram de reflexões sobre as suas obras. Para o autor, não é o nosso modo de pensar que cria problemas para a sociedade, mas sim, nosso modo de pensar é o problema. Em sua obra *O Método* (MORIN, 1991), o autor enuncia esta tese e detalha com mais clareza nos seis volumes, os princípios organizadores do conhecimento, e caracteriza esta forma de pensar.

Já Pedro Demo (2002) aborda a polêmica metodológica em torno do conceito de Complexidade e revela limitações de dinâmicas sistêmicas. Discute a Complexidade do conhecimento e da aprendizagem. Define seus conceitos articulando as ideias com Maturana, Varela, Morin entre outros autores e através de argumentação dialética busca avançar a teoria da Complexidade relacionada à dinâmica não linear do conhecimento.

Enrique Leff (2010), na sua obra sobre a “Complexidade Ambiental”, desenvolve uma nova maneira de pensar e estudar a crise Ambiental, sob a perspectiva de que a crise Ambiental é, sobretudo, um problema de conhecimento. A Complexidade Ambiental provoca uma mudança na forma de pensar e transformação dos saberes em atitudes, que passe a orientar a construção de um mundo sustentável.

Por fim, Zabala (2002) destaca-se entre estes autores, por apresentar discussões mais comprometidas com a prática docente. O autor aponta para a necessidade de superarmos o modelo de pensamento vigente na escola e na sociedade, e destaca a necessidade de organizar os conteúdos a partir de um enfoque globalizador e apresenta o enfoque globalizador e o uso de métodos, como instrumentos necessários para tornar a prática educativa eficaz em dotar os

estudantes de estratégias e atitudes que lhes permitam enfrentar problemas e encontrar soluções para eles.

A fim de facilitar a compreensão, foram organizadas matrizes analíticas, agrupadas em seis indicadores:

- a) Relações entre o Pensamento Cartesiano/mecanicista e o Pensamento Complexo na Educação;
- b) Definições sobre Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental;
- c) Função social do Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental;
- d) Prática pedagógica e o Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental;
- e) Aprendizagem e o Pensamento Complexo, na Complexidade e na Complexidade Ambiental;
- f) Desafios para a prática pedagógica a partir do Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental.

O critério para escolha destes indicadores baseou-se na pertinência que estes temas apresentam para a discussão pretendida.

De acordo com Souza; Costa e Moreira (2011), matrizes são funcionalidades versáteis adotadas para responder a diversas perguntas do investigador. Na visão destes autores, o uso de matrizes procura, dentro do sistema de categorias já codificado pelo investigador, padrões e relações entre os dados.

Nesta pesquisa, a construção das matrizes analíticas foi adotada como uma ferramenta para a pesquisa de unidades de texto onde discutiu-se a correlação entre os pontos de vista apresentados pelos quatro autores que se destacam no estudo do Pensamento Complexo, da Complexidade e da Complexidade ambiental, de forma a facilitar a análise de suas representações sobre o tema e auxiliando na superação do problema em questão.

A análise das unidades de texto (citações) extraídas das obras dos quatro autores baseou-se na Análise comparativa qualitativa (RAGIN, 1987, 2000) a partir da compreensão das convergências e divergências entre as unidades de texto, fornecendo subsídios teóricos para a discussão dos dados desta pesquisa.

**Matriz analítica 01 – Relações entre o Pensamento Cartesiano/mecanicista e o Pensamento Complexo na Educação.**

Autor	Relações entre o Pensamento Cartesiano/mecanicista e o Pensamento Complexo na Educação
Demo	A escola reprodutiva considera conhecimento processo linear. Por isso aposta em sua simples transmissão. O professor fala, o aluno escuta, toma nota e devolve na prova. Chega-se a no máximo ao domínio reprodutivo de conteúdos (2002, p. 124). A aula reprodutiva revida relação linear entre professor e aluno: um ensina, outro aprende, cada qual em seu lugar próprio estanque; um fala e outro escuta; um cospe matéria outro toma nota; um dá ordens outro faz prova (2002, p.134-135).
Leff	A ciência simplificadora, ao desconhecer a Complexidade do real, construiu uma economia mecanicista e uma racionalidade tecnológica que negaram os potenciais da natureza (...). As aplicações do conhecimento fracionado aceleraram a degradação entrópica do planeta pelo efeito de suas sinergias negativas (2010, p. 39).
Morin	Vivemos sob o império dos princípios de disjunção, de redução e abstração, cujo conjunto constitui o que se chama de o paradigma de simplificação. Essa disjunção isolou radicalmente os campos do conhecimento científico e deu início às especializações (2011, p.11). O pensamento reducionista continua a procurar de modo míope a causa e o efeito, a determinar o Bem e o mal, a nomear o culpado e o salvador. Continua a eliminar toda a ambiguidade, toda incerteza. (2012, p. 112).
Zabala	Os resultados do pensamento cartesiano têm levado a uma constante fragmentação do saber, que se reflete na escola a partir da organização dos conteúdos de aprendizagem em critérios disciplinares, concretizado a partir de um currículo escolar formado por conjunto de disciplinas isoladas (2002, p. 18). (...) essa maneira de ver e interpretar o mundo é o resultado e a consequência de uma formação que aceitou a compartimentação do saber em disciplinas ou matérias como a única forma de apresentar e organizar o currículo escolar (2002, p. 21).

Fonte: A pesquisa.

**Discussão:**

Na análise da matriz analítica 01, um dos pontos que convergem na opinião dos autores é que o pensamento cartesiano/mecanicista contribui para o estabelecimento de um pensamento linear e fragmentado e de uma ciência simplificadora e reducionista, à medida que reduz o conhecimento do todo (conjunto) ao conhecimento das partes que o constituem.

Pesquisadores como Morin e Zabala concordam que essa fragmentação do saber, refletida na escola a partir de um currículo escolar formado por um conjunto de disciplinas isoladas, tem conduzido o ensino a uma situação que obriga a sua revisão radical, levando à necessidade de modelos que compensem essa dispersão do saber.

Na escola, esta fragmentação do saber em disciplinas escolares tem refletido na forma como os estudantes são conduzidos a pensar. A maneira desvinculada e desconexa como as disciplinas apresentam os conteúdos, implicam na compartimentação do conhecimento e na perda de sentido. O efeito disso reflete na sociedade, principalmente, por que essa visão de mundo fragmentado tem levado as pessoas a resolver os problemas por meio de ações simplificadoras e análises parciais, aplicando soluções antigas para resolver problemas atuais. Isso tem levado a sociedade a uma incapacidade e dificuldade para resolver problemas de origem econômica e socioambientais.

Um dos caminhos para superar esta forma de organização do conhecimento tal como a conhecemos, é promover uma reforma no pensamento, expressão adotada frequentemente nas obras de Morin. Além de Morin, outros autores como Demo (2002), Mariotti (2007) e Sakitani (2010) concordam que esta reforma será fundamental para instrumentalizar o homem a criar novas soluções para os novos problemas da sociedade.

Esta reforma do pensamento, frequentemente apontada como um dos meios para superar a crise da fragmentação dos saberes, não é revelada pelos quatro principais autores discutidos nessa análise, como a solução para resolver os problemas da compartimentação dos conteúdos escolares, mas como um caminho a ser percorrido, onde o Pensamento Complexo pode ser um instrumento de mudança no processo de ensino e aprendizagem, que favoreça a ampliação da sua compreensão de mundo, a contextualização dos saberes e que contribua para a formação do verdadeiro cidadão.

**Matriz analítica 02 – Definições sobre Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental.**

Autor	Definições sobre Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental
Demo	<p>Complexidade é fenômeno ao mesmo tempo caótico e estruturado. É caótico no sentido de que seu ser se apresenta dotado de propriedades não lineares ou de dinâmica também ambígua/ambivalente. É estruturado, por que, na maior da desordem, sempre é possível divisar alguma ordem. Se existisse desordem total, não existiria sistema, mas algo amorfo, perdido (2002, p.13).</p> <p>O conceito de Complexidade precisa incluir processos ambíguos e ambivalentes, dotados de padronizações flexíveis capazes de apontar para dinâmicas despadronizantes que desbordam o sistema (2002, p. 185).</p> <p>É comum a percepção de totalidades complicadas como complexas (...)</p> <p>Totalidades complicadas, por mais sofisticadas, não detém nada mais do que as partes, acrescida a propriedade de organização delas. Ao decompor um avião em partes, só temos as partes. E, partindo das partes, é possível refazer o avião, desde que cada qual, primeiro, esteja em seu devido lugar e, segundo, componha todo sistema. Ao refazer o avião com base em suas partes, teremos como regra, o mesmo avião. Em totalidades complexas, a decomposição das partes desconstrói o todo, de tal sorte que é impraticável, a partir das partes, refazer o mesmo todo. Ao cortar, por exemplo, o corpo humano em suas partes, primeiro, já não temos corpo e, segundo, a partir das partes não podemos refazer o mesmo corpo anterior (2002, p. 16).</p>
Leff	<p>A Complexidade Ambiental é o campo na qual se gesta novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza, é uma nova cultura na qual se constroem novas visões e surgem novas estratégias de produção sustentável e democracia participativa (2010, p. 08).</p> <p>(...) a questão da Complexidade não se reduz ao reflexo de uma realidade complexa no pensamento. A complexização do mundo é o encontro do ser em vias de complexização com a construção do Pensamento Complexo (2010, p.17).</p> <p>A Complexidade Ambiental não é a ecologização do mundo. O Pensamento Complexo desborda a visão cibernética de uma realidade que se estrutura e evolui através de um conjunto de inter-relações e retroalimentações, como um processo de desenvolvimento que vai da auto-organização da matéria à ecologização do pensamento (2010, p. 37 <i>apud</i> Morin, 1977, 1980, 1986).</p>
Morin	<p>O Pensamento Complexo governa a lógica evitando a fragmentação e a desarticulação dos conhecimentos adquiridos (2003, p. 43).</p> <p>[...] a Complexidade é um tecido (complexus: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a Complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico (MORIN, 2000, p. 17).</p> <p>(...) a Complexidade não é uma teoria que explica tudo ou qualquer coisa, mas é uma atitude de todo estudioso que põe, para si mesmo, o desafio de estar sempre buscando algo que pode ter faltado na elucidação de qualquer fenômeno (incompletude), ou, o que é o mesmo, na elucidação de tudo o que aparece como</p>

	sendo ou como existindo. Isto porque está convencido que nada é simples: tudo é complexo (2001, p. 66).
Zabala	Construir um pensamento para a Complexidade é um dos desafios fundamentais do ensino, o que implica dotar o aluno de uma visão holística da realidade e, ao mesmo tempo, oferecer-lhe os meios cognoscitivos, emocionais e comportamentais que lhe permitam atender à Complexidade dessa visão (2002, p. 81).

Fonte: A pesquisa.

### **Discussão:**

Complexidade, Complexidade Ambiental e Pensamento Complexo são três conceitos que não se excluem uns dos outros, mas se complementam. Esta análise pretende conduzir ao esclarecimento, para facilitar a compreensão destes.

De modo geral, quando usamos a palavra “complexo” ou “Complexidade”, de imediato temos a tendência de associá-la a algo complicado. Trata-se de um termo rico de significados e, portanto, ambíguo, que vem se afirmando nas últimas décadas, sobretudo no que diz respeito à transformação do modo de pensar exclusivamente linear/cartesiano, por um pensamento comprometido com a integração dos diferentes modos de pensar.

Uma das consequências deste modo de pensar cartesiano e fragmentado, na visão de Leff (2010), consiste nos graves danos que a ação humana tem provocado ao planeta, pois somos condicionados a resolver os problemas socioambientais por meio de ações pontuais e de análises parciais, aplicando soluções antigas para resolver problemas atuais.

Como a Complexidade não possui um conceito ou uma definição fixa ou fechada, seu significado ainda é alvo de controvérsias entre os diversos campos de pesquisas que a sua expressão atribui sentido.

Complexidade, como é apresentada pelos autores, não é um conceito teórico, mas, sobretudo, um fenômeno, uma atitude, um fato de vida. Contrapõem-se a fragmentação do conhecimento, ao pensamento reducionista, linear e simplificador. A Complexidade requer a comunicação entre as diversas áreas do saber e, segundo Morin (2012) compreende a ordem, a desordem e a organização como fases importantes e fundamentais para um processo de pensar.

Leff (2010) aprofunda os seus estudos nesta problemática e propõe a “Complexidade Ambiental” como uma nova maneira de pensar e estudar a crise

Ambiental, sob a perspectiva de que a crise Ambiental é, sobretudo, um problema de conhecimento.

Zabala (2002) por sua vez, dá ênfase ao ensino para a Complexidade. O autor não define Complexidade em suas obras, no entanto, revela uma concepção que converge diretamente com as ideias de Demo e Morin. Reconhece e discute a necessidade de superarmos este modelo de pensamento vigente na escola e na sociedade, e destaca o enfoque globalizador e o uso de métodos globalizados, como instrumentos necessários para tornar a prática educativa eficaz em dotar os estudantes de estratégias e atitudes que lhes permitam enfrentar problemas e encontrar soluções para eles.

O Pensamento Complexo por sua vez, é apontado como um tipo de pensamento que não separa, mas que une e integra os diferentes modos de pensar, opondo-se a qualquer reducionismo ou fragmentação do saber. Para Morin (2011, p. 76), o Pensamento Complexo comporta em seu interior, um princípio de incompletude e de incerteza.

Um dos grandes desafios que se coloca nesta discussão é compreender que, o que se quer, não é a substituição do pensamento linear e cartesiano pelo Pensamento Complexo, mas segundo Morin (2012) reconhecer a insuficiência do pensamento simplificador para resolver situações complexas.

É preciso reconhecer que esta forma de pensar produziu e continuará produzindo saberes úteis e importantes para a sociedade. No entanto, deter-se somente ao modelo linear é uma postura reducionista. Da mesma forma, considerar que a Complexidade irá resolver todos os problemas da humanidade, e considerá-la mais eficaz que a linear, também é um reducionismo. Ambas são necessárias, mas insuficientes, quando separadas, para promover a compreensão da Complexidade do mundo real. Religar estes saberes e integrar estas visões é tarefa do Pensamento Complexo.

**Matriz analítica 03 – Função social do Pensamento Complexo, da Complexidade e da Complexidade Ambiental.**

Autor	Função social do Pensamento Complexo, da Complexidade e da Complexidade Ambiental
Demo	É preciso superar o conhecimento “disciplinarizado”, por que, reduzindo a realidade ao olhar de apenas uma disciplina, só pode ser deturpante; em vez de ‘construir” a realidade, “inventa-a” (2002, p. 09).
Leff	<p>A pedagogia Ambiental se fundamenta na fusão entre a pedagogia crítica e o pensamento da Complexidade. Não é um conhecimento que se dá no reflexo do mundo complexo sobre as mentes em branco de um aprendiz, nem como um novo princípio da razão ecológica sobre o mundo globalizado. É um saber, que além de um equilíbrio de forças externas, está nas interações de sujeitos e culturas, em suas diversas interpretações sobre o mundo e a natureza, na construção de saberes significativos (...), é o projeto de um mundo que não está guiado por uma teleologia nem por uma visão transcendental do futuro orientada por uma consciência ecológica (2010, p. 09).</p> <p>A crise Ambiental é, sobretudo um problema de conhecimento, o que leva a repensar o ser no mundo complexo, a entender suas vias de complexização, para dali abrir novas vias do saber no sentido da reconstrução e da reapropriação do mundo (2010, p. 16).</p> <p>A Complexidade Ambiental contribui para um reposicionamento do ser através do saber (2010, p. 38).</p> <p>Aprender a aprender a Complexidade Ambiental (..) é um problema de compreensão do conhecimento sobre o mundo (2010, p. 55).</p>
Morin	<p>Educar com base no Pensamento Complexo deve ajudar-nos a sair do estado de desarticulação e fragmentação do saber contemporâneo e de um pensamento social e político, cujas abordagens simplificadoras produziram um efeito demasiado conhecido e sofrido pela humanidade (2003, p. 18).</p> <p>A incorporação do Pensamento Complexo na educação facilitará o nascimento de uma política da Complexidade, que não se contentará apenas de pensar os problemas mundiais em termos, mas de perceber e descobrir as relações de inseparabilidade e inter-retroação entre qualquer fenômeno e seu contexto e de qualquer contexto com o contexto planetário (MORIN; CIURANA E MOTTA, 2003, p. 24).</p> <p>O Pensamento Complexo não despreza o simples, mas critica a simplificação (MORIN; CIURANA E MOTTA, 2003, p. 56).</p> <p>(...) esta mudança é uma necessidade democrática fundamental, a fim de contribuir para formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas da atualidade (2012, p. 26).</p> <p>A missão desse ensino é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar livre e aberto (2012, p. 11).</p>
Zabala	<p>Uma das funções sociais do ensino é a de formar para compreender a realidade e intervir nela, o que implica ter de ensinar para a Complexidade (2002, p. 43).</p> <p>(...) a função social do ensino neste contexto é oferecer respostas a problemas ou questões que a realidade coloca. Para os professores, é um meio que permite que o aluno ou a aluna aprenda a enfrentar os problemas reais, nos quais todos</p>

	<p>os conhecimentos têm um sentido que vai além da superação de algumas demandas escolares (2002, p. 29).</p> <p>(...) quando a opção feita sobre a função social que deverá cumprir o ensino consiste na formação para a vida, a realidade transforma-se no objeto fundamental de estudo e, em consequência disso, o enfoque globalizador apresenta-se como a maneira mais adequada para organizar os conteúdos (2002, p. 58).</p> <p>(...) a função básica do ensino é a de potencializar nas crianças as capacidades que lhes permitam responder aos problemas reais nos âmbitos de desenvolvimento pessoal, sejam sociais, emocionais ou profissionais. Ser capazes de compreender e intervir na realidade comporta dispor de instrumentos cognoscitivos que permitam lidar com a Complexidade: modelos de conhecimento e de atuação desde um pensamento para a Complexidade e desde a Complexidade (2002, p. 35 e 36).</p>
--	---

Fonte: A pesquisa.

### **Discussão:**

Os autores convergem suas opiniões acerca das potencialidades que o ensino para a Complexidade comprometido com o desenvolvimento do Pensamento Complexo, representa na escola e o seu reflexo nos modelos sociais vigentes.

Em relação à função social do ensino, os autores apontam para a necessidade de superarmos o currículo disciplinarizado, e apostam no Pensamento Complexo para ajudar-nos a sair do estado de desarticulação e fragmentação do saber.

A superação do conhecimento disciplinarizado discutida entre os autores, aspira o rompimento da visão fragmentada da produção de conhecimento e implica na adoção de práticas que promovam uma visão de conjunto através da articulação entre as inúmeras partes que compõem os conhecimentos. Dessa forma, contribuindo para tornar significativas as informações desarticuladas e integrar as diversas áreas do saber.

Leff (2010) anuncia a Complexidade Ambiental como um caminho que conduz ao reposicionamento do ser através do saber (p. 38), o que leva a repensar o ser no mundo complexo e a possibilidade de construir uma nova racionalidade Ambiental. Apreender a Complexidade Ambiental, segundo Leff, implica um processo de desconstrução e reconstrução do pensamento, que reflete na mudança de postura na forma como o homem se relaciona com o ambiente em que vive.

Os autores apostam no ensino para a Complexidade, como um caminho para se libertar da visão fragmentada dos conteúdos, potencializando nos estudantes as

capacidades que lhes permitam responder aos problemas socioambientais, preparando-os para compreender e intervir na realidade vigente.

**Matriz analítica 04 – Prática pedagógica, Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental.**

Autor	Prática pedagógica, Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade Ambiental
Demo	<p>O processo de conhecimento implica capacidade de desconstruir e reconstruir a realidade (2002, p. 43).</p> <p>Conhecimento é o resultado de uma interpretação em andamento que emerge de nossas capacidades de compreender (2002, p.95).</p> <p>Conhecimento e aprendizagem são atividades humanas que expressam, processos não lineares, além de serem imateriais e dependentes de base material fisiológica (2002 p. 123).</p>
Leff	<p>Apreender a Complexidade Ambiental implica um processo de desconstrução e reconstrução do pensamento; remete as suas origens, à compreensão de suas causas, a ver os “erros” da história que se arraigaram em certezas sobre o mundo com falsos fundamentos (...) (2010, p. 16).</p>
Morin	<p>O Pensamento Complexo requer uma práxis pedagógica transdisciplinar (2012, p. 12).</p> <p>Se a realidade global/local forma um tecido complexo e conectante, é necessário que se crie e ponha em prática também uma racionalidade que nos aproxime cada vez mais do sentido dessa realidade, em vez de nos distanciar dela (2012, p. 21).</p> <p>Os processos de aprendizagem precisam ser concebidos e organizados como algo não linear e disciplinar (2012, p. 22).</p> <p>O Pensamento Complexo não propõe um programa, mas um caminho (método) no qual ponha à prova certas estratégias que se revelarão frutíferas ou não no próprio caminhar dialógico (2003, p. 56).</p> <p>A fórmula “pense global e aja local” é sempre verdadeira, mas é preciso acrescentar “pense local e aja global” (2012, p.113).</p>
Zabala	<p>É necessário romper com a estrutura parcializada do ensino em disciplinas e propor uma organização dos conteúdos de caráter global, o que, requer uma atuação pedagógica que tenha um enfoque globalizador (2002, p. 15).</p> <p>A transdisciplinaridade é o grau máximo de relações entre as disciplinas, de modo que chega a ser uma integração global dentro de um sistema totalizador. Esse sistema facilita uma unidade interpretativa com o objetivo de constituir uma ciência que explique a realidade sem fragmentações (2002, p. 33 e 34).</p> <p>Quando a opção educativa é a do conhecimento para a ação crítica, o ensino deve orientar-se para propor um saber escolar complexo (2002, p. 58).</p> <p>(...) aprender de forma compreensiva exige um trabalho mais intenso e complexo, tanto na maneira de ensinar, quanto nas atividades de aprendizagem (2002, p. 100).</p> <p>É necessário nos libertarmos da visão formalista dos conteúdos acadêmicos, apresentando-os a partir de situações atrativas e interessantes (2002, p. 126)</p>

Fonte: A pesquisa.

**Discussão:**

A organização do conhecimento tal como a conhecemos, é incapaz de reconhecer as relações complexas de uma situação ou de um fenômeno, devido à simplificação do pensamento. Esse é o grande empecilho ao tratar temas ambientais complexos nas escolas. A visão tradicional de ciência, chamada de simplificadora (MORIN, 2012) faz com que os indivíduos analisem e compreendam as relações presentes no mundo de maneira muito local, remetendo a uma sociedade distante da realidade.

Há um consenso entre os autores analisados, quanto às implicações da forma de pensar simplificadora na escola, e quanto à necessidade de rompermos com esta estrutura.

Romper com este processo, requer uma mudança na função social do ensino atual, na organização na escola e no seu objeto de estudo, desde a sua estrutura curricular até a prática pedagógica, refletindo diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

Demo e Leff apostam nas potencialidades do ensino para a Complexidade, preparando as novas gerações para aceitar a incerteza e desenvolver habilidades para compreender e resolver situações e fenômenos complexos. Neste sentido, apreender a Complexidade requer uma transformação na forma de ensinar e uma nova racionalidade que oriente a construção de um mundo sustentável.

Morin e Zabala apontam a transdisciplinaridade, como um caminho para romper com a estrutura parcializada do ensino. Para Morin, não basta apenas ensinar apresentando conteúdos de maneira desconexa, é necessário tornar significativos os conceitos e promover o Pensamento Complexo, contextualizando os saberes e desenvolvendo uma visão crítica nos estudantes. Zabala destaca a necessidade de uma atuação pedagógica que tenha um enfoque globalizador, onde o objeto de estudo na escola deve ser a realidade, e os processos de ensino devem favorecer ao máximo o estabelecimento do maior número possível de relações entre os diferentes conteúdos aprendidos.

Na visão destes autores, a prática pedagógica no ensino para a Complexidade, implica desenvolver nos estudantes a capacidade de desconstruir e reconstruir a realidade.

Dessa forma, é preciso promover um ensino que confronte os estudantes com situações que os estimulem a analisar os problemas em sua origem, conduzindo-os à compreensão de suas causas, a uma mudança de mentalidade, uma apropriação dos saberes e a transformação em atitudes para construir uma postura que passe a orientar para a sustentabilidade.

**Matriz analítica 05 – Aprendizagem e o Pensamento Complexo, na Complexidade e na Complexidade Ambiental.**

Autor	<b>Aprendizagem e o Pensamento Complexo, na Complexidade e na Complexidade Ambiental</b>
Demo	<p>(...) todo conhecimento constitui ao mesmo tempo, uma tradução e uma reconstrução (...). O processo é circular, passando da separação à ligação, da ligação à separação, e além disso, da análise a síntese, da síntese a análise. Ou seja: o conhecimento comporta, ao mesmo tempo, separação e ligação, análise e síntese (2012, p. 24).</p> <p>O desenvolvimento da aptidão para contextualizar tende a produzir a emergência de um pensamento “ecologizante”, no sentido em que situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e, é claro, natural. (...) um tal pensamento torna-se inevitavelmente, um Pensamento Complexo (...). Trata-se de procurar sempre as inter-retro-ações entre cada fenômeno e seu contexto, as relações de reciprocidade todo/partes (2012, p. 24 e 25).</p> <p>A escola reprodutiva considera conhecimento processo linear. Por isso, aposta em sua simples transmissão. O professor fala, o aluno escuta, toma nota e devolve na prova. Chega-se no máximo ao domínio reprodutivo de conteúdo (2002, p. 124).</p> <p>Cada indivíduo, é ao mesmo tempo igual e diferente. É igual, por que na linhagem biológica é apenas um membro à mais dentro da identidade dinâmica. É diferente, por que desenvolve personalidade própria irrepitível. Os modos de ser e sobretudo de vir a ser são sempre similares e muito diferentes. (...) ademais, existe a trajetória histórico-cultural, de teor hermenêutico, que imprime habilidades extremamente próprias de interpretar a realidade e de realizar a aprendizagem (2002, p. 135).</p>
Leff	<p>A Complexidade Ambiental se produz no entrecruzamento de saberes e se arraiga em novas identidades (...) vai se construindo na dialética de posições sociais antagônicas, mas também no enlaçamento de reflexões coletivas, de valores comuns e ações solidárias ante a reapropriação da natureza (2010, p. 8).</p> <p>Aprender a aprender a Complexidade Ambiental (...) trata-se de um processo que, além de transmitir conhecimento para uma gestão racional do ambiente, reflete sobre o problema de reconhecimento e a reapropriação de mundo (2010, p. 10).</p> <p>Aprender a aprender a Complexidade Ambiental entranha uma reapropriação do mundo desde o ser e no ser; um reaprender mais profundo e radical que a aprendizagem das ciências ambientais que buscam internalizar a Complexidade Ambiental dentro de uma racionalidade em crise (2010, p. 19).</p>

	<p>A Complexidade Ambiental não somente implica aprender fatos novos (de maior Complexidade), mas prepara uma pedagogia, através de uma nova racionalidade que significa a reapropriação do conhecimento do ser no mundo (2010, p. 57). Esse aprender o mundo se dá através de conceitos e categorias de pensamento com as quais codificamos e significamos a realidade, por meio de formações e articulações discursivas que constituem estratégias de poder para a apropriação do mundo (2010, p. 57).</p> <p>O exercício do pensamento crítico, do “olhar para dentro”, inclui a capacidade de “usar” bem o conhecimento que se tem, permitindo tanto modificar a própria ação, como saber colocar exemplos simples, quando pedir ajuda ou sair de uma situação embaraçosa, usar melhor os recursos, resolver um problema etc. (LUZZI, 2010, p. 201).</p> <p>(...) as noções mais destacáveis para aprender a aprender a Complexidade Ambiental são: a aprendizagem como processo de construção contínua; a aprendizagem significativa, em sua vertente cognitiva, como a possibilidade de sujeitar os saberes que vão sendo construídos numa estrutura cognitiva que se complica por aproximações sucessivas ao objeto de conhecimento, e em sua vertente afetiva, com base na qual aqueles saberes que carecem de significação subjetiva, não resultam apreensíveis (...). (LUZZI, 2010, p. 213).</p> <p>(...) o processo de ensino-aprendizagem deve contribuir para o desenvolvimento de conhecimento que promovam a transformação social em favor dos sujeitos que participam dele. (PERALTA; RUIZ, 2010, p. 265).</p>
Morin	<p>O Pensamento Complexo é animado por uma tensão permanente entre a aspiração a um saber não fragmentado, não compartimentado, não redutor, e o reconhecimento do inacabado e da incompletude de qualquer conhecimento (2011, p. 54).</p> <p>A emergência de aprendizagem situa-se no limiar da ordem/caos, do equilíbrio/desequilíbrio e, por isso, as possibilidades de aprendizagem encontram-se exatamente, nessa região fronteira em que a ordem e desordem coexistem interpenetradas, numa relação de complementaridade, de concorrência e de antagonismo (2012, p. 112).</p> <p>Pensar de forma complexa torna-se pertinente quando nos defrontamos com a necessidade de articular, relacionar, contextualizar (2003, p. 66).</p> <p>(...) é necessário tornar significativos os conceitos e promover o Pensamento Complexo, contextualizando os saberes e desenvolvendo uma visão crítica nos estudantes (2012, p.56).</p>
Zabala	<p>Métodos globalizadores são métodos completos de ensino que, organizam os conteúdos de aprendizagem a partir de situações, temas ou ações, independentemente da existência ou não de matérias ou disciplinas que precisam ser lecionadas (2002, p. 28).</p> <p>O conhecimento científico sobre as características dos processos de aprendizagem reforça a necessidade de utilizar formas de organização dos conteúdos que promovam o maior grau de significação nas aprendizagens, o que implica modelos integradores nos quais os diferentes conteúdos possam ser situados e relacionados em estruturas complexas de pensamento (2002, p. 35).</p> <p>(...) o ensino deve orientar-se para propor um saber escolar complexo. Para tanto é preciso uma formação que facilite uma visão mais complexa e crítica do mundo,</p>

	superadora das limitações próprias de um conhecimento parcelado e fragmentado que, sabemos, é inútil para enfrentar a Complexidade dos problemas reais do ser humano. Um conhecimento que seja global, integrador, contextualizado, sistêmico, capaz de enfrentar as questões e os problemas abertos e difusos que a realidade coloca (2002, p.58).
--	---

Fonte: A pesquisa.

### **Discussão:**

Já vimos na análise das matrizes anteriores, que o ensino para a Complexidade requer o abandono de práticas simplificadoras e o exercício constante de desconstrução e reconstrução do pensamento, a fim de promover uma mudança de mentalidade e, sobretudo, na apropriação dos saberes e a sua transformação em atitudes.

Os acontecimentos da realidade estão cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, globais e planetários, levando o Homem a desaperceber-se da compreensão do todo (MORIN, 2001). Nesta nova perspectiva de educação, os currículos escolares parecem não ter mais como privilegiar apenas o acesso ao saber compartimentado em disciplinas, mas devem conceber objetivos e práticas pedagógicas comprometidas com a formação de cidadãos mais críticos e preparados para lidar com as incertezas do futuro.

De acordo com Zabala (2002), é preciso adotar formas de organização dos conteúdos que promovam o maior grau de significação nas aprendizagens, o que implica no uso de modelos integradores nos quais os diferentes conteúdos possam ser situados e relacionados em estruturas complexas de pensamento.

Segundo Demo (2002), o processo de construção do conhecimento envolve de forma simultânea, uma tradução e uma reconstrução do saber, é “circular e comporta, ao mesmo tempo, separação e ligação, análise e síntese” (2002, p. 24).

Para Morin, o ensino para a Complexidade é “animado por uma tensão permanente entre a aspiração a um saber não fragmentado, não compartimentado, não redutor, e o reconhecimento do inacabado e da incompletude de qualquer conhecimento” (2011, p. 54).

Leff por sua vez, assinala que a construção de um saber Ambiental para a Complexidade envolve um processo que, além de transmitir conhecimento para uma gestão racional do ambiente, “reflete sobre o problema de reconhecimento e a reapropriação do ser no mundo” (2010, p. 10).

Ao expressarem suas representações sobre a aprendizagem, Demo, Leff e Morin atribuem à aprendizagem um processo permanente de construção e reconstrução de conhecimentos, dinâmico e não linear, carregado de incertezas. O caráter reconstrutivo apontado pelos autores revela um princípio inacabável e incompleto do conhecimento.

Zabala propõe o uso de métodos globalizados de ensino, onde os alunos mobilizam-se para chegar ao conhecimento de um tema que lhes interessa, para resolver problemas do meio social ou natural que lhes são questionados. Nessa ação, para conhecer ou realizar alguma coisa, o autor explica que o aluno precisa utilizar e aprender uma série de fatos, conceitos, técnicas e habilidades que têm correspondência com matérias ou disciplinas convencionais, além de adquirir uma série de atitudes.

As reflexões provenientes desta análise propõem uma nova forma de conceber a aprendizagem. Apostam no intercâmbio entre as disciplinas, na religação dos saberes, no enfrentamento a incerteza e no princípio da incompletude do saber. Orientam o ensino para o estudo de um contexto próximo da realidade do estudante e o estabelecimento de práticas que busquem extrair o significado das informações para melhor compreender a realidade. Nesse contexto, o protagonista da escola passa a ser o estudante, e não tanto o que se ensina.

**Matriz analítica 06 – Desafios para a prática pedagógica a partir do Pensamento Complexo, da Complexidade e da Complexidade Ambiental.**

Autor	<b>Desafios para a prática pedagógica a partir do Pensamento Complexo, da Complexidade e da Complexidade Ambiental</b>
Demo	<p>À medida que sabemos tudo de nada, perdemos de vista a Complexidade da realidade: tudo vai tendendo para nada; mas à medida que vemos nada de tudo, banalizamos a Complexidade como se fosse apenas amontoado de coisas; nada vai tendendo para tudo (2002, p.10).</p> <p>Permanecer preso a uma teoria é o que haveria de menos inteligente, por que trocaríamos a verve reconstrutiva pela reprodutiva (2002, p.45).</p> <p>A consciência representa fenômeno ao mesmo tempo altamente unificado e complexo (2002, p.49).</p>
Leff	<p>Aprender a aprender a Complexidade Ambiental implica uma revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do conhecimento e das práticas educativas para construir um novo saber e uma nova racionalidade que orientem a construção de um mundo de sustentabilidade, de equidade, de democracia. É um re-conhecimento do mundo que habitamos (...). Implica um processo de desconstrução do pensado para pensar o ainda não pensado, para desentranhar o mais entranhável de nossos saberes e para dar curso ao inédito (2010, p. 23).</p> <p>A educação deve preparar as novas gerações não somente para aceitar a incerteza (uma educação como preparação ante o desastre ecológico e capacidades de respostas para o imprevisto); também deve preparar novas mentalidades capazes de compreender as complexas inter-relações entre os processos objetivos e subjetivos que constituem seu mundo de vida, para gerar habilidades inovadoras para a construção do inédito. Trata-se de uma educação que permite preparar-se para a construção de uma nova racionalidade; não para uma cultura de desesperança e alienação; ao contrário, para um processo de emancipação que permita novas formas de reapropriação no mundo (2010, p. 59).</p> <p>Reaprender a Complexidade nos permite refletir sobre as consequências de nossas decisões coletivas, sobre nossos estilos de vida e sobre as mudanças na própria condição humana. (FUNTOWICZ; MARCHI, 2010, p. 96).</p> <p>A partir do Pensamento Complexo será possível vislumbrar uma dimensão transformadora e emancipatória de Ambientalismo e de Educação Ambiental (2010, p. 56).</p>
Morin	<p>A Complexidade não é tudo, não é a totalidade do real, mas é o que melhor pode, ao mesmo tempo, se abrir ao inteligível e revelar o inexplicável (2000, p. 73).</p> <p>A dificuldade do Pensamento Complexo é que ele deve enfrentar o emaranhado (jogo infinito das inter-retroações), a solidariedade dos fenômenos entre eles, a bruma, a incerteza, a contradição (2011, p. 98).</p> <p>A educação terá de reforçar as atitudes de aptidões que permitam superar os obstáculos produzidos pelas estruturas burocráticas e pelas institucionalizações das políticas unidimensionais (2003, p. 78).</p> <p>(...) deve ajudar a sair do estado de desarticulação e fragmentação do saber contemporâneo e de um pensamento social e político, cuja abordagem simplificadora produz um efeito demasiado conhecido e sofrido pela humanidade (2003, p. 39).</p>

	<p>(...) "uma cabeça bem-feita" significa que, em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de aptidão para colocar e tratar os problemas e princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido (2012, p. 21).</p> <p>(...) o problema não é bem abrir as fronteiras entre as disciplinas, mas transformar o que gera essas fronteiras: os princípios organizadores do conhecimento (2012, p. 25).</p> <p>Há necessidade de um pensamento que compreenda que o conhecimento das partes depende do conhecimento do todo e que o conhecimento do todo depende do conhecimento das partes; que reconheça e examine os fenômenos multidimensionais, em vez de isolar, de maneira mutiladora, cada uma de suas dimensões; que reconheça e trate as realidades, que são concomitantemente solidárias e conflituosas e que respeite a diferença, enquanto reconhece a unicidade (2012, p. 88 e 89).</p>
Zabala	<p>Os estudos sobre o desenvolvimento mostram que é necessário reunir disciplinas diferentes se se deseja compreender os problemas mais importantes de nosso tempo e realizar investigações nesse sentido (2002, p. 26).</p> <p>(...) A organização dos conteúdos deve permitir o estudo de uma realidade que sempre é complexa e em cuja aprendizagem é preciso estabelecer o máximo de relações possíveis entre os diferentes conteúdos que são aprendidos para potencializar sua capacidade explicativa (2002, p. 35).</p> <p>A educação para a Complexidade requer uma aproximação com um enfoque globalizador, em que as disciplinas não são as finalidades, mas os meios para compreender a realidade e intervir nela (2002, p. 43).</p> <p>É necessário construir uma visão capaz de captar a realidade em todas as suas dimensões; uma visão e alguns instrumentos interpretativos que possibilitem compreendê-la em toda a sua globalidade (2002, p. 76).</p> <p>Estabelecer relações entre os diferentes conteúdos, é um dos meios mais valiosos para dar respostas a inconvenientes de um saber fragmentado e de um sistema educativo historicamente submetido a algumas finalidades distanciadas das necessidades reais dos cidadãos e das cidadãs (2002, p. 79).</p> <p>Construir um pensamento para a Complexidade é um dos desafios do ensino, o que implica dotar o aluno de uma visão holística da realidade e, ao mesmo tempo, oferecer-lhes meios cognoscitivos, emocionais e comportamentais que lhe permitam atender a Complexidade dessa visão (2002, p. 81).</p>

Fonte: A pesquisa

### Discussão:

Os autores convergem em suas opiniões, acerca dos desafios a serem enfrentados na escola, para o desenvolvimento de uma prática pedagógica comprometida com o ensino da Complexidade e o Pensamento Complexo, e apontam principalmente para a necessidade de promover uma reforma no pensamento, a fim de superar o princípio da simplificação e reorientar o currículo para a integração das

diferentes áreas do saber, estabelecendo o máximo possível de relações entre os conteúdos.

Cabe aqui destacar que esta superação do pensamento fragmentado indicada pelos autores, não implica contudo, na substituição do pensamento cartesiano pelo Pensamento Complexo.

Entretanto, como já fora discutido na Matriz analítica 02 pelos autores, o desafio aqui é reconhecer a insuficiência do pensamento simplificador para resolver problemas complexos e a necessidade de reorientar o processo de ensino e aprendizagem para a consolidação de uma prática comprometida com a preparação das novas gerações para compreender, julgar e atuar em sua comunidade de maneira responsável, comprometida com o meio em que vivem e atuantes na transformação em busca de um mundo sustentável.

Esta reorientação do processo de ensino e aprendizagem, na visão dos autores, deve desenvolver uma visão crítica nos estudantes e uma internalização de atitudes ambientais, promovendo uma consciência planetária e conscientizando os estudantes para o seu papel no mundo como sujeitos atuantes e críticos.

No entanto, faz-se necessário o investimento no ensino para a Complexidade através da qualificação docente, desde a formação inicial. Da mesma forma, também os cursos de formação continuada devem estar orientados nesta perspectiva.

#### **4.3.1 Reflexão sobre a visão dos autores para Pensamento Complexo, Complexidade e Complexidade ambiental**

Os aspectos que definem e discutem a Complexidade, a Complexidade Ambiental e o Pensamento Complexo presentes nas obras dos autores aqui analisados, habitam há algum tempo as perspectivas e as aspirações de uma educação comprometida com a religação dos saberes e com o estabelecimento de práticas que busquem extrair o significado das informações para melhor compreender a realidade.

A natureza das representações dos autores sobre os temas em análise reconhece as limitações de um pensamento cartesiano-mecanicista como a única forma para resolver problemas complexos e apontam para a necessidade de reorientar o processo de ensino e aprendizagem através da consolidação de uma

prática comprometida com a preparação das novas gerações para compreender, julgar e atuar em sua comunidade de maneira responsável.

A Complexidade é apresentada não como um conceito teórico, mas o reconhecimento de que não há uma única resposta para cada problema. A Complexidade aspira a religação dos saberes, uma concepção transdisciplinar do conhecimento, e implica em construir novos olhares para a forma como se ensina e se interpreta a realidade, cada vez mais complexa.

A Complexidade Ambiental é apontada como um convite para a construção de uma nova pedagogia de encontro na pedagogia crítica e na pedagogia Ambiental. Aspira aos ideários de educação comprometida com a construção de sujeitos e atores sociais capazes de compreender e recriar mundos alternativos de vida, guiados pelos princípios da sustentabilidade.

O Pensamento Complexo neste estudo é abordado como um tipo de pensamento que pressupõe a adoção de métodos complexos para resolver problemas e considera a transdisciplinaridade como caminho para a reforma no pensamento.

Os autores analisados convergem suas opiniões ao reconhecer que esta forma de pensar pode representar um instrumento de mudança no processo de ensino e aprendizagem, que favoreça a ampliação da sua compreensão de mundo, a contextualização dos saberes e que contribua para a formação do verdadeiro cidadão.

Promover a reforma do pensamento implica numa resposta do ensino à dispersão do conhecimento e requer um esclarecimento conceitual, sobretudo na escola. É preciso investir nos cursos de formação de professores, da formação inicial a continuada, pois os docentes geralmente não dispõem de embasamento suficiente para reformular suas práticas pedagógicas, sem apropriar-se das potencialidades do Pensamento Complexo.

A questão que se coloca é como podemos caminhar para a construção de um Pensamento Complexo que permeie a educação?

#### 4.4 OS MÉTODOS GLOBALIZADORES E O ENFOQUE GLOBALIZADOR COMO FERRAMENTAS PARA PROMOVER O PENSAMENTO COMPLEXO

No ensino, uma das formas de organizar e apresentar os conteúdos em uma perspectiva não estritamente disciplinar deu espaço a uma série de propostas. Zabala (2002) destaca os métodos globalizados e o enfoque globalizador como um dos meios para se promover o Pensamento Complexo, rompendo com a estrutura parcializada do ensino em disciplinas e conteúdos e abrindo espaço para a consolidação de práticas pedagógicas que privilegiam a integração de múltiplas áreas do conhecimento.

Para Morin (2012) não basta apenas ensinar apresentando conteúdos de maneira desconexa, é necessário tornar significativos os conceitos e promover o Pensamento Complexo, contextualizando os saberes e desenvolvendo uma visão crítica nos estudantes.

Zabala (2002) destaca a necessidade de se romper com a estrutura parcializada do ensino em disciplinas e propõe uma organização dos conteúdos de caráter global, o que, segundo o autor, requer uma atuação pedagógica que tenha um enfoque globalizador. A partir deste enfoque, os conteúdos da aprendizagem atuam como os meios para conhecer ou responder às questões da realidade que são muito complexas.

Educar com base no Pensamento Complexo, segundo Morin (2003, p. 39) deve ajudar a sair do estado de desarticulação e fragmentação do saber contemporâneo e de um pensamento social e político, cuja abordagem simplificadora produz um efeito demasiado conhecido e sofrido pela humanidade.

Dessa forma, o Pensamento Complexo não se refere a um programa, mas um caminho (método<sup>2</sup>) para desenvolver um conjunto de habilidades que contribuirão para o estabelecimento de cidadãos críticos, dotados de capacidade para lidar com os problemas complexos da sociedade.

A maioria das instituições de ensino apresentam sua estrutura curricular compartimentada em disciplinas. Estudos (GRÜN, 1996; JACOBI, 2005; MARTINELLI, 2010; OZELAME, 2015) têm apontado que esta organização

---

<sup>2</sup> Expressão usada por Zabala (2002).

fragmentada das disciplinas e dos conteúdos não tem favorecido o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, visto que os estudantes são levados a pensar de modo isolado/fragmentado.

Esta forma de ensinar compartimentada em disciplinas isoladas é o resultado de uma concepção de mundo fragmentado, instituída por diversos pesquisadores e sendo consolidada por Descartes e Newton. Porém, Morin (2012) alerta que esse formato não se aplica quando se trata de resolver problemas complexos.

Zabala (2002) explica que essa maneira de ver e interpretar o mundo é o resultado e a consequência de uma formação que aceitou a compartimentação do saber em disciplinas ou matérias como a única forma de apresentar e organizar o currículo escolar.

Diversas literaturas educacionais (MORIN, 1999, 2007, 2012; ZABALA, 2002; SANTOS, 2003; OZELAME, 2015) apontam para a necessidade de promover um ensino voltado para as verdadeiras necessidades das pessoas, levando a uma mudança nas finalidades educativas.

Entre os autores, destaca-se Morin (2012) que, aponta para a necessidade de tornar significativos os conceitos e promover o Pensamento Complexo, contextualizando os saberes e desenvolvendo uma visão crítica nos estudantes.

O autor explica que esta mudança é uma necessidade democrática fundamental, a fim de contribuir para formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas da atualidade. Segundo o autor, esta reforma deve favorecer o estabelecimento de uma política e prática pedagógica voltada para a formação do verdadeiro cidadão. Além disso, Zabala (2002) sugere que esta mudança deve estimular o desenvolvimento da capacidade de atuar de forma crítica e responsável diante dos problemas sociais relacionados à ciência.

#### **4.4.1 Características do Enfoque Globalizador e dos Métodos globalizados**

Este item se propõe a analisar o tema: a necessidade de organizar os conteúdos a partir de um enfoque globalizador, correlacionando as ideias de Zabala (2002) e Morin (2001, 2011, 2012) sobre o Pensamento Complexo.

#### 4.4.1.1 O Enfoque Globalizador

Vários autores (DEMO, 2002; ZABALA, 2002; MARIOTTI, 2007; SAKITANI, 2010; MORIN, 2012) apontam para a necessidade de se promover um ensino que contribua para o estabelecimento de um Pensamento Complexo.

Zabala (2002, p. 26) aponta que, “os estudos sobre o desenvolvimento mostram que é necessário reunir disciplinas diferentes se se deseja compreender os problemas mais importantes de nosso tempo e realizar investigações nesse sentido”.

Em sua obra, Zabala (2002) parte da ideia de que somente é possível dar resposta aos problemas complexos com um pensamento global capaz de construir formas de aproximação com a realidade que superem as limitações procedentes de algumas disciplinas extremamente compartimentadas.

O autor aponta para a necessidade de organizar os conteúdos a partir de um enfoque globalizador e de entender que a finalidade do ensino é formar cidadãos capazes de compreender a sociedade e intervir nela com o objetivo de melhorá-la.

Zabala (2002, p. 35) argumenta que “[...] o enfoque globalizador é uma maneira de organizar os conteúdos a partir de uma concepção de ensino na qual o objeto fundamental de estudo para os alunos seja o conhecimento e a intervenção na realidade”.

Dessa forma, se espera desenvolver nos estudantes um Pensamento Complexo que lhes permitam “identificar o alcance de cada um dos problemas que lhe coloca a intervenção na realidade e escolher os diferentes instrumentos conceituais e metodológicos de qualquer um dos diferentes campos do saber que, independentemente de sua procedência, relacionando-os ou integrando-os, ajudem-no a resolvê-lo” (ZABALA, p.36).

Segundo Zabala (2002):

O enfoque globalizador é uma maneira de conceber o ensino, uma visão que faz com que, no momento de planejar o currículo na sala de aula, a organização dos conteúdos de cada uma das diferentes unidades de intervenção articule-se a partir de situações, problemas ou questões de caráter global (p. 38).

Na prática da sala de aula, o enfoque globalizador representa que, seja qual for a disciplina que se trabalhe, seja qual for o conteúdo que se queira ensinar:

Sempre devem apresentar-se em uma situação mais ou menos próxima da realidade do estudante e em toda a sua Complexidade, mostrando que, entre todos os problemas que a realidade coloca serão destacados, aqueles (ou aquele) que convêm ser tratados por razões didáticas. Uma vez selecionado o problema ou os problemas, o aluno deverá conhecer e dominar o conteúdo ou os conteúdos de aprendizagem que permitam sua solução; conteúdo que, uma vez aprendido, irá situar-se de novo no conjunto da situação de partida, denotando, por um lado, sua contribuição na resolução de um dos problemas que aquela colocava e, por outro, a revisão da globalidade da situação e as mudanças que produziram em seu conhecimento. (ZABALA, 2002, p. 38).

Dessa forma, o enfoque globalizador representa uma forma de organização dos conteúdos que pretende formar para a compreensão e a intervenção na realidade.

#### 4.4.1.2 Os métodos globalizados

Com este nome designam-se todos aqueles “métodos completos de ensino que, organizam os conteúdos de aprendizagem a partir de situações, temas ou ações, independentemente da existência ou não de matérias ou disciplinas que precisam ser lecionadas” (ZABALA, 2002, p. 28).

Estes métodos, segundo Zabala (2002, p.29):

Tentam romper com a estrutura parcializada do ensino em cadeiras, propondo uma organização dos conteúdos de caráter global. A função social do ensino neste contexto é oferecer respostas a problemas ou questões que a realidade coloca. Para os professores, é um meio que permite que o aluno ou a aluna aprenda a enfrentar os problemas reais, nos quais todos os conhecimentos têm um sentido que vai além da superação de algumas demandas escolares.

Nos métodos globalizados, os alunos mobilizam-se para chegar ao conhecimento de um tema que lhes interessa, para resolver alguns problemas do meio social ou natural que lhes são questionados. Nessa ação, para conhecer ou realizar alguma coisa, Zabala (2002) explica que o estudante precisa utilizar e aprender uma série de fatos, conceitos, técnicas e habilidades que têm correspondência com matérias ou disciplinas convencionais, além de adquirir uma série de atitudes.

Zabala (2002) considera os métodos globalizados como modelos completos de ensino que definem todas as variáveis que configuram a prática educativa. São considerados métodos globalizados pelo fato de que os conteúdos de aprendizagem não se apresentam, nem se organizam a partir de uma estrutura disciplinar.

Tanto os métodos globalizados como o enfoque globalizador criticam a organização de conteúdos a partir de disciplinas que apresentam os saberes de forma compartimentada, propondo o rompimento desta estrutura parcializada e sugerem a organização dos conteúdos em caráter global, como um dos meios para se alcançar um Pensamento Complexo.

Morin (2011, 2012) e Zabala (2002) concordam em suas obras que, as relações entre as disciplinas constituem um problema essencialmente epistemológico. Diversos autores definem nas literaturas educacionais, os tipos de relações entre as disciplinas.

#### 4.4.1.3 Ensinar para a Complexidade

Zabala (2002) e Morin (2001) apontam em suas obras para a necessidade de superarmos o ensino compartimentado em disciplinas e conteúdos para a adoção de práticas de ensino e métodos que favoreçam o entendimento da realidade, instrumentando os estudantes com uma série de conhecimentos, habilidades e valores para que sejam capazes de resolver os problemas que a vida irá colocar-lhes.

No Quadro 01 é possível identificar os aspectos que orientam e definem os métodos globalizados e o enfoque globalizador, conceitos estes abordados por Zabala (2002) em sua obra. O que se quer não é promover uma diferenciação entre ambos, mas tentar relacionar os conceitos para esclarecê-los.

**Quadro 01** – Aspectos que definem o método globalizado e o enfoque globalizador.

	<b>MÉTODOS GLOBALIZADOS</b>	<b>ENFOQUE GLOBALIZADOR</b>
<b>Objetivos</b>	Romper a estrutura parcializada do ensino em cadeiras, disciplinas ou matérias, propondo uma organização dos conteúdos de carácter global	Desenvolver nos alunos um Pensamento Complexo que lhe permita identificar o alcance de cada um dos problemas que requer a intervenção na realidade
<b>Função do ensino</b>	Oferecer respostas a problemas ou questões que a realidade coloca	Oferecer meios para compreender e atuar na Complexidade
<b>Organização dos conteúdos</b>	Parte de situações, temas ou ações, independente da existência de disciplinas que precisam ser lecionadas	Articula-se a partir de situações, problemas ou questões de carácter global

Fonte: A pesquisa.

Após a análise do Quadro 01, pode-se inferir que, todos os métodos globalizados partem de um enfoque globalizador, já que seu ponto de partida é o estudo de uma realidade mais ou menos próxima da realidade do estudante. Qualquer método globalizado tem um enfoque globalizador, mas nem todo enfoque globalizador concretiza-se em um método globalizado (ZABALA, 2002, p. 38).

Desse ponto de vista, Zabala (2002, p. 39) explica que:

O enfoque globalizador implica sempre partir de situações globais, holísticas. Trata-se de uma visão metadisciplinar, em que cada disciplina proporciona uma parte mais ou menos fundamental conforme o problema de conhecimento que a situação coloca e, em seu tratamento educativo, obriga a estabelecer, em algum momento, quando se aborda a situação a partir de uma só disciplina, relações com outras (interdisciplinaridade) e quando é possível superar a rigidez de uma organização escolar distribuída em disciplinas, o enfoque globalizador dá lugar a métodos globalizados.

Ainda de acordo com Zabala (2002), sempre que o ponto de partida em cada disciplina for a realidade complexa, será possível intervir a partir de um enfoque globalizador, sendo a abordagem dos conteúdos de forma transdisciplinar um aspecto importante para promover uma melhor compreensão destes conteúdos.

Em síntese, Zabala (2002, p. 39) explica que:

(...) ao organizar os conteúdos de aprendizagem e ensino, podemos partir de modelos nos quais não existe nenhum tipo de relação entre os conteúdos das diferentes disciplinas (multidisciplinaridade), de modelos nos quais se estabelece algum tipo de relação entre duas ou mais disciplinas (interdisciplinaridade) e, inclusive, de modelos nos quais a aproximação ao

objeto de estudo realiza-se prescindindo da estrutura por disciplinas (metadisciplinaridade) e cujo desenvolvimento didático é abordado sob um enfoque globalizador.

Ainda de acordo com Zabala (2002), é necessário promover uma formação que facilite uma visão mais complexa e crítica do mundo, superadora das limitações de um conhecimento parcelado e fragmentado. Neste caso, é fundamental privilegiar uma abordagem do conhecimento que seja global, integradora, contextualizada, sistêmica, capaz de enfrentar as questões e os problemas que a realidade coloca.

Dessa forma, a função social do ensino é a de formar para compreender a realidade e intervir nela, o que implica ter de ensinar para a Complexidade (ZABALA, 2002, p.43).

Ensinar para a Complexidade permite-nos analisar alguns dos diferentes tipos de conhecimentos possíveis (cotidiano, científico, escolar) e o papel que cada um deles desempenha para alcançar este objetivo. Dessa análise deriva a necessidade de nos acercarmos da realidade em sua Complexidade, o que implica uma aproximação de um enfoque globalizador, em que as disciplinas não são as finalidades, mas os meios para compreender a realidade e intervir nela (ZABALA, 2002, p.44).

#### **4.4.2 Princípios e fases do enfoque globalizador**

Zabala (2002, p. 80 – 87 e 141 - 150) define em sua obra, o enfoque globalizador em três princípios e em uma forma de intervenção pedagógica constituída por uma série de fases, expostos a seguir.

**a) O objeto de estudo do ensino é a realidade: a compreensão da realidade para intervir nela e transformá-la**

A vida real e as questões que apresenta são os verdadeiros objetos de estudo da escola.

**b) A realidade, sua compreensão e a atuação nela, são complexas**

Construir um pensamento para a Complexidade é um dos desafios fundamentais do ensino, o que implica dotar o aluno de uma visão holística da realidade e, ao mesmo tempo, oferecer meios que lhe permitam atender à Complexidade dessa visão.

**c) Apesar de suas deficiências, as disciplinas são os principais instrumentos para o conhecimento da realidade**

Embora as disciplinas apresentem o conhecimento de forma fragmentada, tais conhecimentos são para Zabala (2002), os únicos instrumentos que dispomos. Isso significa que é necessário possuir estes conhecimentos com o rigor disciplinar, mas aceitando suas limitações para o buscar, sua integração ou relação com outros, a fim de obter uma visão cada vez mais completa da realidade.

A partir do que foi exposto, pode-se constatar como o enfoque globalizador se concretiza em algumas finalidades educativas que estão claramente definidas por Zabala (2002) e destacadas a partir destes três princípios.

Neste caso, é preciso ter clareza que, quando se pretende organizar uma abordagem a partir de um enfoque globalizador, esta deve atender a estes princípios, para ser definida de fato, como uma abordagem a partir de um enfoque globalizador.

Zabala (2002) indica em sua obra as fases que podem ser seguidas para se atingir um enfoque globalizador nas situações de aprendizagens promovidas na escola:

**I.Fase de motivação:**

Atividade motivadora que promova a atitude favorável para aprender, dotando de sentido o trabalho a ser realizado, direcionado a aprendizagem de alguns conteúdos que sejam relevantes para a formação dos alunos. Permite que os alunos se interessem pelo conhecimento ou pelo aprofundamento de uma parte da realidade.

**II.Apresentação dos objetos de estudo em sua Complexidade:**

Para compreender melhor a realidade será necessário iniciar um processo de aquisição dos conhecimentos que possibilitem isso. Os alunos devem entender que a compreensão de qualquer situação real exige uma visão que inevitavelmente será complexa. Nessa fase inicial é necessário utilizar uma visão metadisciplinar, cuja a aproximação com a realidade permita entendê-la sem a fragmentação do saber.

**III.Processo de análise:**

Criação do desequilíbrio, do conflito cognitivo, do reconhecimento e da ativação dos conhecimentos prévios. As atividades que possibilitam a identificação de

questões ou problemas devem concretizar-se em situações conflitantes, que provoquem a explicitação de seus conhecimentos e nas quais os alunos aventurem-se a formular suposições e contrastá-las com o objetivo de remover o conhecimento atual e de incitá-los a utilizar sua força para tentar responder as questões colocadas.

#### **IV. Delimitação do objeto de estudo. Negociação compartilhada e definição dos objetivos:**

Das múltiplas perguntas que nos propõem o conhecimento da realidade é preciso selecionar aquelas que interessam abordar segundo as necessidades de aprendizagem dos alunos e as intenções educativas.

#### **V. Identificação dos instrumentos conceituais e metodológicos que podem ajudar a responder os problemas colocados. Planejamento das tarefas a serem realizadas:**

A identificação dos instrumentos conceituais, procedimentais e atitudinais que servirão para alcançar o conhecimento e as habilidades que possibilitem as respostas a cada um dos problemas propostos, transformam-se em uma das tarefas centrais nessa formação para um pensamento para a Complexidade.

#### **VI. Utilização do (s) saber (es) disciplinar (es) para chegar a um conhecimento que é parcial. Realização das tarefas que desenvolvam atividade mental necessária para construção de significados:**

As tarefas realizadas nessa fase serão aquelas que, por meio da observação direta, do debate, do diálogo, das leituras, da experiência, do contraste, etc., promovam a atividade mental necessária para estabelecer os vínculos entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios que levam a uma modificação e uma melhora de sua estrutura de conhecimento.

#### **VII. Integração das diferentes contribuições e reconstrução. Conclusões, descontextualização e generalização:**

Contribuições das disciplinas na resolução das questões ou problemas propostos. Essa fase deve facilitar o maior grau de integração dos diversos pontos de vista, de modo que seja possível liberar-se da fragmentação artificial de cada uma das disciplinas sobre a realidade objeto de estudo e oferecer novamente uma nova visão mais global de uma perspectiva de caráter meta disciplinar.

### **VIII. Visão global e ampliada. Avaliação do processo e dos resultados.**

#### **Autorreflexão:**

Esta fase representa, depois da análise disciplinar realizada, uma síntese integrada sobre a realidade objeto de estudo, um novo conhecimento, uma melhor interpretação da realidade. Uma visão melhorada da realidade em que se descartou sua natureza complexa. De novo se adota uma visão holística e, portanto, claramente metadisciplinar.

#### **IX. Estratégias para ajudar a lembrar:**

É imprescindível realizar atividades que ajudem a memorização e a lembrança a partir de exercícios sistemáticos de resolução de problemas ou aplicações progressivas em contextos significativos e sessões de estudo utilizando técnicas diversas, mapas conceituais, esquemas, rede de conhecimento, etc.

A partir dos princípios do enfoque globalizador indicados anteriormente, Zabala (2002) propôs as fases de intervenção pedagógica com o intuito de orientar o trabalho docente e facilitar a adoção de um enfoque globalizador na escola.

É possível perceber que estas fases apontadas pelo autor, atendem aos três princípios que orientam o enfoque globalizador, atendendo a todos os “fatores que possibilitarão à aprendizagem ser a mais significativa possível naquilo que, na função social é uma sequência determinada pelas finalidades educativas e pelo papel das disciplinas e relações disciplinares” (ZABALA, 2002, p. 140).

#### **4.4.3 Métodos globalizados e o enfoque globalizador: aproximações e considerações**

A visão de Morin (2001, 2003, 2011, 2012) e Zabala (2002) se complementam em diversos momentos de suas obras. Para estes autores, formar os estudantes para um desenvolvimento humano comprometido com a melhoria da sociedade implica uma educação para a Complexidade.

Morin aponta para a necessidade de substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une, denominando-o de Pensamento

Complexo. Para o autor, não basta apenas ensinar apresentando conteúdos de maneira desconexa, é necessário tornar significativos os conceitos e promover o Pensamento Complexo, contextualizando os saberes e desenvolvendo uma visão crítica nos estudantes.

Zabala destaca a necessidade de uma atuação pedagógica que tenha um enfoque globalizador, onde o objeto de estudo na escola deve ser a realidade, e os processos de ensino devem favorecer ao máximo o estabelecimento do maior número possível de relações entre os diferentes conteúdos aprendidos.

É possível perceber que Morin promove um debate em torno da necessidade de adotar um Pensamento Complexo na resolução das situações cotidianas, no entanto, não faz menção a métodos ou estratégias que contribuam para o estabelecimento do Pensamento Complexo na escola. Já Zabala dá maior destaque aos métodos de ensino, reforçando a necessidade de utilizar formas de organização dos conteúdos que promovam maior grau de significação nas aprendizagens, o que implica modelos integradores nos quais os diferentes conteúdos possam ser situados e relacionados em estruturas complexas do pensamento.

Zabala esclarece que o enfoque globalizador descreve uma determinada forma de conceber o ensino, na qual o conhecimento e a intervenção na realidade realizam-se sobre uma visão metadisciplinar que pode comportar ou não a utilização de métodos globalizados.

Um dos pontos fortemente destacados por Zabala em sua obra refere-se à função social do ensino. Para o autor, aprender a estabelecer relações entre os diferentes conteúdos, seja qual for sua procedência, é um dos meios mais valiosos para dar resposta aos inconvenientes de um saber fragmentado e de um sistema educativo historicamente submetido a finalidades distanciadas das necessidades reais dos cidadãos e das cidadãs, sendo o uso de métodos globalizados e do enfoque globalizador, um caminho para se promover este Pensamento Complexo na escola.

#### 4.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

A educação é adquirida ao longo da vida dos cidadãos e, segundo alguns autores (GOHM, 1999; COLLEY; HODKINSON; MALCOLM, 2002), pode ser dividida

em três diferentes formas: educação escolar formal desenvolvida nas escolas; educação informal, transmitida pelos pais, no convívio com amigos, em clubes, teatros, leituras e outros, ou seja, aquela que decorre de processos naturais e espontâneos; e educação não formal, que ocorre quando existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar.

A lei 9.795/99 estabelece como conceito da Educação Ambiental não formal:

As ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, devendo o Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivar a ampla participação da escola, das universidades e de organizações não governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à Educação Ambiental não formal. (BRASIL, 1999).

Gohm (1999) define a educação não formal como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido.

A autora argumenta que estes espaços são considerados não formais porque estimulam a curiosidade dos visitantes, oferecendo a oportunidade de suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular o aprendizado.

Jacobucci (2006) destaca que existem dois tipos de espaços não formais: os espaços institucionalizados, que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa dentro deste espaço; e os espaços não institucionalizados que não dispõem de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica.

O CEAAK, cenário principal deste estudo, representa um espaço não formal institucionalizado, por proporcionar vivências ambientais que promove à uma reflexão coletiva sobre o ser humano e suas relações consigo, com os outros e com o mundo a fim de sensibilizá-lo para a busca da qualidade de vida e o equilíbrio Ambiental, dispondo de uma equipe pedagógica que desenvolve coletivamente todas as atividades propostas ao público.

A Educação Ambiental é uma prática pedagógica que não se realiza sozinha, mas nas relações do ambiente escolar, na interação dentre diferentes atores,

conduzido por um sujeito: os professores (GUIMARÃES, 2004). O autor argumenta que estes professores que estão nas salas de aula ou em formação inicial estão se sentindo compelidos, por uma demanda social e institucional, a inserir a dimensão Ambiental em suas práticas pedagógicas.

Isso tem levado à ocorrência de práticas pedagógicas pontuais e fragmentadas, limitada a ações isoladas e/ou a entendimentos parcializados sobre a questão Ambiental, orientados por uma visão excessivamente biologizada, dentro de uma vertente ecológico-preservacionista, e/ou fica restrita a eventos comemorativos (dia da árvore, dia do meio ambiente), ou ainda limitada à realização de algumas atividades práticas, denominadas extracurriculares, eventuais (campanha do lixo, coleta para reciclagem, caminhadas ecológicas, visitas, plantio de hortas, etc.) (SOARES et al, 2010), sem a contextualização necessária e sem a internalização sobre o real entendimento da problemática Ambiental no cotidiano das comunidades escolares.

Em uma pesquisa recente, Ozelame (2015) investigou como uma visita a um espaço não formal de aprendizagem pode contribuir para a construção de elementos próprios de Pensamento Complexo num grupo de estudantes. O pesquisador buscou evidências de elementos próprios de Pensamento Complexo a partir de indicadores baseados em estudos de Márquez (2010), fundamentados no pensamento de Morin e constatou que a visita ao espaço não formal de aprendizagem foi determinante para a evolução das concepções dos estudantes com características de elementos próprios de Pensamento Complexo.

Pesquisas realizadas por Carvalho (2006) e Guimarães (2004) apontam que, para favorecer a aquisição de significados pelos alunos e como consequência a compreensão dos conteúdos, os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras aos mesmos para que, ao resolverem os questionamentos propostos, possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo um processo de enculturação<sup>3</sup>.

Nesse sentido, Guimarães (2004) argumenta que precisamos compreender as inter-relações e a interdependência dos componentes do sistema em que a escola e os estudantes estão inseridos, demandando abordagens que superem a mera

---

<sup>3</sup> Expressão utilizada por Carvalho (2006).

transmissão de informações e a desarticulação que por vezes caracterizam as práticas educativas.

Para resolver esta questão, Palácios, Dal-Farra e Geller (2011) destacam que os professores estão diante do desafio de utilizar novas estratégias que sejam mais adequadas à compreensão das relações do ser humano com o ambiente, da mesma forma que a transversalidade oferece a oportunidade de integrar práticas pedagógicas de diferentes disciplinas, compondo uma grande rede temática que possa contribuir para a compreensão integrada das questões da natureza e da sociedade, assim como das inter-relações entre os seus componentes diante de uma concepção sistêmica.

Neste contexto, a formação de Educadores Ambientais pode contribuir consideravelmente para qualificar a atuação dos profissionais envolvidos com a formação de cidadãos que saibam enfrentar os grandes desafios do seu tempo.

## 5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa adotou a aplicação de Métodos Mistos. Possui natureza qualitativa e fundamentou-se no Método de Análise Qualitativa Comparativa (QCA) (Qualitative Comparative Analysis) com o uso de ferramentas de análise comparativa, segundo a perspectiva de Ragin (1987, 2000) e análise de conteúdo, segundo Bardin (2011). Fundamenta-se em procedimentos de análise, interpretação, comparação de dados e entrevistas semiestruturadas, utilizando os princípios do Pensamento Complexo na problematização das questões.

Justifica-se a escolha por estes métodos, pois se acredita que os métodos mistos possam contribuir de forma significativa para estudos que contemplem a complexidade das pesquisas na área da Educação, diante da profusão de informações de diferentes origens a que estão submetidos os nossos alunos e professores, e cujo tratamento de análise pressupõe, em sua subjacência, a conjugação de dados quantitativos e qualitativos (DAL-FARRA; LOPES, 2013).

A pesquisa qualitativa tem a finalidade de produzir compreensões sobre os fenômenos e discursos. De acordo com Asinelli-Luz; Luz:

A pesquisa qualitativa tem como intenção compreender melhor as atitudes, crenças, motivos e comportamentos da população beneficiária. Logo, realça os valores, as representações, as opiniões, focalizando a compreensão, explicação e interpretação de um dado fenômeno. Desta maneira, tem como preocupação o processo e não somente o resultado, ou, o produto final (1999, p. 30).

Ao abordar a pesquisa qualitativa, segundo Demo (2001) ocorre a possibilidade de obter uma captação mais flexível do material analisado.

As ferramentas de coleta de dados constituíram-se em questionários semiestruturados (denominados Avaliação Inicial e Final) e encontram-se dispostos na íntegra na seção “Apêndices”.

Os 71 participantes deste estudo foram exclusivamente professores e alunos da Educação Básica, que participaram do Projeto CEAAK e Escola em Ação, promovido pelo CEAAK, em Igrejinha/RS, nos anos de 2014 a 2015.

Para alcançar todos os objetivos específicos propostos na pesquisa, foram estabelecidas metodologias, as quais estão descritas no Quadro 02.

**Quadro 02** – Procedimentos metodológicos.

<b>Objetivo específico</b>	<b>Metodologia utilizada</b>
Organizar uma capacitação para docentes de um Centro Ambiental com ênfase no Pensamento Complexo na Educação Ambiental, possibilitando a utilização de estratégias do Pensamento Complexo nas atividades promovidas neste espaço.	Encontros presenciais com os docentes que atuam no CEAAC em Igrejinha-RS, nos momentos de planejamento coletivo do grupo. Estes encontros foram conduzidos de forma a orientar os docentes para utilizar estratégias do Pensamento Complexo nas atividades desenvolvidas pelo centro.
Aplicar atividades comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo num espaço não-formal de Educação Ambiental	
Investigar as contribuições do Pensamento Complexo para a difusão de práticas socioambientais na comunidade escolar do município	Aplicação de três ICDs (avaliação inicial e final) para alunos, professores e Educadores Ambientais. A avaliação dos dados baseou-se na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) e Análise comparativa qualitativa (RAGIN 1987, 2000), com uso de figuras e quadros explicativos.
Identificar as perspectivas e concepções dos docentes sobre a Educação Ambiental promovida em espaços não-formais	
Possibilitar a reflexão docente sobre as contribuições de práticas na Educação Ambiental comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo.	Encontros mensais com Educadores Ambientais do CEAAC durante o Projeto. Utilização de artigos científicos e capítulos de livros sobre a temática.
Investigar elementos próprios de Pensamento Complexo presente no discurso de alunos e professores da Educação básica, após a participação no Projeto CEAAC e Escola em Ação	Análise e discussão dos dados embasada na categorização dos discursos, análise de conteúdo e análise comparativa qualitativa dos dados.
Analisar como o espaço não-formal contribui para a construção de elementos próprios de Pensamento Complexo na Educação Ambiental	

Fonte: A pesquisa.

## 5.1 AMBIENTE DA PESQUISA

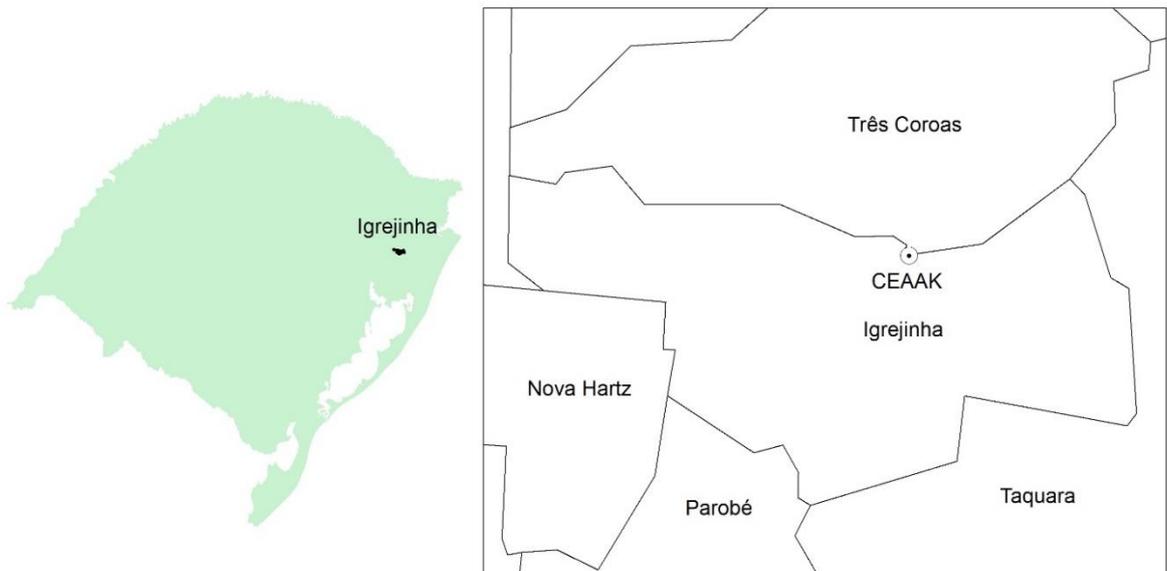
O CEAAC é uma entidade vinculada à Secretaria Municipal de Educação de Igrejinha-RS, atende uma média 5.000 alunos por ano e há 20 anos desenvolve ações de Educação Ambiental na Comunidade Igrejinhense através de trilhas interpretativas, atividades lúdicas, atividades práticas, estudos de caso, projetos em parceria com escolas e empresas, dentre outros.

Surgiu como iniciativa da Prefeitura Municipal de Igrejinha-RS, como um espaço alternativo para oportunizar aos alunos vivências teórico-práticas em Educação Ambiental e conservação da natureza.

Situado na localidade de Arroio Kampff, área rural de Igrejinha-RS, próxima à divisa com Três Coroas-RS, às margens da RS 115, ocupa uma área menor do que 01 hectare.

Nas Figuras 01, 02 e 03 é possível conhecer a localização do CEAAK, onde destaca-se a sede administrativa e a área verde onde encontram-se as trilhas de acesso ao Rio Paranhana e ao Arroio Kampff.

**Figura 01** – Localização do CEAAK.



Fonte: A pesquisa.

O CEAAK representa um espaço não-formal de EA, por proporcionar o contato com o ambiente natural e seus fenômenos, proporcionando aos estudantes uma sensibilização ecológica e uma busca ao conhecimento científico.

**Figura 02** – Vista da sede administrativa do CEAAK.



Fonte: CEAAK.

As atividades educativas propostas caracterizam-se por trilhas, cultivo de mudas nativas, cultivos de plantas medicinais e demais atividades lúdicas realizadas com estudantes de toda a região. No início de cada ano letivo, os docentes que atuam no CEAAK elaboram as atividades que serão propostas ao longo do ano e divulgam nas escolas, para que os professores possam agendar a participação das suas turmas.

**Figura 03** – Detalhe da área ocupada pelo CEAAC, em Igrejinha-RS.



Fonte: Google Earth, 2016.

As atividades educativas são planejadas em torno de temáticas ambientais (biodiversidade, resíduos, impactos ambientais, percepções ambientais, água, recursos hídricos, entre outros) adaptados para cada faixa etária.

Mediante o agendamento realizado pelo professor regente de turma, realiza-se o atendimento à turma numa manhã ou tarde, e após os estudantes retornam para a escola. O aprofundamento dos temas abordados nos atendimentos do CEAAK depende da abordagem que o professor regente da turma vai conduzir no retorno para a escola.

A trilha (figura 04) representa uma importante ferramenta de EA que proporciona um contato dos estudantes com a natureza, através da observação da Biodiversidade local (contato com animais e plantas) e reconhecimento do rio e do arroio, sendo um dos momentos mais esperados pelos alunos nos atendimentos do centro.

**Figura 04** – Trilha do CEAAK.



Fonte: CEAAK.

### 5.1.1 O Projeto CEAAK e Escola em Ação

O Projeto CEAAK e Escola em Ação foi idealizado no ano de 2013, período em que a Pesquisadora exerceu a função de Coordenação pedagógica do CEAAK. Na ocasião, os docentes que atuavam no Centro foram desafiados a identificar as características que definem a Educação Ambiental promovida pelo CEAAK e a refletir sobre a Educação Ambiental ideal, a partir do estudo de aportes teóricos na área.

Estes encontros ocorreram quinzenalmente, nos momentos de planejamento coletivo (denominados de Hora-Atividade), quando todos os docentes e equipe diretiva do CEAAK reuniam-se para planejar as atividades promovidas pelo Centro.

A partir dos estudos realizados pelo grupo, chegou-se à conclusão que a forma como a EA era abordada anteriormente no CEAAK, não contribuía para a consolidação de uma EA comprometida com a formação socioambiental do indivíduo.

Portanto, designou-se que haveria a necessidade de superar as práticas ambientais isoladas propostas pelo CEAAK e nesse contexto, surgiu o Projeto CEAAK e Escola em Ação que foi desenvolvido nos anos de 2013 e 2014 em caráter experimental para avaliar a adesão das escolas e, a partir de 2015, foi implementado como atividade permanente do centro.

O Projeto CEAAK e Escola em Ação consiste no desenvolvimento de práticas ambientais de forma sistematizada, onde os estudantes recebem orientações dos educadores ambientais que atuam no CEAAK para desenvolver, sob a orientação dos seus professores, ações sistematizadas em torno de temas pré-estabelecidos (saneamento básico, recursos hídricos, biodiversidade, percepções ambientais, qualidade de vida, entre outros), nas comunidades onde as escolas estão inseridas. Ao final do projeto, estas ações são socializadas com os demais participantes do projeto, num painel promovido anualmente pelo CEAAK na cidade.

A participação neste Projeto está vinculada à entrega de uma proposta de adesão, onde o professor explicita a relevância deste trabalho para a sua disciplina, indica as habilidades que pretende desenvolver nos seus alunos e declara estar ciente de que a participação da turma no projeto requer o desenvolvimento de práticas socioambientais na comunidade escolar, além da participação no Painel CEAAK e Escola em Ação, ao final do Projeto.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO PARTICIPANTE

Os participantes desta pesquisa foram estudantes e professores dos anos finais do Ensino Fundamental da rede de ensino de Igrejinha-RS e os Educadores Ambientais (Professores do CEAAK).

A amostra foi composta 71 indivíduos, sendo 61 alunos e 06 professores participantes do Projeto CEAAK e Escola em Ação e 04 Educadores Ambientais (professores do CEAAK).

## 5.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PROMOVIDAS NO PROJETO

O Projeto CEAAK e Escola em Ação fundamenta-se na participação dos alunos em atendimentos sistematizados, onde alunos e professores assumem o compromisso de aprofundar na escola, o estudo de uma determinada temática ambiental abordada no atendimento do CEAAK.

As atividades promovidas no Projeto foram planejadas pelos docentes que atuavam na época da pesquisa no CEAAK, sob a orientação da Pesquisadora.

Após a participação nestes atendimentos e do aprofundamento no estudo destas temáticas na escola, os estudantes compartilham suas vivências com os demais alunos participantes deste projeto, através de um painel denominado Painel CEAAK e Escola em Ação.

Pretendeu-se com a participação neste Projeto, desenvolver atividades comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo num espaço não formal de Educação Ambiental e investigar elementos próprios de Pensamento Complexo presente no discurso de alunos e professores da Educação básica, após a participação no Projeto CEAAK e Escola em Ação.

Optou-se por uma abordagem da Educação Ambiental a partir do Pensamento Complexo pela possibilidade de reconstrução do conhecimento que esta promove nos sujeitos envolvidos. Esta concepção, segundo Santos (2003, p. 27), remete a uma metodologia na qual os alunos terão que dialogar com os conhecimentos, requerendo dos docentes cuidados na otimização de condições e utilização de recursos didáticos que enfatizem este modo de aprender.

Contudo, foram definidos os objetivos que pretendia-se alcançar em cada encontro e planejadas atividades que possibilitassem o desenvolvimento do Pensamento Complexo nos estudantes e professores participantes do Projeto. Todas as estratégias foram planejadas com o intuito de promover uma aprendizagem significativa, crítica e reflexiva.

A elaboração das atividades educativas considerou o princípio hologramático no processo ensino/aprendizagem. Santos (2003, p. 30) explicita que “a abordagem a partir deste princípio torna a aprendizagem prazerosa, fazendo com que cada um encontre sentido para o conhecimento”.

As atividades educativas propostas seguiram orientações da Didática sob a ótica do Pensamento Complexo e dedicaram-se a compreender como as ideias que Morin desenvolve em suas obras, podem ser trabalhadas na prática, no contexto da Educação Ambiental em espaços não-formais.

A organização do Projeto a partir de quatro encontros sistematizados em torno de um tema – saneamento básico, pretendeu possibilitar aos educandos o acesso a diversos saberes, que articulados contribuem para o processamento de informações.

Segundo Santos (2003, p. 29) “a capacidade de processar informações significa analisá-las, avaliá-las, apontar relevância, construir significados, organizá-las em termos de sistemas ou de uma rede de articulações, cujo foco muda de posição a cada nova interpretação”.

Ainda de acordo com Santos (2003), a incorporação do Pensamento Complexo na educação facilitará o surgimento de uma política da complexidade, que não se contentará apenas em pensar os problemas ambientais, mas de perceber e descobrir as relações de inseparabilidade e inter-retroação entre qualquer fenômeno e seu contexto com o contexto planetário, favorecendo a reflexão do cotidiano, o questionamento e conseqüentemente, a transformação social.

A seguir estão delineadas as proposições e atividades desenvolvidas durante o andamento do Projeto CEAAC e Escola em Ação.

### **5.3.1 O primeiro encontro**

No primeiro encontro o enfoque temático foram “os resíduos sólidos domésticos e industriais”. Neste momento, os estudantes foram desafiados a refletir sobre a

relação entre o consumo dos recursos naturais e o desperdício de matéria-prima (resíduos). O quadro 03 apresenta o plano de atividades desenvolvidos neste encontro.

**Quadro 03 – Plano das atividades desenvolvidas no primeiro encontro – Temáticas resíduos sólidos.**

Objetivos	Atividades desenvolvidas
<p>Conhecer o processo fabril de uma empresa e refletir sobre o consumo de recursos naturais e o desperdício de matéria-prima;            Conhecer as estratégias adotadas pelas empresas calçadistas de Igrejinha-RS na destinação dos resíduos industriais;            Conhecer a destinação correta de resíduos domésticos, identificando a diferença entre reutilização e reciclagem;            Observar os impactos ambientais existentes ao longo da trilha, identificando a causa e propondo melhorias para minimizá-los;            Compreender a importância de destinar os resíduos corretamente a fim de evitar contaminação ambiental;            Compreender a importância de participar da coleta seletiva a fim de minimizar a quantidade de materiais em aterros sanitários.</p>	<p>Dinâmica da produção;            Orientação quanto a gestão dos resíduos nas empresas em atendimento a Nova Lei de resíduos sólidos;            Trilha ecológica em área onde houve depósito irregular de resíduos da indústria;            Assistir ao documentário “O caminho dos resíduos em Igrejinha-RS” e debater sobre o destino dado ao resíduo doméstico na cidade.</p>

Fonte: A pesquisa.

Foi proposta uma atividade de simulação em grupos (Figura 05). Foram utilizados kits, que são brinquedos que se encontram no mercado sob o nome de “fábrica feliz”, da empresa Estrela S/A. Fazem parte do kit, as massas de modelar de diversas cores e uma extrusora plástica para confecção de peças em vários formatos e tamanhos. Através desta simulação, os alunos tiveram subsídios para implantar um programa de Gestão ambiental em uma fábrica fictícia e a discutir as relações entre o consumo de recursos naturais e o desperdício de matéria-prima.

**Figura 05** – Atividade de simulação do gerenciamento de resíduos numa empresa.



Fonte: CEAAK.

Após a simulação, com o uso de imagens e vídeos que retratam a problemática da geração e do descarte de resíduos sólidos domésticos e industriais em Igrejinha-RS, foi aprofundado o debate sobre o tema.

Por fim, os estudantes participaram de uma trilha ecológica nos espaços do CEAAK, para observar os pontos às margens do Rio Paranhana e do Arroio Kampff, onde há depósito irregular de resíduos industriais realizados em décadas passadas.

### **5.3.2 O segundo encontro**

No segundo encontro o enfoque temático foi a composição do saneamento básico numa cidade. O quadro 04 apresenta o plano de atividades desenvolvidos neste encontro.

**Quadro 04** – Plano das atividades desenvolvidas no segundo encontro – temática saneamento básico.

Objetivos	Atividades desenvolvidas
Conceituar Estação de tratamento de esgoto e de água; Conceituar saneamento básico, efluente, fossa, filtro e sumidouro; Conhecer as etapas da ETA e da ETE por zona de raiz; Listar as atividades necessárias para o estabelecimento do saneamento básico numa cidade; Reconhecer a importância do saneamento básico para a qualidade de água.	Assistir a uma animação sobre Saneamento básico; Explicação do funcionamento de uma ETE com uso de esquemas e imagens; Observação in loco de jardins filtradores para tratamento de esgoto por zona de raízes; Trilha ecológica para observar o escoamento de efluente industrial no rio Paranhana.

Fonte: A pesquisa.

Os estudantes assistiram a uma animação on-line que representa todos os aspectos que compõem o saneamento básico de uma cidade (abastecimento de água potável, o manejo de água pluvial, a coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e o controle de pragas e agentes patogênicos), a fim de desmistificar a ideia de que saneamento básico representa somente “esgoto”. Neste momento discutiu-se o papel das cidades através do planejamento urbano e a contribuição da população para a efetivação do saneamento básico.

Os estudantes conheceram alternativas para tratamento de esgotos domésticos, como por exemplo os jardins filtradores, destacado na Figura 06, onde foi possível realizar uma observação “in loco” do jardim filtrador para tratamento de esgoto por zona de raízes, presente no jardim do CEAAK.

**Figura 06** – Tratamento de efluentes por zona de raízes.



Fonte: CEAAK.

Por fim, realizou-se uma trilha ecológica para observar o escoamento de efluente industrial no rio Paranhana (realizado por empresa situada próximo ao CEAAK e que possui licença ambiental para lançar seu efluente tratado no Rio) e discutir os critérios de emissão fixados pela Resolução do CONSEMA 128/2006<sup>4</sup> acerca das características e condições que um efluente deve apresentar para ser lançado em um recurso hídrico.

### **5.3.3 O terceiro encontro**

No terceiro encontro o enfoque temático foi para o tratamento de água e de esgoto. O quadro 05 apresenta o plano de atividades desenvolvidos neste encontro.

---

<sup>4</sup> Resolução CONSEMA 128/2006 dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.

**Quadro 05** – Plano das atividades desenvolvidas no terceiro encontro – temática tratamento de água e esgoto.

Objetivos	Atividades desenvolvidas
Refletir sobre o uso adequado da água; Reconhecer os fatores que interferem na qualidade da água dos recursos hídricos locais; Identificar as etapas do tratamento de água adotados pela CORSAN; Relacionar a qualidade das águas dos recursos hídricos com a quantidade de produtos químicos que devem ser adicionadas à água para torná-la potável ao consumo humano; Refletir sobre a importância do trabalho da CORSAN para garantir a qualidade da água que consumimos; Reconhecer a participação dos seres humanos no comprometimento da disponibilidade de água para as futuras gerações.	Dinâmica da contaminação da água; Saída de estudos à ETA CORSAN de Parobé; Construção de relatório de saída de estudos.

Fonte: A pesquisa.

Neste encontro foi proposta uma visita técnica à unidade de tratamento de água da cidade de Parobé-RS, tendo em vista que Igrejinha-RS não possui estação para tratamento de água, sendo abastecida pelos municípios vizinhos (Três Coroas-RS e Parobé-RS).

Ao chegar na unidade de tratamento, os educadores ambientais do CEAAC conduziram uma dinâmica em grupo, onde os estudantes refletiram sobre os caminhos que a água percorre desde a nascente do Rio Paranhana, até o momento em que a água é tratada.

Após, um técnico da Unidade apresentou aos alunos todas as etapas do tratamento (Figura 07), explicitando as substâncias que são adicionadas no tratamento e a Portaria do Ministério da Saúde<sup>5</sup> que deve ser atendida neste tratamento para garantir a qualidade da água que abastece a população e promover a saúde.

---

<sup>5</sup> Portaria 2.914/11 que dispõem sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

**Figura 07** – Saída de estudos à estação de tratamento de água da CORSAN de Parobé.



Fonte: CEAAC.

No laboratório da unidade de tratamento (Figura 08), os alunos conheceram as análises realizadas pelos técnicos para checar a qualidade da água que abastece a cidade e descobriram que a água do Rio Paranhana enquadra-se na Classe 02 da Resolução CONAMA 357/2005<sup>6</sup>. Segundo essa resolução, a água dos corpos d'água que se enquadram nessa classe, podem ser consumidas pela população após o tratamento convencional.

---

<sup>6</sup> Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

**Figura 08** – Saída de estudos à estação de tratamento de água da CORSAN de Parobé.



Fonte: CEAAK.

Neste encontro discutiu-se a importância da população dispor de sistemas de tratamentos de água servida como fossas, filtros e sumidouros, nos casos em que os municípios não dispõem de tratamento de esgoto doméstico, a fim de contribuir para a preservação dos recursos hídricos e consequentemente melhorar a qualidade da água que chega nas unidades de tratamento.

Por fim, os estudantes desenvolveram um relatório referente ao que foi abordado nesta visita técnica.

#### 5.3.4 O quarto encontro

No quarto encontro ocorreu a socialização das práticas desenvolvidas ao longo do Projeto, nas comunidades em que as escolas estão inseridas.

O quadro 06 apresenta o plano de atividades desenvolvidos no Painel CEAAK e Escola em Ação.

**Quadro 06** – Plano das atividades desenvolvidas no último encontro.

<b>Objetivos</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>
Socialização das ações desenvolvidas nas comunidades, enfocando o tema saneamento básico.	Acolhida com relato de uma professora que realizou intercâmbio na Inglaterra e explica como o saneamento básico é promovido neste país; Socialização das ações desenvolvidas por cada turma participante do projeto; Feedback.

Fonte: A Pesquisa.

Todos os alunos e professores participantes do Projeto participaram deste encontro, e compartilharam suas práticas com os demais colegas. As Figuras 09 e 10 destacam alguns momentos que foram registrados neste encontro.

**Figura 09** – Painel CEAAK e Escola em Ação.



Fonte: CEAAK.

A participação dos estudantes neste Painel proporcionou o desenvolvimento de habilidades como a postura, o domínio do conteúdo, a expressão corporal para falar com público, o debate, a capacidade de ouvir a opinião dos colegas, além da reflexão sobre a relação entre os temas estudados.

**Figura 10** – Painel CEAAK e Escola em Ação.



Fonte: CEAAK.

#### 5.4 FASES DA PESQUISA

Este estudo visa analisar as contribuições do Pensamento Complexo na construção de saberes ambientais, de alunos e professores participantes de um projeto desenvolvido pelo CEAAK, em Igrejinha-RS.

Para responder à problemática dessa pesquisa e atingir os objetivos propostos, a pesquisa foi desenvolvida em quatro fases distintas (Quadro 07):

**Quadro 07 – Fases da pesquisa.**

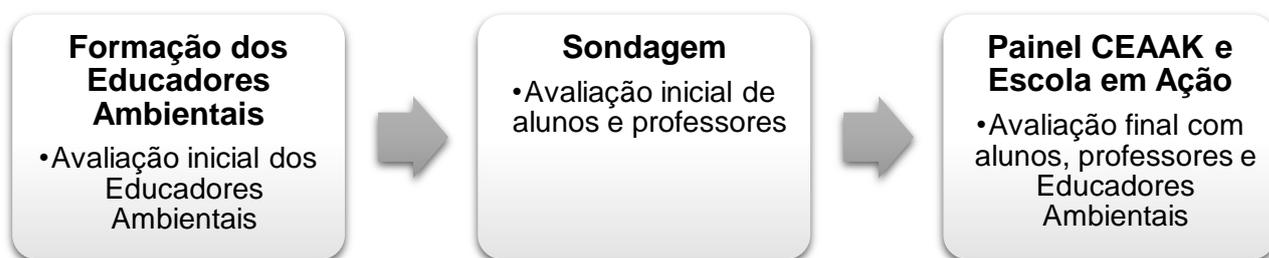
<b>Fases da pesquisa</b>	<b>Descrição</b>
01) Formação dos Educadores Ambientais do CEAAK	Esta etapa consiste em encontros realizados pela pesquisadora com os Educadores Ambientais do CEAAK, para desafiá-los a trabalhar sob a perspectiva do Pensamento Complexo, no Projeto CEAAK e Escola em Ação. No início dos encontros, foi aplicada a avaliação inicial com os Educadores Ambientais para avaliar suas representações sobre o CEAAK e as atividades desenvolvidas. Nos encontros mensais, foram estudados aspectos teóricos e práticos que orientam para a abordagem do Pensamento Complexo na EA e planejado o desenvolvimento das etapas do Projeto.
02) Sondagem	Aplicação da avaliação inicial nas turmas e com os professores participantes do Projeto, para verificar os conhecimentos prévios relacionados ao tema Saneamento Básico.
03) Desenvolvimento das ações do Projeto CEAAK e Escola em Ação	Desenvolvimento do Projeto CEAAK e Escola em Ação em quatro encontros. As atividades propostas abrangeram temas relacionados ao Saneamento básico em Igrejinha-RS. No último encontro, todas as turmas participantes do Projeto foram reunidas para socializar as ações promovidas na comunidade escolar, através de um painel.
04) Avaliação final	Aplicação da avaliação final nas turmas, com os professores participantes do Projeto e com os Educadores Ambientais do CEAAK, para avaliar os conhecimentos desenvolvidos com a participação no Projeto, relacionados ao tema Saneamento Básico.

Fonte: A pesquisa.

#### 5.4.1 A coleta de dados

A coleta de dados ocorreu em três momentos distintos (Figura 11):

**Figura 11** – Etapas da coleta de dados.



Fonte: A pesquisa.

Os Instrumentos de Coleta de Dados (ICD), encontram-se dispostos na íntegra na seção “Apêndices”.

#### **5.4.1.1 Avaliação dos Educadores Ambientais (professores do CEAAC)**

Objetivando orientar os Educadores Ambientais do CEAAC para atuar como multiplicadores deste Projeto, desenvolvendo atividades educativas comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo na Educação Ambiental, foram promovidos encontros presenciais com os docentes que atuam no CEAAC, nos momentos de planejamento coletivo do grupo.

Foram estudados aspectos teóricos e práticos que orientam para a abordagem do Pensamento Complexo na EA e planejado o desenvolvimento das etapas do Projeto.

Com o intuito de conhecer as representações dos Educadores Ambientais sobre o Pensamento Complexo e as estratégias utilizadas para trabalhar a Educação Ambiental, realizou-se uma avaliação inicial e final com os professores multiplicadores do Projeto.

A avaliação inicial foi aplicada no ano de 2014, no primeiro encontro promovido com os Educadores Ambientais antes de todas as atividades com o objetivo de conhecer o perfil dos Educadores ambientais, de obter informações sobre os

conhecimentos prévios e as representações sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK e o Pensamento Complexo.

A avaliação final foi aplicada ao final Projeto CEAAK e Escola em Ação, em 2015, através de uma entrevista semiestruturada, a fim de verificar os elementos do Pensamento Complexo que se revelam no discurso dos Educadores Ambientais.

A entrevista semiestruturada (apêndice 06) foi composta por um roteiro pré-definido com três perguntas que foram áudio descritas e complementadas por outras questões essenciais às circunstâncias momentâneas à entrevista. “[...] esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.” (MANZINI, 2004, p. 2).

#### **5.4.1.2 Avaliação dos estudantes participantes do Projeto CEAAK e Escola em Ação**

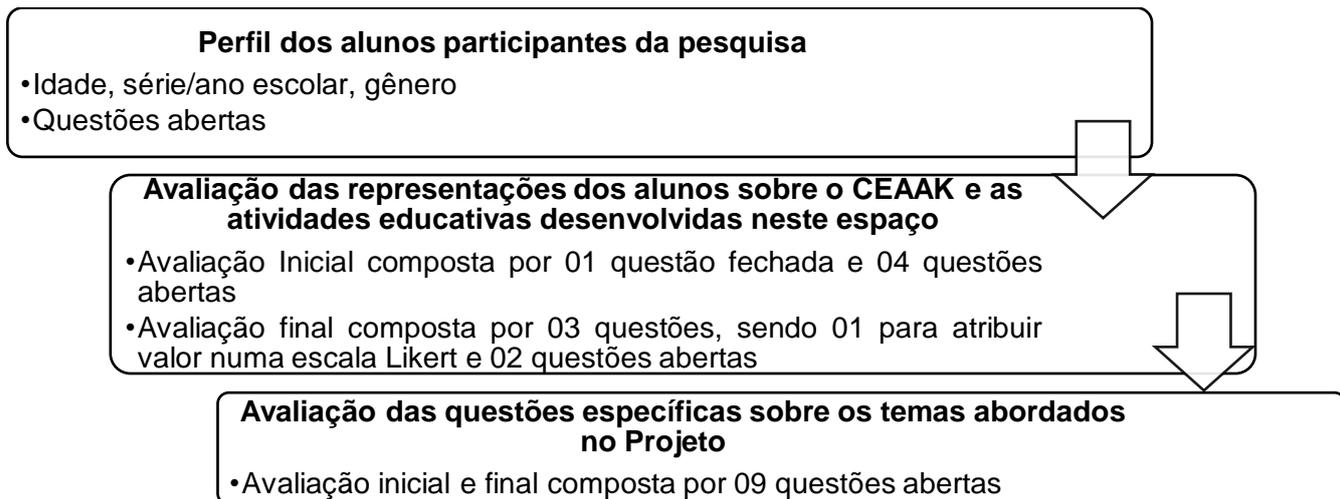
Para avaliar as contribuições do Pensamento Complexo na difusão de práticas socioambientais na Comunidade escolar, aplicou-se a Avaliação inicial e final (apêndices 01 e 02) com os estudantes participantes do Projeto CEAAK e Escola em Ação.

A avaliação inicial foi aplicada antes de todas as atividades com o objetivo obter informações sobre os conhecimentos prévios da turma sobre o tema. Já a avaliação final foi aplicada ao final da participação dos alunos no Projeto CEAAK e Escola em Ação, a fim de verificar se houve uma mudança conceitual dos estudantes, em relação ao tema desenvolvido no projeto.

Os instrumentos aplicados com os estudantes participantes do Projeto dedicaram-se a avaliar o perfil dos alunos, suas representações sobre o CEAAK, as atividades educativas desenvolvidas no espaço e as questões específicas sobre os temas abordados no projeto.

Na Figura 12, são apresentados os instrumentos de coleta de dados adotados na avaliação dos Alunos participantes do Projeto.

**Figura 12** – Descrição dos instrumentos de coleta de dados para avaliação dos Alunos participantes do Projeto.



Fonte: A pesquisa.

#### 5.4.1.3 Avaliação dos professores participantes do Projeto CEAAK e Escola em Ação

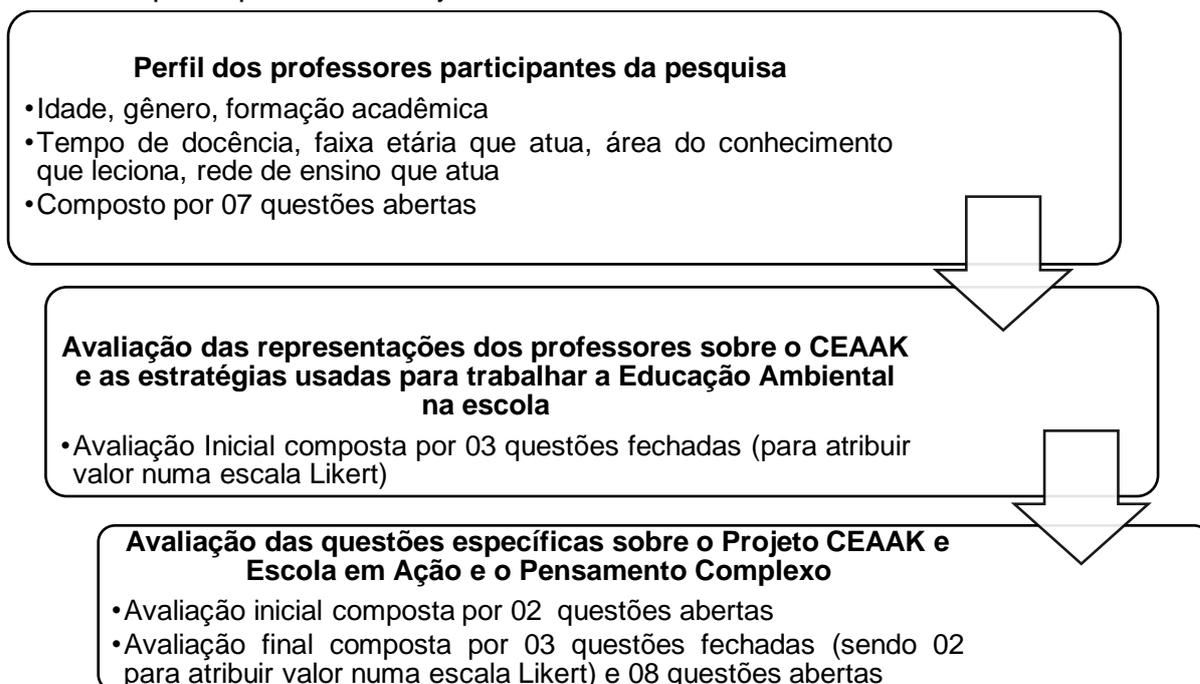
Com o intuito de conhecer as representações dos docentes sobre o Projeto CEAAK e Escola em Ação, o Pensamento Complexo e as estratégias utilizadas para trabalhar a Educação Ambiental na escola, aplicou-se uma avaliação inicial e final (apêndices 03 e 04) com os professores participantes do Projeto CEAAK e Escola em Ação.

A avaliação inicial foi aplicada antes de todas as atividades com o objetivo de conhecer o perfil dos docentes participantes da pesquisa, de obter informações sobre os conhecimentos prévios e as representações sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK e o Pensamento Complexo.

A avaliação final foi aplicada ao final do Painel CEAAK e Escola em Ação, a fim de verificar os elementos do Pensamento Complexo que se revelam no discurso dos professores ao expressarem suas concepções sobre a aprendizagem de seus alunos.

Na Figura 13, são apresentados os instrumentos de coleta de dados adotados na avaliação dos Professores participantes do Projeto.

**Figura 13** – Descrição dos instrumentos de coleta de dados para avaliação dos Docentes participantes do Projeto.



Fonte: A pesquisa.

## 5.5. METODOLOGIA DE ANÁLISE

Os dados coletados nas diferentes fases da pesquisa foram avaliados por procedimentos de análise de conteúdo (BARDIN, 2011) e análise qualitativa comparativa (RAGIN, 1987, 2000) utilizando os princípios do Pensamento Complexo na problematização das questões.

### 5.5.1 Análise das questões abertas dos ICD – avaliação inicial e final

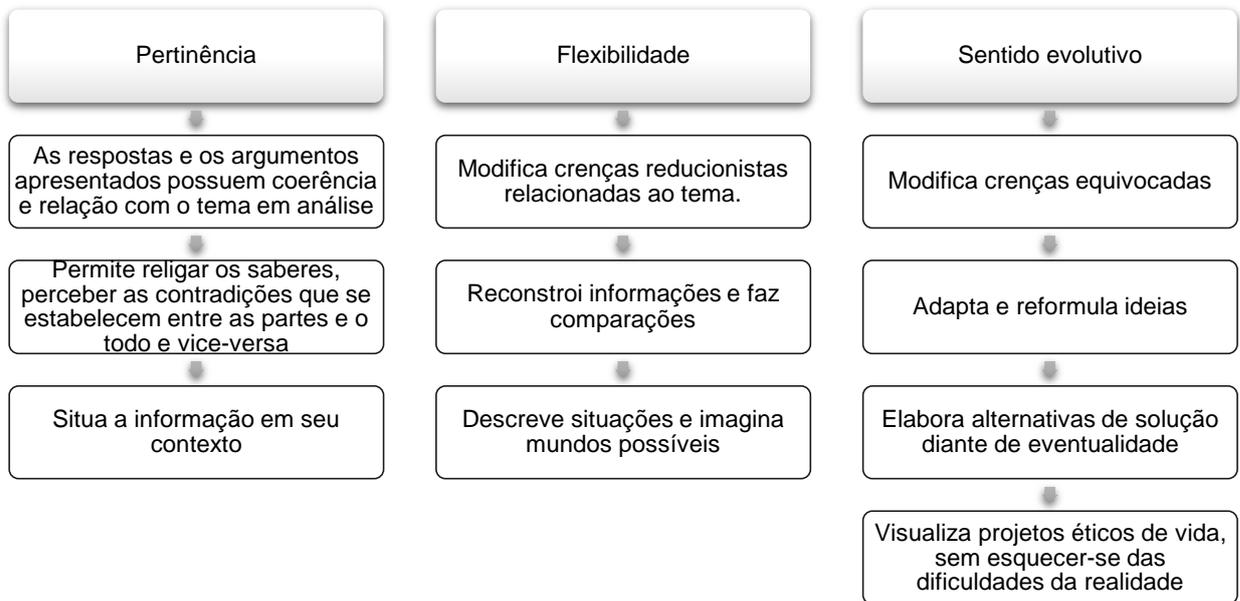
As questões abertas do ICD foram analisadas e em seguida agrupadas em categorias de análise (BARDIN, 2011) de acordo com pontos em comum. Para a análise qualitativa dos resultados, foram utilizados quadros e os dados foram apresentados sob a forma de frequência.

Em relação às questões específicas sobre o Projeto:

- Na avaliação dos alunos, para a definição das categorias de análise foram utilizados componentes próprios do Pensamento Complexo baseados em estudos de

Márquez (2010). Estas categorias foram adaptadas segundo a perspectiva de Morin (1991) e apresentadas na Figura 14:

**Figura 14** – Descrição das categorias de análise.



Fonte: Adaptado de Márquez (2010)

Na análise e discussão dos dados, os estudantes foram identificados por uma letra seguida de um número, sendo:

- Alunos do 6º ano representados pela letra A;
- Alunos do 7º ano representados pela letra B;
- Alunos do 8º ano representados pela letra C;
- Alunos do 9º ano representados pela letra D.

Em relação à avaliação dos docentes e dos Educadores Ambientais, as perguntas abertas que se dedicavam a avaliar as questões específicas do Projeto foram analisadas de duas formas:

- As percepções dos professores sobre o Projeto CEAAK e Escola em Ação foram analisadas e agrupadas de acordo com pontos em comum;
- As representações sobre Pensamento Complexo dos professores entrevistados, foram categorizadas em três grupos, segundo Martinelli (2010), o entendimento do Pensamento Complexo como: (1)

Pensamento sociocultural, (2) Pensamento ecológico e (3) Pensamento em rede.

As definições das categorias de análise das questões específicas do Projeto são descritas na Figura 15.

**Figura 15** – Definição das categorias de análise das questões específicas do Projeto.

Pensamento sociocultural	Pensamento ecológico	Pensamento em rede
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamento que respeita e aceita a diversidade sociocultural dos seres humanos (MARTINELLI, 2010);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O pensamento ecológico é citado por Morin (2012) em suas obras e indicado para demarcar a conexão que o conhecimento deve manter com o seu lugar e com o seu contexto;</li> <li>• Segundo Morin (2012, p. 25), o pensamento ecológico [...] situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, econômico, político e, natural. Não só a situar um acontecimento em seu contexto, mas também incita a perceber como este o modifica ou explica de outra maneira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está associada a uma forma sistêmica de pensar, não linear, que fornece uma visão indissociável dos fenômenos do mundo, remetendo-nos a um tipo de pensamento em rede (MARTINELLI, 2010);</li> <li>• A análise sistêmica possibilita identificar os diferentes componentes de um sistema ambiental e salientar as relações entre seus componentes, como as relações entre os componentes biofísicos e os sociais de uma situação ambiental (SATO; CARVALHO, 2005).</li> </ul>

Fonte: A pesquisa.

A partir da categorização e das suas definições, foram discutidos os dados obtidos durante a pesquisa.

### 5.5.2 Análise das questões fechadas dos ICD – avaliação inicial e final

As questões fechadas do ICD foram analisadas de acordo com o grau de concordância e conhecimento do participante com cada afirmativa, sendo elaboradas as seguintes opções de resposta: concordo plenamente (CP), concordo (C), não opino (NO), discordo plenamente (DP) e discordo (D).

Nesse tipo de questionário, a amostra assinala na grade a alternativa que melhor expressa sua concepção em relação à afirmativa realizada e as respostas apresentadas são analisadas de acordo com a Escala Likert e o Ranking Médio (RM).

A escala Likert requer que os entrevistados indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida (OLIVEIRA, 2005). Cada item de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos respondentes em relação a cada afirmação: concordo plenamente (5), concordo (4), não opino (3), discordo (2) e discordo plenamente (1).

Para analisar os itens foi utilizado o cálculo do Ranking Médio (RM) proposto por Oliveira (2005) através da seguinte fórmula:  $RM = \sum_{R1-R5} / (R1 \times 1) \dots (R5 \times 5)$ .

Após a obtenção dos dados do RM, juntamente com a análise de conteúdo, foi possível obter respostas mais completas na delimitação das variáveis.

### **5.5.3 Entrevista semiestruturada**

Após a audiotranscrição das entrevistas realizadas com os Educadores Ambientais do CEAKK, as entrevistas foram analisadas e em seguida agrupadas em categorias de análise, de acordo com pontos em comum.

Para a análise qualitativa dos resultados, foram utilizados quadros e os dados foram apresentados sob a forma de frequência.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste capítulo contemplam distintos momentos, vivenciados durante a implementação do Projeto CEAAK e Escola em Ação.

A partir da análise dos instrumentos de coleta de dados respondidos pelos alunos e professores, foi possível inferir sobre aspectos relacionados às contribuições do Projeto no desenvolvimento do Pensamento Complexo nas atividades educativas implementadas no Centro de Educação Ambiental.

### 6.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

#### 6.1.1 Alunos

Através da aplicação da avaliação inicial obteve-se os seguintes dados sociodemográficos: gênero, idade, ano escolar.

O grupo de 61 estudantes participantes da pesquisa foi composto por 32 do gênero feminino e 29 do gênero masculino.

Com relação à média de idade dos estudantes, as maiores frequências ficaram entre alunos com 11 a 14 anos, como mostra o Quadro 08.

**Quadro 08** – Faixa etária do grupo amostral-alunos.

<b>Idade</b>	<b>Frequência</b>
11 anos	15
12 anos	14
13 anos	19
14 anos	10
15 anos	02
16 anos	01

Fonte: A pesquisa.

A média de idades dos estudantes apresentada no Quadro 08, está de acordo com a faixa etária prevista para cada ano escolar, havendo somente 03 estudantes (15 e 16 anos) que se encontram em idade escolar defasada.

De acordo com o Quadro 09, a maioria dos estudantes participantes desse estudo estão cursando o 6º ano do Ensino Fundamental.

**Quadro 09** – Ano escolar.

<b>Ano</b>	<b>Frequência de alunos</b>
6º ano	20
7º ano	14
8º ano	10
9º ano	17

Fonte: A pesquisa.

### **6.1.2 Professores**

O grupo de 06 docentes participantes da pesquisa foi composto por 03 docentes do gênero feminino e 03 do gênero masculino.

Através da aplicação da avaliação inicial obtiveram-se os seguintes dados sociodemográficos: gênero, idade, ano escolar que atua, formação acadêmica e formação docente em geral e tempo de docência.

A maioria dos professores participantes da pesquisa possui faixa etária acima dos 30 anos, sendo que 05 professores lecionam para os anos finais do Ensino Fundamental e somente 01 professor leciona para Ensino Fundamental e Médio.

Verificou-se a formação acadêmica dos professores. Este grupo amostral é formado por 01 professor habilitado para Ciências Biológicas, 01 professor habilitado para Matemática, 02 habilitados para História e 02 habilitados para Letras. Todos os docentes possuem curso Superior Completo, somente 01 professor com especialização.

Outro dado refere-se à área do conhecimento em que atuam. Na amostra, 03 professores atuam somente em sua área de formação e outros 03, além de atuar na sua área de formação, também lecionam para áreas afins como Matemática, Ensino Religioso e Geografia.

O tempo de experiência docente também foi investigado (Quadro 10). A maior frequência (F=3) foi para professores que apresentam experiência docente entre 5 e 10 anos.

**Quadro 10** – Tempo de experiência docente do grupo amostral.

<b>Tempo</b>	<b>Frequência</b>
Menos de 05 anos	01
De 05 a 10 anos	03
De 10 a 15 anos	01
Mais de 15 anos	01

Fonte: A pesquisa.

### **6.1.3 Educadores Ambientais (Professores do CEAAK)**

O grupo de docentes que representam os Educadores Ambientais que atuam no CEAAK foi composto por 4 professores, todos do gênero feminino.

Através da aplicação da avaliação inicial obteve-se os seguintes dados sociodemográficos: gênero, idade, formação acadêmica e tempo de docência no CEAAK.

A maioria dos Educadores Ambientais participantes da pesquisa possui faixa etária acima dos 30 anos.

Em relação à formação acadêmica dos professores, verificou-se que este grupo amostral é formado por 03 professores habilitados para Ciências Biológicas e 01 habilitado em Pedagogia. Todos os docentes possuem curso Superior Completo, somente 02 professores com especialização na área de Gestão Educacional.

Outro dado refere-se ao tempo de atuação no CEAAK. Entre todos os professores, somente 01 atua no CEAAK há mais de 10 anos, os demais atuam há menos de 04 anos.

## **6.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **6.2.1 Representações dos Alunos**

O ICD aplicado aos estudantes na avaliação inicial foi composto por 05 questões abertas e 01 fechada. Para facilitar a compreensão dos alunos sobre as indagações e a análise dos dados obtidos, o ICD foi dividido nos seguintes tópicos:

- Avaliação das representações dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK;

- Avaliação das representações dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no Projeto CEAAK e Escola em Ação;
- Avaliação das questões específicas sobre os temas abordados no Projeto.

O ICD aplicado na avaliação final é caracterizado pela similaridade com a avaliação inicial. Todavia, ressalta-se que a composição do questionário inicial foi elaborada com questões que identificaram as representações dos alunos sobre o CEAAK e as atividades desenvolvidas, bem como as questões específicas sobre o tema saneamento básico. Com isso, alguns questionamentos não foram abordados na avaliação final, porque eles tinham o objetivo principal de realizar a caracterização sociodemográfica e o levantamento das representações sobre o CEAAK e sobre o tema abordado no Projeto.

Os questionamentos aplicados na avaliação final referem-se exclusivamente às representações dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK e aos conhecimentos acerca do tema Saneamento básico.

#### 6.2.1.1 As representações dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK

Para identificar a frequência com que os estudantes frequentam o CEAAK, foi apresentado o seguinte questionamento: “Com que frequência você vem ao CEAAK?”.

Inicialmente, foi realizada a análise quantitativa dos dados, onde verificou-se que 35 alunos frequentam regularmente o CEAAK através dos agendamentos realizados pelas escolas, 23 alunos frequentam eventualmente e somente 03 alunos participaram das atividades promovidas no CEAAK pela primeira vez.

Este dado destaca a referência que o CEAAK, como espaço de EA não-formal, representa para as escolas da rede municipal de ensino de Igrejinha-RS, já que a maior frequência da amostra revela frequentá-lo regularmente com seus professores. Revela ainda, que há uma identificação dos professores da rede de ensino de Igrejinha-RS com as atividades educativas promovidas pelo CEAAK.

De acordo com Rodrigues e Martins (2005) o Ensino de Ciências é um processo longo e complexo, sendo que deve ser trabalhado desde os anos iniciais, incluindo

não apenas o espaço escolar, mas contemplar também os espaços não formais de aprendizagem. O espaço não formal de aprendizagem contribui ampliando e diversificando as possibilidades que o espaço formal disponibiliza, contribuindo para o Ensino. A esse respeito Chagas (1993) afirma:

Os alunos passam assim a viver experiências que extravasam as paredes da escola, alargando-as a toda a comunidade. Passam também a ter acesso a um maior número e a uma gama mais variada de recursos, não só materiais como humanos, diversificando e enriquecendo os contextos em que a aprendizagem se processa. (CHAGAS, 1993, p. 13).

Ainda objetivando avaliar as representações dos alunos sobre o CEAAK, foi proposta a seguinte pergunta: “Quais as suas impressões sobre o CEAAK? ”.

Os resultados revelaram que a maior parte da amostra indicou que este espaço possibilita “*o contato com a natureza preservada e onde aprendem sobre questões ambientais*”, “*o CEAAK nos ensina a cuidar melhor da nossa cidade e sobre sustentabilidade*”, “*neste lugar se aprende muito (cada visita é sempre uma surpresa, pois os professores sempre têm coisas legais para explicar; as professoras nos tratam bem)*”, “*gosto das explicações das professoras*”, “*Gosto de ver os animais empalhados*”, revelando que há uma identificação dos alunos com as atividades educativas desenvolvidas neste Centro de Educação Ambiental.

Nas falas dos alunos pode-se observar a afinidade que a amostra tem com as atividades educativas promovidas em ambiente natural. Diversas pesquisas relacionam a EA promovida em ambientes naturais com a motivação dos alunos (NEIMAN, 2007; SANTOS, 1997; SENICIATO e CAVASSAN, 2004).

Segundo Ozelame (2015, p. 29):

Os espaços não formais de aprendizagem surgem para contribuir nesse sentido, quando oportunizam ao estudante entrar em contato direto com o objeto de estudo, podendo observar e interagir com a diversidade de fatores que fazem a realidade existente, tornando o aprendizado mais significativo.

Isto corrobora a informação de que “*existe uma série de vantagens que as atividades de campo podem trazer para o processo de ensino-aprendizagem, as quais perpassam por suas dimensões cognitivas e afetivas*” (MARANDINO et. al. 2009, p. 143).

A esse respeito Porto; Ramos; Goulart (2009, p. 87) argumentam:

O que vem acontecendo com a vida no planeta Terra nos faz refletir sobre a necessidade, cada vez mais crescente, de estudar os seres vivos, a origem, a evolução e a interação deles com o ambiente. Este estudo pode tornar-se mais significativo se as crianças tiverem a oportunidade de entrar em contato com uma variedade maior de espécies animais e vegetais que compõem

diferentes sistemas, mediante observação direta em jardins, praças, parques, áreas de preservação ambiental, áreas rurais, zoológicos.

As vivências proporcionadas pelo contato com o ambiente natural constituem importantes estratégias para motivar os estudantes e auxiliar na aprendizagem, à medida que os alunos identificam e compreendem os fenômenos naturais na complexidade com que se apresentam na natureza.

Nesse sentido, Sato e Carvalho (2005) afirmam que a análise sistêmica possibilita identificar os diferentes componentes de um sistema ambiental e salientar as relações entre seus componentes, como as relações entre os componentes biofísicos e os sociais de uma situação ambiental.

Por tais razões, observa-se evidências que as atividades desenvolvidas nos espaços não formais de aprendizagem possam contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem comprometida com o desenvolvimento do Pensamento Complexo, uma vez que corroboram a aprendizagem de processos sistêmicos no ambiente natural. Para Mariotti (2007, p. 84): “superar o modo de pensar cartesiano é fundamental para reaprendermos a pensar a partir de uma visão sistêmica”.

Objetivando conhecer as atividades que alunos mais gostam de fazer quando frequentam o CEAAK, na avaliação inicial 54 alunos da amostra destacaram que “*gostam de fazer trilha*” e “*ter contato com a natureza*”, e os demais indicaram que “*gostam de aprender algo novo*”. As demais atividades apontadas pelos alunos, com menor frequência foram: 03 alunos indicaram que “*gostam da merenda*” e “*de participar das dinâmicas de grupo promovidas*”, 02 alunos “*gostam de fazer atividades práticas como a coleta de bioindicadores para avaliar a qualidade da água*”, 01 aluno “*gosta de registrar fotograficamente imagens do ambiente natural*” e somente 01 não indicou atividade.

Constata-se nesta questão, a relevância que a amostra confere às atividades educativas desenvolvidas em ambiente natural, principalmente na trilha ecológica existente no espaço externo do CEAAK. Trabalhos como os de Tabanez et al. (1997), Rocha (1998) e Ceccon e Diniz (2002), por exemplo, apontam para a eficácia do uso de trilhas interpretativas em espaços de EA não-formais.

### 6.2.1.2 As representações dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no Projeto CEAAK e Escola em Ação

Para identificar a eficácia das estratégias desenvolvidas no Projeto CEAAK e Escola em Ação, os estudantes deveriam atribuir um grau de importância às atividades promovidas nos atendimentos do CEAAK (sendo 1 para as atividades consideradas por você menos importante e 5 para a atividade considerada mais importante).

O grau de importância atribuído pelos alunos para as atividades desenvolvidas no Projeto estão descritas no Quadro 11:

**Quadro 11** – Grau de importância atribuído pelos alunos às atividades promovidas no CEAAK.

<b>Atividade</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Ranking Médio</b>
Participar da dinâmica da produção	1	5	10	14	31	4,13
Conhecer a ETE por jardins filtradores	1	1	13	13	33	4,25
Pesquisas realizadas na escola e no bairro	1	1	11	16	32	4,26
Realizar diagnósticos nas famílias do bairro onde a escola está inserida	2	2	8	15	34	4,26
Realizar a trilha	1	1	2	11	46	4,64
Saída de estudos ao aterro sanitário de Igrejinha	1	2	3	5	50	4,66
Socialização das atividades realizadas pela turma no Painel do Projeto CEAAK e Escola em Ação			2	16	43	4,67
Saída de estudos a ETA da CORSAN		1	2	11	47	4,70

Fonte: A pesquisa.

O grau de importância atribuído pelos estudantes às atividades educativas promovidas pelo CEAAK, como pode ser observado no quadro 11 por ordem de importância, consiste em:

- *A participação nas saídas de estudos a estação de tratamento de água (RM 4,7) e ao aterro sanitário da cidade (RM 4,66);*
- *A socialização das atividades realizadas pela turma no Painel (RM 4,67);*
- *A participação na trilha ecológica do CEAAK (RM 4,64);*
- *As pesquisas realizadas na escola e no bairro (RM 4,26);*
- *Conhecer a Estação de tratamento de esgoto (ETE) por jardins filtradores (RM 4,25);*
- *Participar da simulação da empresa fictícia (RM 4,13).*

Analisando os resultados pode-se observar que os estudantes elencaram as atividades promovidas nas saídas de estudos à Estação de tratamento de água e ao Aterro sanitário como as atividades mais relevantes no Projeto. Essa relevância pode estar relacionada às possibilidades que as vivências proporcionadas nestes espaços conferem aos estudantes, principalmente pela superação de mitos e crenças relacionados ao tratamento da água e à coleta seletiva. Esse resultado revela o caráter significativo de vivências promovidas na EA, corroborando Mariotti (2007, p. 39) quando afirma que aprender pela experiência pressupõe mudança de estrutura mental e, conseqüentemente, de comportamento.

A superação de crenças equivocadas implica num processo de desconstrução do pensado para pensar o ainda não pensado (LEFF, 2010, p. 23) e é um dos princípios que definem o “aprender a aprender” a complexidade ambiental.

A fim de conhecer a visão dos alunos sobre os temas mais apreciados nas atividades promovidas pelo CEAAK, foi realizado o seguinte questionamento: “De todos os temas que você conheceu/aprendeu no CEAAK, qual (s) aquele (s) que você mais apreciou? ”.

*(24) Trilha ecológica e coleta de bioindicadores;*

*(21) Saídas de estudos ao aterro sanitário e à CORSAN;*

*(06) Discussões sobre a sustentabilidade, o consumo exagerado e os impactos causados pela ação humana;*

*(04) Simulação da empresa fictícia;*

*(02) Participação no Painel CEAAK e Escola em Ação.*

Observa-se nesta questão novamente a identificação dos alunos com as atividades promovidas em espaços não-formais como a trilha, a atividade prática de coleta de Bioindicadores realizada durante a trilha no CEAAK e as atividades de saídas de campo.

Da mesma forma, também foi questionada a visão dos alunos para os temas menos apreciados, destacam-se:

*(53) Nenhum. Apreciei todas e acho que nenhum é menos importante que a outra;*

*(02) Fazer a pesquisa na escola e no bairro e os gráficos das famílias; Visita ao aterro sanitário por que tem mau cheiro;*

*(01) Ter que ir embora do CEAAK.*

De modo geral, a amostra reconhece que aprecia todas as atividades promovidas pelo CEAAK, contudo, há ainda 02 alunos que indicaram não ter gostado de participar das pesquisas no bairro e da visita ao aterro sanitário devido ao mau cheiro. Somente 01 aluno revela não gostar de “ter que ir embora”, demonstrando uma identificação com as atividades desenvolvidas neste espaço.

#### 6.2.1.3 Análise comparativa das respostas dos alunos sobre questões específicas abordadas no Projeto

As questões objeto de análise neste item foram propostas nos instrumentos de avaliação inicial e após o Projeto na avaliação final, a fim de verificar se o Projeto CEAAK e Escola em Ação contribuiu para uma mudança conceitual dos estudantes, em relação ao tema desenvolvido no projeto.

São apresentadas as percepções que mais representam o grupo amostral, para fins de discussão. O grupo amostral foi identificado por uma letra seguida de um número, como já explicitado na página 83.

Foram comparadas as respostas do grupo amostral dos estudantes na avaliação inicial e final, e após categorizadas de acordo com os componentes próprios do Pensamento Complexo, baseados em estudos de Márquez (2010), adaptados segundo a perspectiva de Morin (1991).

Não se pretende fazer um estudo exaustivo sobre essas representações, mas identificar elementos que apontam para as contribuições do Projeto CEAAK e Escola em Ação no desenvolvimento do Pensamento Complexo.

Com o intuito de conhecer as percepções dos alunos sobre o tema principal abordado nos encontros do Projeto CEAAK e Escola em Ação, foi realizado o seguinte questionamento: “O que você entende por Saneamento básico? ”.

O Quadro 12 apresenta as percepções dos alunos quanto ao conceito de Saneamento básico.

**Quadro 12** – Percepções dos estudantes sobre saneamento básico.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A3	<i>É o tratamento correto do esgoto das casas e do seu destino.</i>	<i>Direitos do ser humano a ter água potável, a tratamento de esgoto e coleta de lixo.</i>	<i>Flexibilidade</i>
A14	<i>Todos os cuidados que devemos ter com água, esgoto e lixo.</i>	<i>O saneamento básico é importante para as pessoas, para manter o esgoto da casa em ordem tendo fossa, filtro e sumidouro. Ter a coleta seletiva e água potável em sua casa.</i>	<i>Pertinência</i>
C10	<i>É o encanamento correto da casa, com destino certo para o esgoto.</i>	<i>Tratamento da água do rio para deixar a água saudável, destino correto do esgoto em fossa, filtro e sumidouro; e coleta do lixo.</i>	<i>Flexibilidade</i>
D16	<i>Quando aproveitamos cascas de legumes na comida. Não pode desperdiçar água. É o que a gente precisa no nosso dia-a-dia (...).</i>	<i>Tratamento de água, esgoto, coleta de lixo e distribuição de água potável.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>

Fonte: A pesquisa.

Analisando os resultados, pode-se identificar a categoria *Pertinência* nas percepções do aluno A14. A colocação deste aluno representa as respostas de 38 estudantes da amostra que, após a participação no Projeto perceberam as contradições em suas respostas e situaram as informações em seus contextos.

Observa-se que na avaliação inicial, o aluno relaciona saneamento básico com os cuidados que deve-se ter com a água, o esgoto e o lixo; já na avaliação final, o aluno já revela o caráter de promoção a saúde relacionado ao tema e aprofunda a sua resposta.

Nas respostas apontadas pelos alunos A3 e C10 é possível identificar a categoria de análise *flexibilidade*, quando os alunos modificam suas crenças sobre saneamento básico e reconstróem as suas informações. Doze estudantes compõem esta categoria.

Na avaliação inicial, o aluno A3 aponta saneamento básico como o “tratamento correto do esgoto nas casas” e após a sua participação no projeto, o aluno modifica

suas informações e reconhece o direito do cidadão de acesso ao saneamento básico, como “direito de todo cidadão ter acesso a água tratada, coleta seletiva e tratamento de esgoto”. Este direito é garantido pela Constituição e definido pela Lei 11.445/2007 (BRASIL, 2007) como “o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais”.

Já o aluno C10, inicialmente relaciona saneamento básico com esgoto e ao final do projeto já reconhece o conjunto de medidas que compõem o saneamento básico.

A resposta indicada pelo aluno D16 na avaliação inicial representa uma percepção equivocada sobre saneamento básico; já na avaliação final, observa-se que o aluno corrige sua percepção, modifica crenças equivocadas e reformula ideias, representando a categoria de *Sentido evolutivo*.

As percepções da amostra para saneamento básico antes da participação no Projeto eram fragmentadas e desvinculadas do conceito e da abrangência que este possui. No entanto, após a participação no Projeto ficam evidenciadas as inter-relações que esta experiência proporciona na estrutura cognitiva dos alunos, conferindo um pensar mais complexo e comprometido com a cidadania, uma vez que a amostra reconhece a importância da sua atuação como cidadão para a garantia do acesso ao saneamento básico na cidade. Além disso, observa-se a superação de ideias ultrapassadas, potencial este revelado por Morin (1991, p. 26) como uma das potencialidades do Pensamento Complexo na aprendizagem.

Incentivar o direito à cidadania e os deveres do cidadão é função de toda organização de aprendizagem e das linguagens educacionais, quer sejam artísticas, místicas, racionais, empíricas. Esse é o papel de uma educação complexa, ética e solidária, que leva em consideração a urgência de uma reforma de pensamento para religação dos saberes e reintegração da cultura científica à cultura humanística (PETRAGLIA, 2013, p. 56).

Objetivando conhecer os saberes dos alunos em relação ao destino do esgoto produzido na cidade, foram realizados dois questionamentos: “Qual o melhor destino para o esgoto produzido em nossas casas?” e “Qual o melhor destino para o esgoto produzido nas empresas?”.

O Quadro 13 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação as suas representações quanto ao melhor destino para o esgoto doméstico.

**Quadro 13** – Percepções dos estudantes sobre o melhor destino para o esgoto doméstico.

Aluno	Avaliação Inicial	Avaliação final	Categoria de análise
B5	<i>Deve ser tratado, ir para um local apropriado.</i>	<i>Todas as casas antes de ficarem prontas, devem ir na prefeitura e se informar sobre o tipo de tratamento de esgoto é mais correto: fossa, filtro e sumidouro ou só fossa e filtro.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>
C9	<i>Deve ir para fossa.</i>	<i>Deve ser tratado. Em Igrejinha deve ir para fossa, filtro e sumidouro, para infiltrar no solo, se a prefeitura deixar, senão, só fossa e filtro.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>
D8	<i>Para o encanamento.</i>	<i>Primeiro deve ir na prefeitura e perguntar se pode colocar fossa, filtro e sumidouro ou só fossa e filtro. Depois o pedreiro coloca os canos e o esgoto é tratado.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>
D17	<i>Para o rio.</i>	<i>Como Igrejinha não tem tratamento de esgoto, o esgoto tem que ser tratado antes de ser devolvido para o rio, na casa da gente.</i>	<i>Pertinência</i>

Fonte: A pesquisa.

Analisando os resultados percebe-se que houve uma tendência na amostra (32 alunos) de modificarem suas crenças e reformular ideias sobre o destino do esgoto doméstico ao longo do projeto, representando a categoria *Sentido evolutivo*.

Nas percepções reveladas pelos alunos no quadro 13 observa-se que na avaliação inicial as respostas foram apresentadas de forma pontual sem aprofundamento; já na avaliação final, os estudantes já reconhecem a importância de conhecer o que dizem as Leis municipais para o cidadão que pretende construir a sua casa, para adotar o sistema de tratamento de esgoto mais adequado ao Plano diretor dos municípios, revelando o exercício da Cidadania. Os alunos assinalam o sistema de fossa, filtro e sumidouro como o mais adequado para o município.

Estes dados revelam o potencial do Projeto para a formação cidadã, sendo esta uma das funções sociais da escola apresentado por Morin (2012): “a educação deve contribuir para a autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar como se tornar cidadão (p. 65).

Percebe-se que o aluno D17 descreve na avaliação inicial somente o “rio” como o melhor destino para o esgoto doméstico; na avaliação final já reconhece que, embora o município não disponha de um sistema de tratamento de esgoto, é dever de cada cidadão garantir o seu tratamento em suas próprias casas. Vinte e três estudantes representam a categoria *Pertinência* e somente 03 alunos representam a categoria *Flexibilidade*. Observa-se que durante o desenvolvimento do projeto, as respostas apresentadas situam as informações em seu contexto, possuem coerência e relação com o tema.

O fato da maior frequência da amostra compor a categoria *Sentido evolutivo* é um aspecto importante a ser considerado nesta questão, indicando as possibilidades que a participação neste Projeto proporcionou aos estudantes, em relação à reconstrução dos seus saberes. Sobre isso, Leff (2010, p. 22) explica que “aprender a aprender a complexidade ambiental implica um processo de desconstrução do pensado para pensar o ainda não pensado, para desentranhar o mais entranhável de nossos saberes e para dar curso ao inédito (...)”.

Para o autor:

Aprender a aprender a complexidade ambiental implica uma revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do conhecimento e das práticas educativas para construir um novo saber e uma racionalidade que orientem a construção de um mundo de sustentabilidade, de equidade, de democracia. É um reconhecimento do mundo que habitamos. (LEFF, 2010, p. 22-23).

O Quadro 14 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação as suas representações quanto ao melhor destino para o esgoto industrial.

**Quadro 14 – Percepções dos estudantes sobre o melhor destino para o esgoto industrial.**

Aluno	Avaliação Inicial	Avaliação final	Categoria de análise
B5	<i>Deve ir para a coleta do lixo</i>	<i>Deve ser tratado numa estação de tratamento da própria empresa (parecida com aquela da CORSAN) e depois largado na natureza se tiver bom.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>
C1	<i>Passar pela fossa, filtro e sumidouro</i>	<i>Deve ser tratado numa ETE pois o esgoto é muito tóxico para ser colocado no solo.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>

	<i>para não poluir o solo</i>	<i>Depois de tratado e sem impurezas para retornar para a natureza.</i>	
D8	<i>Deve virar adubo</i>	<i>As empresas não podem soltar produtos químicos nos rios, pois polui os recursos hídricos e conseqüentemente a água que a gente vai beber. As empresas devem contratar um técnico que vai fazer o tratamento na ETE e depois largar o esgoto tratado na natureza.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>
D17	<i>Deve ir pra CORSAN</i>	<i>Deve ser tratado.</i>	<i>Pertinência</i>

Fonte: A pesquisa.

A análise dos resultados nesta questão revelou que a maior frequência de respostas que se enquadraram na categoria *Sentido evolutivo* (37 alunos), seguido de 19 alunos na categoria *Pertinência* e 05 na categoria *Flexibilidade*.

Nas percepções reveladas pelos alunos no Quadro 14 observa-se que inicialmente a amostra não reconhece o caráter altamente poluidor que pode estar relacionado a este tipo de esgoto, assim como a obrigatoriedade das indústrias em tratá-lo. Há ainda um aluno (D8) que apresenta uma resposta sem relação alguma com a temática “*Deve virar adubo*”.

Após a participação no projeto, o grau de evolução das respostas fica evidente em B5, C1 e D8, pois as respostas apontadas pelos alunos já reconhecem o potencial poluidor deste esgoto, a necessidade das empresas em tratá-lo sob a responsabilidade técnica de um profissional e o cuidado em retornar este esgoto para a natureza, sem poluir os recursos hídricos.

Encontramos nestas respostas, representações próximas de uma concepção complexa. Dizemos que é uma concepção próxima da complexidade porque, segundo Santos (2003) nessa visão ainda é necessário estabelecer novas relações para que os problemas apontados no ciclo sejam explicados.

Os problemas ambientais são, fundamentalmente, problemas de conhecimento (MORIN, 2011, p. 78). Segundo Leff (2010, p. 55) aprender a aprender a complexidade ambiental não é um problema de aprendizagem do meio, mas de compreensão do conhecimento sobre o mundo. Uma vez que a participação dos alunos neste Projeto proporcionou saberes e vivências que o auxiliaram a modificar suas crenças e a reconstruir os seus saberes.

Segundo Leff (2010, p. 57) “esse apreender o mundo se dá através de conceitos e categorias de pensamento com os quais codificamos e significamos a realidade, por meio de formações e articulações discursivas que constituem estratégias de poder para a apropriação do mundo”. Para o autor, toda aprendizagem é apreensão, e transformação do conhecimento a partir do saber que constitui o ser. Em suma, toda aprendizagem é uma reapropriação subjetiva do ser.

Para identificar os saberes dos alunos em relação ao gerenciamento realizado com os resíduos após o seu descarte nas lixeiras, foi realizado o seguinte questionamento: “O que acontece com o resíduo em Igrejinha-RS, depois que é deixado nas lixeiras em frente a nossas casas? ”.

O Quadro 15 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação ao destino dos resíduos domésticos em Igrejinha-RS.

**Quadro 15** – Percepções dos estudantes sobre o destino dos resíduos domésticos.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A6	<i>O lixo é separado.</i>	<i>Vai para o aterro da cidade, onde são separados os recicláveis e vendidos para empresas que vão reciclar e o orgânico é enterrado em valas.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>
B14	<i>Vai para a coleta seletiva e depois é enterrado no lixão de Igrejinha.</i>	<i>Levado para o aterro, separado, prensado e levado para São Leopoldo.</i>	<i>Pertinência</i>
C5	<i>Vai para o aterro.</i>	<i>O caminhão coleta, leva para o aterro sanitário onde é realizada a separação, prensagem e é vendido para a reciclagem.</i>	<i>Flexibilidade</i>
D17	<i>Vai para lixão onde o lixo será separado.</i>	<i>Vai para o aterro sanitário onde é tratado e reciclado e o rejeito é enviado para aterro sanitário em outra cidade.</i>	<i>Pertinência</i>

Fonte: A pesquisa.

A análise das percepções apresentadas pelos alunos nesta questão revelou 28 respostas enquadradas na categoria *Pertinência*, 19 respostas na categoria *Flexibilidade* e 14 na categoria *Sentido evolutivo*.

Pode-se observar que inicialmente os alunos apresentam conhecimentos prévios acerca do destino dos resíduos domésticos e após o Projeto, os alunos já citam respostas mais elaboradas, evidenciando uma evolução conceitual. Além disso, indicam em suas respostas os procedimentos realizados com o resíduo desde a coleta até o envio para o aterro evidenciando uma sequência lógica coerente com a temática, expressam-se usando expressões como “rejeito”, “aterro sanitário” e “prensagem”, revelando uma apropriação destes saberes.

Ter clareza quanto a todo o caminho que o resíduo doméstico percorre após o seu descarte nas lixeiras em frente à casa de cada morador é fundamental para promover uma mudança de atitudes na população, pois contribui para estimular novos hábitos relacionados à separação e ao descarte nas lixeiras de acordo com o calendário da coleta seletiva, resultando numa nova cultura do descarte de resíduos domésticos na cidade. Dessa forma, vindo ao encontro das ideias de Morin (2007, p. 77) é possível formar uma consciência capaz de enfrentar as complexidades.

De acordo com Petraglia (2013, p. 56) incentivar o direito à cidadania e os deveres do cidadão é função de toda organização de aprendizagem e das linguagens educacionais, (...) esse papel de uma educação complexa, ética e solidária, que leva em consideração a urgência de uma reforma do pensamento para a religação dos saberes e reintegração da cultura científica à cultura humanística.

Para a autora, essa relação auto-eco-organizadora deve contribuir para que aflore uma consciência ética e reflexiva de pertencimento a espécie humana, como também consciência de uma cidadania, que é planetária (PETRAGLIA, 2013, p. 94).

Com o objetivo de avaliar as concepções do grupo amostral sobre a coleta seletiva, foi realizado o seguinte questionamento: “O que você entende por coleta seletiva?”.

O Quadro 16 apresenta a distribuição das respostas relevantes dos alunos em relação às concepções sobre coleta seletiva.

**Quadro 16** – Concepções dos estudantes sobre coleta seletiva.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A11	<i>Separação do lixo seco e orgânico.</i>	<i>Quando um caminhão passa recolhendo todos os lixos para depois levar ao aterro sanitário.</i>	<i>Pertinência</i>

B5	<i>É a coleta do lixo e a separação para reciclagem.</i>	<i>É o recolhimento do lixo doméstico. É uma coleta de lixo importante para a cidade. Triagem do lixo seco para facilitar a reciclagem de materiais.</i>	<i>Flexibilidade</i>
C8	<i>É muito importante para a cidade.</i>	<i>Um trabalho que mantém nosso lixo em um lugar mais adequado. Pessoas que pegam nosso lixo e transforma em algo útil.</i>	<i>Pertinência</i>
D13	<i>Uma organização de dias para coletar o lixo seco e orgânico separados.</i>	<i>Coleta do lixo separado em dias determinados por um calendário de coleta. O lixo seco e o orgânico é coletado em dias diferentes.</i>	<i>Pertinência</i>

Fonte: A pesquisa.

A análise das representações iniciais dos alunos sobre coleta seletiva revela algumas concepções prévias da amostra, com algumas contradições que retratam de modo geral as concepções existentes na comunidade. Frequentemente a população associa coleta seletiva somente com a separação dos resíduos domésticos, mas não reconhecem a importância de descartá-lo corretamente, de acordo com o calendário da coleta seletiva.

Na amostra 36 alunos compõem a categoria *Pertinência* e 25 a categoria *Flexibilidade*.

Durante o Projeto, uma das atividades educativas proporcionadas foi a saída de estudos ao aterro sanitário da cidade e a central de triagem de resíduos domésticos. Nesta atividade, os alunos conheceram todos os espaços que compõem essa área, observaram os processos desde o transbordo do caminhão, a triagem, a prensagem, a comercialização dos recicláveis e o envio dos rejeitos para o aterro. Também conheceram as valas enterradas e a área para tratamento do percolado drenado das valas.

Vivenciar todas estas etapas contribuiu significativamente para que os estudantes compreendessem o motivo da separação dos resíduos em casa e posteriormente o descarte adequado conforme o calendário da coleta seletiva da cidade.

Este resultado também foi obtido no estudo de Soares e Farias (2014) onde identificou-se o potencial das visitas orientadas a aterros sanitários para modificar os conhecimentos de senso comum e proporcionar a apropriação de conceitos científicos

em estudantes do Ensino fundamental, atuando como multiplicadores destes saberes no meio em que vivem.

Nesse contexto, destaca-se o potencial das atividades educativas desenvolvidas em espaços como a central de triagem de resíduos e o aterro sanitário, pois possibilitam vivências significativas para a transposição dos saberes para o cotidiano dos sujeitos.

MORIN; CIURANA; MOTTA (2003) destacam a importância do método adotado para o desenvolvimento do Pensamento Complexo e esclarecem que o método não é apenas uma estratégia do sujeito, é também uma ferramenta geradora de suas próprias estratégias, evidenciando o caráter de construção e reconstrução de saberes proporcionados pelo Pensamento Complexo.

Ainda na abordagem sobre coleta seletiva, para avaliar as concepções do grupo amostral sobre a coleta seletiva, foi realizado o seguinte questionamento: “Para que serve o sistema de coleta seletiva adotado em Igrejinha-RS? ”.

O Quadro 17 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação à importância da coleta seletiva.

**Quadro 17** – Concepções dos estudantes sobre a importância da coleta seletiva.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A18	<i>Coleta de lixo para a cidade não ficar poluída.</i>	<i>Para as ruas não ficarem sujas, manter a cidade limpa. Para manter o lixo em um lugar correto. Para diminuir o lixo das ruas e não dar enchente.</i>	<i>Pertinência</i>
B6	<i>Para reciclar o lixo que geramos e para saber quantos quilos de lixo são coletados por dia.</i>	<i>Para recolher o lixo da cidade. Para cuidar do lixo, diminuindo a quantidade de lixo da cidade.</i>	<i>Pertinência</i>
C3	<i>Para coletar o lixo seco e orgânico gerado nas casas e levar para aterro sanitário.</i>	<i>Para que possamos reciclar mais ao invés de enterrar o lixo em valas e prejudicar o ambiente. Para o lixo ter um destino correto e não poluir o meio ambiente.</i>	<i>Pertinência</i>
D14	<i>Para facilitar a separação do lixo e poupar o trabalho das</i>	<i>Para separar o lixo/rejeito dos materiais recicláveis. Para ajudar na reciclagem. Para conscientizar</i>	<i>Flexibilidade</i>

	<i>peçoas que separam o lixo na central.</i>	<i>as peçoas a cooperarem mais com a separação do lixo.</i>	
--	--	---	--

Fonte: A pesquisa.

Na análise das representações do grupo amostral sobre a importância da coleta seletiva, observa-se que a maior parte da amostra apresentou argumentos relacionados com o tema em análise na avaliação inicial e na avaliação final ampliaram estes saberes, religando-os e situando a informação em seu contexto, compondo a categoria *Pertinência* (35 alunos) e 26 alunos compondo a categoria *Flexibilidade*.

De modo geral, a amostra já apresentava conhecimentos prévios sobre a temática na avaliação inicial, embora a participação no Projeto tenha contribuído para ampliar esta concepção e romper com os saberes sem relação com o tema, revelando o princípio da incompletude e da incerteza de Morin que diz: “O Pensamento Complexo nunca é um pensamento completo. Não pode sê-lo, por que é um pensamento articulante e multidimensional” (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 54).

Para Morin, Ciurana e Motta (2003) “pensar de forma complexa torna-se pertinente quando nos defrontamos com a necessidade de articular, relacionar, contextualizar. Pensar é construir uma arquitetura das ideias, e não ter uma ideia fixa” (pag. 38).

Segundo Petraglia (2013) precisamos questionar o conhecimento, revisar nossas crenças e valores, visitar os postulados que nos foram inculcados (p. 67), pois de acordo com Santos (2003, p. 26) a aprendizagem ocorre quando o conhecimento é incorporado, transformando a prática do viver em interação com o meio.

Um dos aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento do Pensamento Complexo na EA consiste na possibilidade de promover uma reflexão crítica dos estudantes sobre os aspectos ambientais locais e mobilizá-los para atuarem transformando estas realidades.

Visando aumentar o grau de complexidade em relação as questões referentes a coleta seletiva e avaliar o desenvolvimento do pensamento crítico do grupo amostral, acerca dos problemas que envolvem a coleta seletiva em Igrejinha-RS, foi apresentado o seguinte questionamento: “Igrejinha já possui um sistema de coleta seletiva desde 1996, mesmo assim, a quantidade de resíduos domésticos que o

município consegue vender para reciclagem ainda é muito baixa, conseqüentemente, mais resíduo doméstico é enviado para valas de aterros sanitários, onde permanecerão armazenados para sempre. Em sua opinião, por que o sistema de coleta seletiva em Igrejinha-RS não funciona? Justifique sua resposta”.

O Quadro 18 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação aos problemas relacionados à coleta seletiva municipal.

**Quadro 18** – Distribuição das respostas dos estudantes em relação aos problemas relacionados à coleta seletiva municipal.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A2	<i>Por que produzimos muito lixo</i>	<i>As pessoas não separam os lixos seco do orgânico e assim fica muito difícil para recolher. Não funciona muito bem, pois há uma grande quantidade de lixo que poderia ser reciclado, mas não é separado.</i>	<i>Flexibilidade</i>
B3	<i>Por que as pessoas não separam o lixo, e quando este lixo chega no aterro quase tudo é descartado como rejeito, restando pouco resíduo para ser vendido para reciclagem</i>	<i>As pessoas misturam o lixo por não se importarem com a natureza ou por não saberem que existem dias certos para a coleta de cada tipo de lixo; as pessoas não se importam com as questões ambientais (as pessoas não percebem que se elas cuidassem mais do lixo iria economizar dinheiro da cidade).</i>	<i>Pertinência</i>
C7	<i>Não funciona porque não tem capacidade para tanto lixo. As valas de Igrejinha estão estragadas e é muito caro comprar outra, precisamos ter mais aterros</i>	<i>Bom, sabe aquela velha desculpa de não ter verba para melhorar? Como já foi falado, o sistema é bem antigo (1996), ele foi criado para suportar as condições daquela época, mas aumentou a população e o sistema não suporta mais tanto lixo, além do consumo exagerado das pessoas.</i>	<i>Flexibilidade</i>
D9	<i>Por que a empresa que faz a coleta do lixo não separa totalmente o lixo que chega à central</i>	<i>Por que produzimos muito lixo. Não é que a coleta não funciona, é que as pessoas querem uma cidade melhor e não fazem a sua parte.</i>	<i>Pertinência</i>

Fonte: A pesquisa.

Através deste questionamento esperava-se conhecer o potencial do Projeto para promover uma reflexão dos estudantes acerca de um problema local, tendo em vista que a superação desse aspecto é de extrema importância para o estabelecimento de uma concepção complexa.

A análise das representações dos alunos revelou 41 estudantes compondo a categoria *Flexibilidade* e 20 estudantes da categoria *pertinência*.

Observa-se que nas respostas da avaliação final indicadas no Quadro 18, os alunos B3 e C7 sustentam as suas respostas com razões convincentes, indicando argumentos que se aproximam das características de flexibilidade, ao levar em consideração o contexto social e histórico, evidenciando um dos aspectos importantes relacionados ao desenvolvimento do Pensamento Complexo conforme Mariotti (2007, p. 108) que é o de ampliar a consciência e, com ela, a capacidade de reflexão.

Segundo Morin (2002), a escola não pode furtar-se à integração com estes movimentos, que poderão ser ações de bairro, de cooperativas da cidade, projetos que se integrem com a academia, etc. O ato de apoiar tais movimentos implica num conceito bem amplo para a pedagogia ambiental o de apoiar a tarefa de construir uma política cultural, da qual a EA sob o prisma da complexidade não se poderá furtar.

Para avaliar as concepções do grupo amostral sobre reciclagem, foi realizado o seguinte questionamento: “O que você entende por reciclagem?”.

O Quadro 19 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação às concepções sobre reciclagem.

**Quadro 19** – Concepções dos estudantes sobre reciclagem.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A2	<i>Reciclar é separar o lixo na coleta seletiva</i>	<i>Para reciclar precisamos separar o lixo em casa e colocar no dia certo da coleta seletiva. Ai depois a prefeitura recolhe, separa de novo, prensa e vende o que pode ser reciclado nas empresas.</i>	<i>Flexibilidade</i>
B6	<i>Reaproveitamento de lixo seco para produzir outros materiais nas empresas</i>	<i>Transformar um material em algo que possamos usar novamente, transformar algo</i>	<i>Pertinência</i>

	<i>(as empresas pegam, derretem e transformam o lixo em outro objeto)</i>	<i>velho em algo novo, ajudar o planeta tendo menos lixo. Por exemplo: pegar restos de plástico e transformar em vassouras. É utilizar uma embalagem novamente, reciclar algo que já foi usado.</i>	
C8	<i>Melhoria para o meio ambiente a reutilização</i>	<i>É separar, triturar, lavar, desmanchar e fazer um objeto novo. Isso é reciclar, fazem isso nas empresas.</i>	<i>Sentido evolutivo</i>
D4	<i>Usar lixo orgânico como adubo e seco reciclar. Transformar algo velho em novo</i>	<i>É quando pode reciclar para depois utilizar de novo. Transformar plásticos, vidros e outros objetos recicláveis em novos objetos; É um objeto velho quebrado, que é pego e arrumado. É que dá para reaproveitar o lixo, tipo o plástico.</i>	<i>Flexibilidade</i>

Fonte: A pesquisa.

A análise desta questão revelou 27 estudantes compondo a categoria *Flexibilidade*, 24 estudantes compondo a categoria *Pertinência* e 10 na categoria *Sentido evolutivo*.

Observa-se que na avaliação inicial os estudantes associam equivocadamente o termo reciclagem com ações de reuso ou simplesmente de separação dos resíduos. Já na avaliação final, observa-se a indicação de respostas mais elaboradas e coerentes com a temática, evidenciando a superação de concepções errôneas e a reconstrução dos saberes, vindo ao encontro dos princípios do Pensamento Complexo (MORIN, 2012).

Pesquisas como a de Soares e Farias (2014) apontam para a necessidade da superação de conceitos equivocados para termos relacionados aos resíduos, tais como reciclagem, reutilização e reaproveitamento. De acordo com Petraglia (2013, p. 82) é preciso, pois, que o sujeito faça a superação de intenções reducionistas, simplistas e esfaceladas e que esteja apto para a constante mudança de planos, já que prevalece a incerteza; e que, dialógica e paradoxalmente, mantenha a perseverança resistente dos sonhos e da busca de sentido.

Para avaliar as concepções do grupo amostral sobre as características da água potável, foi realizado o seguinte questionamento: “Que características deve possuir a água potável? ”.

O Quadro 20 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação às características da água potável.

**Quadro 20** – Concepções dos estudantes sobre as características da água potável.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A2	<i>Transparente e sem cheiro. Deve ter adição de flúor para os dentes, ser inodoro e incolor</i>	<i>Cloro, transparente, sem sabor, sem cheiro ruim. Água boa que pode tomar, na CORSAN eles colocam produtos químicos para ela ficar potável.</i>	<i>Pertinência</i>
B5	<i>Sem cor, sem gosto e sem cheiro</i>	<i>Deve ser tratada e não ter nenhuma bactéria que faça mal pra saúde.</i>	<i>Pertinência</i>
C8	<i>Deve ser tratada na CORSAN</i>	<i>Ter passado pela floculação, decantação, filtração, cloração e fluoração. Deve possuir sulfato de alumínio, cloro e flúor. Não ter cheiro, estar limpa e ter vindo de uma ETA. Sem cor, sem cheiro e sem gosto.</i>	<i>Flexibilidade</i>
D6	<i>Tem que ser limpa, potável</i>	<i>Deve ser tratada para a gente tomar, não ter gosto, e ser limpa. Água limpa e saudável para o corpo humano.</i>	<i>Pertinência</i>

Fonte: A pesquisa.

A partir das respostas dos alunos sobre as características da água potável, propõem-se analisar algumas representações que dão margem para uma discussão mais complexa, onde as relações estabelecidas para explicar um fenômeno estão vinculadas a uma gama de conhecimentos científicos e não apenas numa explicação simplificada e pontual.

No grupo amostral 39 alunos compõem a categoria *Pertinência* e 22 a categoria *Flexibilidade*.

A definição de água potável comumente usada na escola “incolor, inodora e insípida” aparece no grupo amostral, na avaliação inicial, representados pelos alunos A2 e B5. Na avaliação final, após a saída de campo promovida na estação de tratamento de água, observa-se uma importante evolução nos conceitos

apresentados. As representações dos alunos estão contextualizadas com os saberes que foram relacionados na saída de campo à estação de tratamento de água, revelando a reconstrução dos saberes.

As mudanças conceituais apresentadas pelos alunos após a participação no Projeto evidenciam a superação de crenças a partir das experiências vivenciadas nas discussões conduzidas durante o Projeto e principalmente na saída de campo à estação de tratamento de água, o que, segundo Leff (2010, p. 23) implica uma nova compreensão do mundo que incorpora teorias e saberes práticos que estão nos alicerces da civilização moderna.

Para Petraglia (2013, p. 39):

Uma educação complexa tem o papel de propiciar a reflexão e a ação de resgatar a nossa essência e humanidade, acenando com novas perspectivas de resistência, emancipação e felicidade. (...) esse propósito não se ocupa em decifrar os desafios de nosso devir, mas em ressignificar a vida presente e transitória, a partir da transformação o olhar, de novas formas de pensar e de agir, que partam da linearidade em direção à complexidade, por meio de um olhar multidirecional. Para isso é preciso conviver com a transitoriedade e a com a incerteza, aceitando a imprevisibilidade como possibilidade real. Isto não é fácil. É um desafio constante e uma sofrida e necessária aprendizagem que podemos enfrentar com coragem, perseverança e ousadia. O enfrentamento já é a própria ousadia que pressupõe reflexão e autocrítica, continuas e duradouras, na busca do sentido.

Contudo, para avaliar as concepções do grupo amostral sobre a importância do tratamento da água antes do consumo, foi realizado o seguinte questionamento: “Por que a água precisa ser tratada antes do consumo humano?”.

O Quadro 21 apresenta a distribuição das respostas dos alunos em relação à importância do tratamento da água.

**Quadro 21** – Concepções dos estudantes sobre o tratamento da água antes do consumo.

<b>Aluno</b>	<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Avaliação final</b>	<b>Categoria de análise</b>
A2	<i>Por que ela é poluída e imprópria para o consumo humano</i>	<i>Por que ela pode conter algo que faça mal para nós. Para matar as bactérias que fazem mal a saúde, as bactérias vêm do esgoto que vai para o arroio e para o rio.</i>	<i>Pertinência</i>
B13	<i>Para não pegarmos doenças</i>	<i>Para não pegar doença, prevenir doenças. Retirar as impurezas que contem na água. Por que quando não</i>	<i>Pertinência</i>

		<i>é tratada é muito suja. Esta poluída e por isso tem que ser tratada.</i>	
C1	<i>Para não beber água poluída</i>	<i>Porque as pessoas não tem ETE e depositam seus esgotos nos rios;</i>	<i>Pertinência</i>
D8	<i>Para ela ficar boa</i>	<i>Para não causar doenças nas pessoas.</i>	<i>Flexibilidade</i>

Fonte: A pesquisa.

A análise das respostas do grupo amostral revelou 43 estudantes compondo a categoria *Pertinência* e 18 compondo a categoria *Flexibilidade*.

As representações dos alunos sobre tratamento de água na avaliação inicial revelam a ocorrência de conhecimentos prévios sobre a temática, com exceção do aluno D8 que apresentou uma resposta incompleta. Contudo, na avaliação final, pode-se observar uma reconstrução e aprofundamento das informações, evidenciando um saber pertinente e relacionado com a temática.

Esta mudança conceitual evidenciada na análise do Quadro 21, de acordo com Mariotti (2007, p. 172) não significa apenas modificar a superfície das coisas. Significa principalmente mudar de modelo mental, o que leva à mudança de percepção dos alunos.

Na apreciação dos resultados, percebe-se que houve uma mudança significativa em relação aos dados obtidos na avaliação inicial e final dos estudantes. Na avaliação inicial, embora os alunos já apresentassem conhecimentos prévios acerca da temática, as respostas se apresentavam mais simples e com poucas relações. Na avaliação final, as respostas apresentam construções e argumentos mais elaborados, que estão em consonância com as categorias de análise.

Entendemos que a participação dos estudantes no Projeto CEAAC e Escola em Ação contribuiu para os estudantes desenvolverem um pensamento com Flexibilidade. Em outra pesquisa, Ozelame (2015) também obteve esse resultado num estudo em que avaliou as possibilidades de construção do Pensamento Complexo através de visitas ao Refúgio Biológico Bela Vista no Parque tecnológico de Itaipu Binacional.

O pensamento com essa característica, segundo Márquez (2010), é fundamental no ensino de Ciências, para que tenhamos a noção de correção absoluta, contribuindo para o reconhecimento de que as ideias são provisórias. Dessa forma, podemos dizer que o aprendizado em ciências deve, ao mesmo tempo, transmitir

informações e construir conhecimentos que desenvolvam a capacidade de se posicionar perante críticas e mudanças.

A análise dos dados revelou representações próximas de uma concepção complexa. Dizemos que é uma concepção próxima da complexidade porque nessa visão ainda é necessário estabelecer novas relações para que os problemas apontados sejam aprofundados e relacionados com outras áreas do saber.

Nesse contexto, Leff (2010, p. 23) nos diz que “aprender a complexidade ambiental implica uma nova compreensão do mundo que incorpora teorias e saberes práticos que estão nos alicerces da civilização moderna”.

Segundo Leff (2010, p. 57) esse “apreender o mundo se dá através de conceitos e categorias de pensamento com os quais codificamos e significamos a realidade; por meio de formações e articulações discursivas que constituem estratégias de poder para a apropriação do mundo. Para o autor, toda aprendizagem é apreensão, e transformação do conhecimento a partir do saber que constitui o ser. Toda aprendizagem é uma reapropriação subjetiva do ser”.

### **6.2.2 Representações dos Professores**

O ICD aplicado na avaliação inicial antes do desenvolvimento de todas as atividades do Projeto CEAAK e Escola em Ação, foi composto por 07 questões abertas e 03 fechadas. Objetivou-se conhecer o perfil dos docentes participantes da pesquisa, obter informações sobre os conhecimentos prévios e as representações sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK e o Pensamento Complexo.

O ICD aplicado após a participação dos estudantes no Projeto CEAAK e Escola em Ação, denominado de avaliação final, pretendeu verificar os elementos do Pensamento Complexo que poderiam se revelar no discurso dos professores ao expressarem suas concepções sobre a aprendizagem de seus alunos. Foi composto por 08 questões abertas e 03 questões fechadas.

A avaliação final caracteriza-se pela similaridade com a avaliação inicial. Todavia, ressalta-se que a composição do questionário inicial foi elaborada com questões que identificaram as representações dos professores sobre o CEAAK e as atividades desenvolvidas. Com isso, alguns questionamentos não foram abordados na avaliação final, porque eles tinham o objetivo principal de realizar a caracterização

sociodemográfica e o levantamento das representações sobre o CEAAK e as atividades desenvolvidas no Projeto.

#### 6.2.2.1 As representações dos professores participantes sobre as estratégias de Educação Ambiental

Para identificar as representações dos professores sobre as estratégias de Educação ambiental, foi solicitado aos docentes a atribuição de um grau de importância às estratégias mais eficazes para desenvolver a Educação Ambiental, indicados no Quadro 22.

**Quadro 22** – Grau de importância atribuído às estratégias de Educação ambiental que sejam eficazes na escola.

Estratégias de educação ambiental que sejam eficazes na escola	FREQUÊNCIA DE SUJEITOS					Ranking Médio
	1	2	3	4	5	
Uso do livro didático			3	3		3,50
Aula expositiva			3	2	1	3,67
Mapa conceitual			1	4	1	4,00
Palestras		1	1	1	3	4,00
Exercícios			1	3	2	4,17
Leitura de textos e reportagens			2	1	3	4,17
Música			1	2	3	4,33
Teatro			1	2	3	4,33
Uso de vídeos			1	2	3	4,33
Apresentação de trabalhos/pesquisa em grupos				3	3	4,50
Jogos pedagógicos			1	1	4	4,50
Pesquisa				3	3	4,50
Maquetes				2	4	4,67
Situações problemas				2	4	4,67
Trabalho em grupo				2	4	4,67
Aulas em ambiente natural				1	5	4,83
Debates e discussão				1	5	4,83
Estudo de caso				1	5	4,83
Projetos				1	5	4,83
Simulação				1	5	4,83
Aulas práticas					6	5,00
Saída de estudos					6	5,00
Trilha ecológica					6	5,00

Fonte: A pesquisa.

Por ordem de importância, as atividades mais eficazes na visão dos docentes (RM 5) foram o desenvolvimento de aulas práticas, as saídas de estudos e a participação em trilhas ecológicas. De modo geral, as atividades listadas com maior grau de importância incluem estratégias que favorecem a transposição da teoria com a prática, proporcionando interações e vivências dos estudantes com o meio.

Diversos pesquisadores (SANMARTÍ, 2002; BUENO, 2003; SENICIATO; CAVASSAN, 2004; VIVEIRO; DINIZ, 2009) alertam que a diversificação de atividades e de recursos didáticos contribui para motivar os estudantes, possibilitando atender a distintas necessidades e interesses dos alunos. Além disso, “um pluralismo em nível de estratégias pode garantir maiores oportunidades para a construção do conhecimento, além de fornecer subsídios para que mais alunos encontrem as atividades que melhor os ajudem a compreender o tema estudado” (SANMARTÍ, 2002; BUENO, 2003).

A didática da complexidade parte do princípio que todo o conhecimento é reconstrução do conhecimento. Esta concepção, segundo Santos (2003, p. 27) remete a uma metodologia na qual os alunos terão que dialogar com os conhecimentos, requerendo dos docentes cuidados na otimização de condições e utilização de recursos didáticos que enfatizem este modo de aprender.

Bizerril e Faria (2001) explicam que “as atividades de campo são valiosas para trabalhos de Educação Ambiental, além de ser uma importante ferramenta para o ensino de Ciências, pois possibilita aos alunos um contato direto com o ambiente, permitem a exploração da diversidade de conteúdos e motivam os alunos”.

Seniciato e Cavassan (2004, p. 143) corroboram suas ideias com as autoras acima e explicam que “há uma complexidade nas aulas de campo, uma vez que os alunos se deparam com uma quantidade maior de fenômenos quando comparados a uma aula tradicional. Assim, se o aluno aprender sobre a dinâmica do ambiente, ele estará mais apto a decidir sobre problemas sociais e ambientais da sua realidade”.

Para Carvalho (1998), “as atividades de campo podem ser utilizadas também como importante estratégia em projetos de Educação Ambiental, uma vez que o contato com o ambiente permite a sensibilização acerca dos problemas ambientais. Além disso, surgem oportunidades de reflexão sobre valores, imprescindíveis às mudanças comportamentais e, sobretudo, atitudinais”.

Carbonell (2002) citando Gardner (2000), discute que “a mente tem a capacidade de aprender e reter melhor as informações quando o corpo interage de maneira ativa na exploração de lugares, enquanto experiências onde o sujeito é passivo tendem a ter impacto de curta duração e atenuam-se com o tempo”.

Portanto, as atividades em ambiente natural representam uma importante estratégia para o aluno, promovendo um maior conhecimento das questões ambientais que estão ao seu redor, contribuindo para que desenvolva uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, contribuindo para o desenvolvimento de um Pensamento Complexo.

Objetivando identificar as perspectivas e concepções dos docentes sobre a aprendizagem em Educação Ambiental, antes e após a participação dos docentes no Projeto CEAAK e Escola em Ação, foi solicitado aos docentes que atribuíssem um grau de importância aos itens listados nos Quadros 23 e 24 em relação:

- Ao efeito das estratégias de Educação Ambiental na aprendizagem dos alunos;
- Fatores que promovem o interesse e a motivação na aprendizagem de Educação ambiental de seus alunos.

Após a análise das respostas dos docentes na avaliação inicial e final, foi calculado o Ranking médio e comparado a seguir.

Para conhecer o potencial do Projeto CEAAK e Escola em Ação, foi realizado o seguinte questionamento aos docentes: “Em sua opinião, abordar a Educação Ambiental na escola, daria melhor resultado na aprendizagem dos seus alunos se....”.

As respostas para este questionamento estão descritas no Quadro 23.

**Quadro 23** – Representação dos professores sobre as estratégias de Educação Ambiental mais eficazes na aprendizagem dos alunos.

Item	Ranking médio	
	Avaliação inicial	Avaliação final
Fosse abordada de maneira lúdica	4,00	4,33
Abordasse a resolução de problemas	4,17	4,83
Envolvesse o uso de vídeos	4,17	4,33
Envolvesse situações do cotidiano do aluno	4,17	4,33
Fosse abordada através de projetos interdisciplinares	4,17	4,83
Os alunos conhecessem os custos que uma cidade tem para tratar seus resíduos	4,17	4,33

Os temas fossem abordados de forma a facilitar a compreensão da realidade, estimulando o aluno a criar estratégias para intervir no meio em que vive	4,17	4,33
Os temas fossem abordados de forma integrada, possibilitando ao aluno o estabelecimento de relações entre diferentes temas e conteúdos	4,17	4,50
Envolvesse questões de desperdício dos recursos naturais do planeta	4,33	4,33
Fosse abordada a partir de saídas de campo	4,33	4,50
Fossem promovidos debates entres os alunos na sala de aula	4,33	4,67
Envolvesse questões de consumo	4,50	4,50
Fosse abordada através de pesquisa sobre o tema	4,67	4,83

Fonte: A pesquisa.

Por ordem de importância, a análise comparativa do grupo amostral sobre as estratégias de Educação Ambiental mais eficazes na aprendizagem dos alunos, consiste em estratégias que:

- Abordasse a resolução de problemas; fosse abordada através de projetos interdisciplinares e fosse abordada através de pesquisa sobre o tema (RM 4,83);
- Fossem promovidos debates entres os alunos na sala de aula (RM 4,67);
- Envovesse questões de consumo e fosse abordada a partir de saídas de campo (RM 4,5).

Analisando o grau de importância atribuído pelos docentes de modo geral, observa-se que todos os itens apresentaram aumento no Ranking médio entre a avaliação inicial e final, indicando que durante a participação no Projeto, os docentes relacionaram as estratégias adotadas com o efeito na aprendizagem dos alunos.

De maneira geral, os docentes atribuem maior grau de importância, de acordo com a escala Likert, às estratégias relacionadas com as atividades educativas promovidas durante o Projeto, onde privilegiou-se o uso de situações problemas, de projetos interdisciplinares e pesquisas que foram desenvolvidas na escola, sob a orientação dos próprios docentes. Este resultado reforça a contribuição do projeto para a aprendizagem dos estudantes.

Jacobi, Tristão e Franco (2009) alertam para a importância dos professores terem clareza quanto ao efeito das estratégias de ensino na aprendizagem em Educação ambiental e explicam que o pensamento, a capacidade de reflexividade, de

conhecer o mundo, de tomar decisões, fazer escolhas e transformar-se, são ampliados pela intencionalidade dos processos educativos.

Os autores colocam em pauta:

Práticas educativas capazes de integrar relações e ações sociais de caráter colaborativo em contextos significativos, que aliam saberes e práticas sociais cotidianas de intervenção na realidade local. Integram, assim, as noções de comunidade, de espaço público, sujeito e aprendizagem social, potencializam ações coletivas na constituição de protagonistas e na sua capacidade de diálogo, reflexão e ação. Trata-se de admitir que o aprendizado é, por essência, uma relação sociocultural e histórica; sendo assim, é necessário que se leve em conta todos os contextos em que se apresentam esses fenômenos. (JACOBI; TRISTÃO; FRANCO, 2009, p.70).

Nossa argumentação visa à reforçar que:

“[...] as práticas educativas, articuladas com a problemática ambiental, não devem ser vistas como um adjetivo, mas como parte componente de um processo educativo que reforce um pensar da educação e dos educadores e educadoras orientados para a sustentabilidade”. (JACOBI, 2005, p. 243).

As práticas educativas ambientalmente sustentáveis, segundo Jacobi, Tristão e Franco (2009, p. 67) nos apontam para:

“[...] propostas pedagógicas centradas na criticidade e na emancipação dos sujeitos, com vistas à mudança de comportamento e atitudes, ao desenvolvimento da organização social e da participação coletiva. Nessa proposta de educação reflexiva e engajada, centrada nos saberes e fazeres construídos com e não para os sujeitos aprendentes e ensinantes, a Educação Ambiental difere substancialmente da informação ambiental”.

Esta ainda, segundo os autores, “é focada na elaboração e transmissão de conteúdos descontextualizados e despolitizados, no sentido de instaurar mudanças efetivas na realidade através da tessitura de um conhecimento crítico, intencionalmente engajado”. (2009, p. 67).

Visando conhecer as concepções dos docentes sobre os fatores que promovem o interesse e a motivação dos alunos na aprendizagem de Educação ambiental, solicitou-se aos professores a atribuição de um grau de importância de 01 (menos importante) para 05 (mais importante) para os itens citados no Quadro 24.

**Quadro 24** – Grau de importância atribuído pelos docentes para os fatores que promovem o interesse e a motivação na aprendizagem de Educação ambiental de seus alunos.

Fatores que promovem o interesse e a motivação na aprendizagem de Educação ambiental	Ranking médio	
	Avaliação inicial	Avaliação final
Exercícios com resolução de problemas	4,17	4,50
Palestra sobre o tema	4,33	4,17
Pesquisa	4,33	4,50

Abordagem dos temas de forma a facilitar a compreensão da realidade, estimulando o aluno a criar estratégias para intervir no meio em que vive	4,50	4,83
Abordagem dos temas de forma integrada, possibilitando ao aluno o estabelecimento de relações entre diferentes conteúdos	4,50	4,83
Atividades com teatros, música e expressão corporal	4,50	4,17
Elogio e incentivo do professor para as atividades desenvolvidas pelos alunos	4,50	4,50
Trabalhos em grupos	4,50	4,17
Afinidade com o tema que está sendo estudado	4,67	4,33
Aula em ambiente natural	4,67	5,00
Saída de estudos	4,83	5,00
Abordagem que envolva situações do cotidiano local do aluno	5,00	5,00

Fonte: A pesquisa.

Por ordem de importância, a análise comparativa das respostas do grupo amostral em relação aos fatores que promovem o interesse e a motivação na aprendizagem de Educação Ambiental, são:

- *Abordagem que envolva situações do cotidiano local do aluno; aula em ambiente natural e saídas de estudos (RM 5);*
- *Abordagem dos temas de forma a facilitar a compreensão da realidade, estimulando o aluno a criar estratégias para intervir no meio em que vive; abordagem dos temas de forma integrada, possibilitando ao aluno o estabelecimento de relações entre diferentes conteúdos (RM 4,83);*
- *Exercícios com resolução de problemas e pesquisa (RM 4,5).*

Diante dos dados obtidos, percebe-se que os professores relacionam o maior grau de importância às estratégias desenvolvidas durante o Projeto CEAAK e Escola em Ação, revelando que os docentes reconheceram o efeito destas estratégias no interesse e motivação dos alunos. Este resultado corrobora outros resultados já obtidos no ICD aplicado nos estudantes que compõem a amostra, quando revelaram que as estratégias adotadas promoveram o maior interesse pelas atividades.

Ao expressarem suas representações sobre a aprendizagem dos alunos, a amostra associa a aspectos que determinam a construção de um Pensamento Complexo, ou seja, identificam a aprendizagem como um processo permanente de construção e reconstrução de conhecimentos; reconhecem o potencial de aulas em ambiente natural, que proporcionam a compreensão da realidade, auxiliando o

educando a apropriar-se dos saberes, o que contribui para um modo de pensar complexo.

Estes resultados refletem o potencial do Projeto CEAAK e Escola em Ação no desenvolvimento de uma práxis pedagógica que promove o pensamento e ação reflexiva no processo de ensino e aprendizagem em Educação ambiental, favorecendo uma “pedagogia ambiental”, expressão revelada por Leff como “um saber que, além de um equilíbrio de forças externas, está nas interações de sujeitos e culturas, em suas diversas interpretações sobre o mundo e a natureza, na construção de saberes significativos ” (LEFF, 2010, p. 09).

A formação através da aprendizagem implica a internalização de um saber ambiental construído socialmente e culturalmente. Segundo Leff (2010, p. 09), a internalização deste saber:

“Trata-se de uma construção interativa entre sujeitos, indivíduos e comunidades, em que se reconfiguram os saberes pessoais e as identidades coletivas. É um aprender a aprender em um processo dialógico: dialogo aberto com os outros e com um mundo em vias de complexização”.

#### 6.2.2.2 Análise comparativa das representações dos professores sobre o Pensamento Complexo

Visando investigar elementos próprios de Pensamento Complexo presente no discurso de professores da Educação básica e compreender como o espaço não-formal contribui para a construção de elementos próprios de Pensamento Complexo na Educação Ambiental foram realizados aos docentes, na avaliação inicial e final, os seguintes questionamentos:

- O que você entende sobre Pensamento Complexo?
- Quais as contribuições do Pensamento Complexo para o desenvolvimento da Educação Ambiental?

Após a análise comparativa das respostas dos professores, procedeu-se a categorização de acordo com pontos em comum, apresentados no Quadro 25.

Em relação a concepção do grupo amostral sobre Pensamento Complexo, procedeu-se a categorização que resultou em três categorias (MARTINELLI, 2010).

**Quadro 25 – Concepções dos Docentes sobre Pensamento Complexo.**

Categoria	Avaliação Inicial			Avaliação final		
	Resposta	O	F	Resposta	O	F
Pensamento sociocultural	---	---	---	<i>É perceber e atuar na vida social de forma articulada, respeitando os ciclos naturais do ambiente, interagindo a partir de novos valores éticos, políticos, estéticos e culturais (P1).</i>	01	10%
Pensamento ecologizante	<i>Uma forma de pensar com embasamento por completo sobre determinado assunto, que tenta relacionar o máximo de ideias sobre um assunto (P2, P3); Estabelecer relações entre determinados conceitos para que seja possível organizar um pensamento crítico acerca do que está sendo argumentado (P5, P6); Quando se pode envolver várias áreas, em várias direções, aprofundando o assunto a ser tratado (P6).</i>	04	66%	<i>Entendimento de ações do cotidiano que permitam estabelecer relações entre elas e promover a construção do pensamento crítico (P2, P3); Uma forma de entender, expressar o conhecimento a partir de relações entre diferentes saberes (P5); Quando o aluno adquire uma consciência de preservação ambiental e coloca em prática (P6).</i>	05	50%
Pensamento em rede	<i>Relacionar-se dentro e como parte de um sistema com um ser que age e interage com todos os demais contextos e pensamentos (P1); É interagir em situações problemas buscando resolvê-las de forma sistêmica (P4).</i>	02	33%	<i>Pensar em vários níveis, estabelecendo relações entre assuntos e problemas a serem resolvidos (P4, P5); É interagir em situações problemas buscando resolvê-las de forma sistêmica (P4, P6).</i>	04	40%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

O discurso dos professores foi submetido a um processo de categorização confrontada com uma argumentação baseada nos referenciais teóricos.

Analisando as representações reveladas pelos docentes antes (avaliação inicial) e após (avaliação final) a participação nas atividades referentes ao Projeto CEAAC e Escola em Ação, observa-se que o grupo amostral relacionou o Pensamento Complexo com o Pensamento ecologizante e em Rede.

Pode-se verificar que inicialmente, os professores atribuem ao Pensamento Complexo uma forma de pensar ingênua, associada a uma visão de completude do conhecimento (MORIN, 2003).

*“Uma forma de pensar com embasamento por completo sobre determinado assunto, que tenta relacionar o máximo de ideias sobre um assunto (P2, P3) ”.*

Para o autor, o desenvolvimento do Pensamento Complexo não tem o intuito de controlar e dominar todas as explicações da realidade, mas de desempenhar um pensamento capaz de lidar com o real, que possa distinguir sem isolar e com ele dialogar, integrando o máximo possível os modos simplificadores de pensar, contestando assim, as interpretações fragmentadas em torno de um problema ou realidade.

Outro entrevistado evidencia uma forma de pensar organizacional (MORIN, 2013), que compreende o processo de construção do conhecimento com uma relação de inseparabilidade com o seu contexto, no qual influencia e direciona o comportamento humano e promove um pensamento crítico.

*“Estabelecer relações entre determinados conceitos para que seja possível organizar um pensamento crítico acerca do que está sendo argumentado (P5, P6). ”*

Esta forma de pensar organizacional e ecologizante, ocorre quando se articulam diferentes assuntos em torno de uma temática central. Estas representações revelam a prática da macroconceitualização (MORIN, 2011), o que exige uma nova postura do sujeito, não mais limitada a uma visão linear sobre seu objeto de estudo.

A prática da macroconceitualização proposta por Morin (2011) pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de aptidões a fim de contextualizar os saberes.

Em relação ao Pensamento em rede, destacado por 40% da amostra na avaliação final, as representações reveladas nesta categoria atribuem ao Pensamento Complexo uma forma de pensar sistêmica, que supera o reducionismo e fornece uma visão indissociável dos fenômenos com a realidade, remetendo a um tipo de pensamento em rede.

*“Pensar em vários níveis, estabelecendo relações entre assuntos e problemas a serem resolvidos (P4, P5); é interagir em situações problemas buscando resolvê-las de forma sistêmica (P4, P6). ”*

Estas representações remetem ao primeiro princípio do Pensamento Complexo de Morin, pois revela a ideia de mundo indissociável, que liga o conhecimento do todo ao conhecimento das partes.

Esta forma de pensar sistêmica e a capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, de estar disposto à incerteza, são aspectos que revelam a consolidação do Pensamento Complexo e são destacadas como as metas a atingir pela educação brasileira, segundo os documentos oficiais do país (BRASIL, 2000).

Somente 01 (hum) professor atribui ao Pensamento Complexo a conotação de um tipo de pensamento que respeita e aceita a diversidade sociocultural dos seres humanos.

*“É perceber e atuar na vida social de forma articulada, respeitando os ciclos naturais do ambiente, interagindo a partir de novos valores éticos, políticos, estéticos e culturais (P1). ”*

A manifestação do professor nos remete à concepção de um mundo globalizado, reforçando a ideia de interdependência, em que tudo está interligado.

Martinelli (2010) explica que a presença de um Pensamento sociocultural no entendimento da realidade complexa exige hoje uma nova postura da educação em todo mundo. Segundo o autor, as orientações e as reformas pretendidas que vêm se divulgando pouco mais de uma década devem refletir-se, mais cedo ou mais tarde, nos modos de organização dos currículos, no ensino e na aprendizagem, superando a linearidade e o reducionismo que nos abate perante aos problemas planetários.

Em relação às contribuições do Pensamento Complexo para o desenvolvimento da Educação Ambiental, as concepções do grupo amostral foram categorizadas em 03 (três categorias), apresentadas no Quadro 26:

**Quadro 26** – Concepções do grupo amostral sobre as contribuições do Pensamento Complexo para o desenvolvimento da Educação Ambiental.

Avaliação inicial				Avaliação final			
Categoria	Resposta	O	F	Categoria	Resposta	O	F
Promove a interdependência entre os seres	<i>Humanizar as pessoas, para que estas percebam o quanto somos dependentes dos recursos naturais e da vida em comunidade.</i>	01	16%	Promove um pensar sistêmico	<i>Pensamento que se liga ou relaciona com os demais pensamentos.</i>	01	16%
Promove a diversificação de estratégias	<i>É possível estabelecer estratégias específicas sobre o tema junto dos seus alunos.</i>	01	16%	Promove o pensamento crítico	<i>Muito importante pois a cada ano em que este pensamento se materializa, o processo de educação ambiental torna-se mais eficiente; Podemos ver a questão em vários sentidos, não ficando na superficialidade, mas indo fundo nas questões, podendo utilizar de vários recursos para pensar sobre eles e buscar soluções.</i>	03	50%
Promove a articulação entre teoria e prática	<i>Compreender e relacionar as aprendizagens vivenciadas; O fato dos alunos poderem relacionar fatos e resoluções de problemas auxiliam no desenvolvimento das atividades; É importante pois, na medida em que o aluno é capaz de relacionar aspectos estudados em sala de aula com o seu saber cotidiano, ele pode passar a interagir com o meio ambiente de forma mais positiva; Uma aprendizagem significativa com todos os objetivos alcançados.</i>	04	66%	Promove a constituição do sujeito ecológico	<i>Podemos elencar: percepção da realidade social, autogestão doméstica e comunitária e atuar nestes locais com o objetivo de solucionar tais problemas; A partir do momento em que abrimos nosso leque de compreensão sobre qualquer tema e nos mostramos dispostos a discutir sobre ele no ambiente escolar já estamos trabalhando em benefício dessa educação ambiental. Observar o meio, ter atitude e opiniões sobre como manter este ambiente limpo e organizado contribuem para uma conscientização eficaz.</i>	02	33%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Observa-se que, na avaliação inicial os professores atribuem “a articulação entre teoria e prática” revelada por 04 docentes, “a diversificação de estratégias” e “a interdependência entre os seres” revelada por 01 docente cada, como contribuições do Pensamento Complexo para o desenvolvimento da Educação Ambiental.

Em relação à categoria “articulação entre teoria e prática”, destacam-se as respostas “*compreender e relacionar as aprendizagens vivenciadas*” indicada por P3 e “*é importante pois, na medida em que o aluno é capaz de relacionar aspectos estudados em sala de aula com o seu saber cotidiano, ele pode passar a interagir com o meio ambiente de forma mais positiva*”, indicada por P6.

Em ambas as respostas, verifica-se na visão destes docentes, que o Pensamento Complexo da Educação Ambiental favorece a transposição da teoria para a prática e auxilia os estudantes a interagir com o ambiente em que vive, resultando em aprendizagens significativas.

Morin (2002, p. 29) recomenda que:

É necessário oportunizar aos estudantes que irão enfrentar o mundo do 3º milênio uma cultura que permita fazê-los “articular, religar, contextualizar, situar-se no contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos que adquiram”. Para ele o saber só é pertinente se for possível situá-lo no contexto e no complexo planetário, sendo necessário a todos os cidadãos do novo milênio identificar e conceber o Contexto, o Global (a relação todo/partes), o Multidimensional e o Complexo através da organização e da articulação das informações.

Sobre a diversificação das estratégias apontada por P1, a fala deste professor indica que a abordagem a partir do Pensamento Complexo na Educação Ambiental favorece a elaboração de estratégias específicas sobre a temática estudada. Esta concepção, conforme Santos (2003, p. 27) remete a uma metodologia na qual os alunos terão que dialogar com os conhecimentos, requerendo dos docentes cuidados na otimização de condições e utilização de recursos didáticos que enfatizem este modo de aprender”.

A respeito da categoria “a interdependência entre os seres”, apontada por P5, o professor refere-se à humanização das pessoas e a possibilidade que o Pensamento Complexo na Educação Ambiental promove ao desenvolver o sentido de interdependência entre o homem e o ambiente, rompendo com a visão fragmentada de ambiente. Guimarães (2005, p. 15) corrobora este aspecto e discute o importante papel da Educação Ambiental ao fomentar a integração do ser humano e ambiente. Essa relação harmoniosa, na visão do autor, possibilita novos conhecimentos, valores

e atitudes, e a inserção do educando como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso Planeta.

Ao serem questionados novamente sobre esta questão, na avaliação final, os docentes elencam como contribuições do Pensamento do Pensamento Complexo na Educação Ambiental o “desenvolvimento do pensamento crítico” citado por 03 docentes, a “constituição do sujeito ecológico” citada por 02 docentes e o “pensamento sistêmico” citado apenas por 01 docente.

Analisando as falas dos docentes, há expressões que vêm ao encontro dos princípios pedagógicos e metodológicos da aprendizagem ambiental, revelado por Peralta; Ruiz (2010, p. 260-268). A aprendizagem ambiental é definida pelo autor como “um tipo de saber pedagógico fundado em visões críticas e transformativas sobre a educação e de seus sujeitos”.

#### 6.2.2.3 As representações dos professores participantes da pesquisa sobre a aprendizagem dos alunos no Projeto CEAAK e Escola em Ação

Neste item, serão analisadas questões específicas acerca do Projeto CEAAK e Escola em Ação, a fim de identificar as contribuições das atividades promovidas para o desenvolvimento do Pensamento Complexo nos alunos, apresentadas no Quadro 27.

Sobre os motivos que levaram os docentes a inscreverem-se no Projeto CEAAK e Escola em Ação, os professores elencaram:

- A relevância da abordagem dos temas ambientais na escola (50%);
- A diversificação das estratégias de ensino (33%);
- A indicação da coordenação da escola (17%).

**Quadro 27** – Motivo (s) que levou (am) os Docentes a inscreverem sua turma no Projeto CEAAK e Escola em Ação.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Relevância da abordagem de temas ambientais na escola	<i>Pela importância de trabalhar com temas ambientais na escola; para levar os estudantes desde cedo a desenvolver uma consciência ambiental. Pelo fato da escola estar trabalhando com projetos na área de EA.</i>	03	50%
Indicação da coordenação da escola	<i>Por indicação da coordenadora da escola.</i>	01	17%
Diversificação das estratégias de ensino	<i>Por proporcionar uma aula diferenciada, com práticas que promovam um aprendizado significativo na vida dos alunos; possibilidade de interagir com os estudantes e o CEA em novas aprendizagens.</i>	02	33%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

De maneira geral, os docentes inscreveram-se no Projeto devido à relevância quanto à abordagem dos temas ambientais na escola. Esse resultado pode estar relacionado com a dificuldade dos docentes de outras áreas do conhecimento (que não sejam somente das Ciências) para trabalhar com o tema, e vislumbraram na participação neste Projeto, uma possibilidade para abordar temáticas ambientais com seus alunos.

Outro resultado importante, que complementa a relevância da abordagem das questões ambientais, consiste na Diversificação das estratégias de ensino desenvolvidas durante o Projeto. Cabe ressaltar que em nenhum momento da divulgação do Projeto, foram informados aos docentes as atividades educativas que seriam promovidas no Projeto. Este resultado está relacionado à referência que o CEAAK representa na cidade, como instituição comprometida com o desenvolvimento de temáticas ambientais e pelo espaço físico que proporciona vivências e maior contato com a natureza, nos atendimentos.

Objetivando conhecer as concepções dos docentes sobre o envolvimento e a participação das suas turmas nas atividades desenvolvidas durante o Projeto, os docentes responderam ao seguinte questionamento: “Como você avalia o envolvimento e a participação da sua turma nas atividades desenvolvidas sob a

orientação dos Educadores Ambientais do CEAAK? ". As respostas são apresentadas no Quadro 28.

Os docentes relataram que os alunos estavam motivados para a participação nas atividades desenvolvidas no centro, além do crescente interesse pelas atividades promovidas.

**Quadro 28** – Concepções do grupo amostral sobre a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas pelos Educadores Ambientais.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Motivação	<i>Os alunos estavam sempre ansiosos e motivados para as atividades que seriam desenvolvidas no CEAAK; sentiam-se muito à vontade neste espaço.</i>	02	34%
Interesse nas atividades propostas	<i>A turma foi muito participativa, contribuía sempre com comentários e questionamentos, muito curiosos, muito envolvidos.</i>	04	67%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

De modo geral, esse resultado está relacionado às características das atividades educativas propostas ao longo do projeto, onde foram privilegiadas aulas práticas e em ambiente natural.

Em pesquisa desenvolvida por Seniciato e Cavassan (2008, p. 121), os autores constataram que:

O envolvimento de emoções positivas nas aulas de ciências favorece o salto qualitativo na aprendizagem de determinado assunto. Em termos de estratégias de ensino de ciências, as aulas práticas são comumente apontadas pelos autores como mais interessantes e motivadoras, quando comparadas às tradicionais aulas teóricas, principalmente por incluírem os fenômenos nos contextos de aprendizagem. E dentro dessa abordagem interessa-nos, particularmente, as aulas práticas desenvolvidas em ambientes naturais.

Em trabalhos anteriores, Seniciato e Cavassan (2003 e 2004), evidenciaram que as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais podem ser uma metodologia eficaz, tanto por envolverem e motivarem os alunos nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação dos conteúdos.

A fim de investigar as contribuições do Pensamento Complexo para a difusão de práticas socioambientais na comunidade escolar, os docentes responderam ao

seguinte questionamento: “Como você avalia o envolvimento e a participação da sua turma, nas atividades desenvolvidas na escola e/ou no bairro sob sua orientação? ”.

Refletir sobre a aprendizagem em Educação Ambiental e identificar os possíveis limitadores deste processo, torna-se relevante em uma educação constantemente transformadora, que busca formar cidadãos que saibam tratar com os problemas complexos e planetários de sua época.

A representação dos 06 professores entrevistados sobre a aprendizagem de seus alunos no Projeto CEAAC e Escola em Ação revelou que os alunos participaram ativamente nas atividades propostas, desenvolvendo o protagonismo através de indicação de ideias de atividades para envolver a comunidade escolar nas ações promovidas. Também relataram que os alunos interagiram com entusiasmo nas novas situações de aprendizado.

Esse resultado vem ao encontro com a pesquisa de SANTOS (2003), que se dedica a estudar a Pedagogia da Complexidade em sua obra. Segundo a autora “a aprendizagem só ocorre quando o conhecimento é incorporado, transformando a prática do viver em interação com o meio (2003, p. 26) ”, evidenciando as potencialidades do Projeto CEAAC e Escola em Ação na incorporação dos saberes ambientais nos alunos.

Percebeu-se nos dados obtidos (Quadro 29) através do questionamento sobre “quais as atividades desenvolvidas no Projeto, e que apresentaram maior relevância na aprendizagem dos alunos?” algumas predominâncias nas respostas dos docentes, onde destacaram-se por ordem de importância:

- As atividades em ambiente natural, citadas por 05 docentes;
- As dinâmicas e situações problemas, citada por 01 docente.

**Quadro 29** – Concepções do grupo amostral sobre a (s) atividades desenvolvidas no Projeto e consideradas mais relevantes para a aprendizagem dos seus alunos.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Dinâmicas e situações problemas	<i>Todas, mas principalmente as que envolviam o uso de dinâmicas e situações problemas.</i>	01	17%
Atividades em ambiente natural	<i>As saídas de campo a estação de tratamento de água, ao aterro sanitário da cidade e ao CEAAC, lugares onde os alunos podem apreciar na prática os saberes; As atividades desenvolvidas na trilha ecológica do CEAAC, pois possibilita conhecimentos sobre a flora,</i>	05	83%

	<i>recursos hídricos, sensibilização entorno das questões ambientais;</i> <i>A coleta de bioindicadores nos arroios dos bairros onde a escola está inserida foi muito relevante, para compreensão da problemática da poluição.</i>		
--	---	--	--

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Os resultados elencados pela amostra, também foram indicados na avaliação realizada com os alunos e com os Educadores Ambientais, revelando o potencial das atividades desenvolvidas em ambiente natural e das dinâmicas e situações problemas, como ferramentas pedagógicas fundamentais à compreensão das questões ambientais em sua complexidade, propiciando uma visão articulada dos diferentes aspectos que compõem o problema ambiental em estudo. Isto favorece a compreensão dos problemas socioambientais na escola, bem como contribui para a formação de cidadãos críticos e participativos em busca da melhoria da qualidade de vida.

Em pesquisas semelhantes, Seniciato e Cavassan (2004) e De Frutos et al. (1996) identificaram que as atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática. Outro resultado importante revelado nestas pesquisas, consiste na possibilidade que uma atividade de campo permite para que o aluno se sinta protagonista de seu ensino.

Não foram listadas pelos docentes, atividades consideradas como menos relevantes para a aprendizagem dos alunos.

A fim de conhecer as estratégias adotadas pelos professores na escola para dar continuidade ao trabalho em torno do tema Saneamento básico, após os encontros promovidos no CEAAC, foi solicitado que os docentes indicassem as estratégias de ensino adotadas.

Após a leitura das respostas, estas foram reunidas de acordo com pontos em comum, para facilitar a análise dos resultados (Quadro 30).

**Quadro 30** – Concepções do grupo amostral sobre a (s) estratégias de ensino abordadas na escola para trabalhar o tema saneamento básico.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Atividades de mobilização na comunidade	<i>Atividades relacionadas com o cotidiano do aluno e sua realidade, voltadas ao desenvolvimento de pequenas atitudes para modificar estes espaços; Pesquisa sobre a situação do saneamento básico nas casas.</i>	04	66%
Palestra	<i>Organizei uma palestra na escola com representantes da secretaria do meio ambiente para os alunos.</i>	01	17%
Campanhas	<i>Campanhas de conscientização sobre temas como resíduos domésticos.</i>	01	17%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

A análise das categorias indicadas no Quadro 30 apontam que os docentes promoveram atividades de mobilização da comunidade para o tema saneamento básico (04 docentes), oportunizando espaços de discussão e desenvolvimento de ações na comunidade em que a escola está inserida.

O conhecimento científico sobre as características dos processos de aprendizagem reforça a necessidade de utilizar formas de organização dos conteúdos que promovam o maior grau de significação nas aprendizagens, o que implica na adoção de modelos integradores nos quais diferentes conteúdos possam ser situados e relacionados em estruturas complexas de pensamento (ZABALA, 2002, p. 35).

O modo como as estratégias foram articuladas na escola e no CEAAC, indicam características do uso de métodos globalizados, que vem ao encontro com a proposta de Zabala (2002). Segundo o autor, o enfoque globalizador é uma “(...) maneira de organizar os conteúdos a partir de uma concepção de ensino na qual o objeto fundamental de estudo para os alunos seja o conhecimento e a intervenção na realidade” (p. 35).

Entre as atividades desenvolvidas na comunidade destacaram-se expedições ao arroio do bairro para levantamento de dados, elaboração e aplicação de entrevistas com moradores do bairro e com equipe diretiva das escolas, criação de gráficos para registrar o resultado das pesquisas, entrevista com representantes do Departamento

de Meio Ambiente, entrevista com prefeito, socialização dos resultados no posto de saúde do bairro e confecção de materiais informativos.

De acordo com Zabala, o enfoque globalizador contribui para desenvolver nos estudantes um Pensamento Complexo que lhes permita “identificar o alcance de cada um dos problemas que lhe coloca a intervenção na realidade e escolher os diferentes instrumentos conceituais e metodológicos de qualquer um dos diferentes campos do saber que, independentemente de sua procedência, relacionando-os ou integrando-os, ajudem-no a resolvê-lo” (ZABALA, 2002, p. 36).

A fim de analisar o potencial do Projeto para a ampliação e o aprofundamento da temática estudada, os docentes responderam à questão (Quadro 31): “Além do tema saneamento básico, que outros temas/conteúdos você abordou em suas aulas após as atividades promovidas no CEAAC?”.

**Quadro 31** – Temas/conteúdos abordados pelos docentes na escola após a participação nas atividades do Projeto.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Preservação dos recursos naturais	<i>Economia de água e recursos naturais.</i>	02	26%
Relações socioambientais	<i>Transformações produzidas no ambiente pelo homem ao longo da história.</i>	01	12%
Saneamento básico	<i>Águas servidas e tratamento de esgoto, locais de coleta de resíduos recicláveis, produção de resíduos, drenagem das águas da chuva, qualidade de vida.</i>	04	50%
Recursos hídricos	<i>Mata ciliar.</i>	01	12%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

A análise das respostas indicou que os professores (50%) aprofundaram a discussão em torno do tema saneamento básico, promovendo atividades educativas comprometidas com um olhar mais sistêmico para a temática.

Também foram abordados os aspectos relacionados à preservação dos recursos naturais (26%), as relações socioambientais (12%) e aos recursos hídricos (12%).

Interessados em promover a reflexão docente sobre as contribuições de práticas na Educação Ambiental no desenvolvimento do Pensamento Complexo, foi

realizado o questionamento (Quadro 32): “Quais a (s) contribuição (s) do Projeto CEAAK e Escola em ação na prática pedagógica do professor? ”.

**Quadro 32** – Concepções do grupo docente sobre a (s) contribuições do Projeto na sua prática pedagógica.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Aprendizagem significativa	<i>Possibilitou maior envolvimento e vínculo com os alunos sobre temáticas ambientais (...).</i>	02	22%
Integração de trabalhos entre as áreas	<i>(...) além do trabalho coletivo da minha disciplina com outras áreas do conhecimento.</i>	02	22%
Práxis educativa	<i>Me levou a melhorar minha prática metodológica, priorizando atividades que envolvessem a realidade do bairro onde a escola está inserida; Possibilitou trabalhar o programa curricular de forma mais dinâmica e sobretudo, interagir na prática de outros espaços socioeducativos como o bairro, o CEAAK, a estação de tratamento de água e o aterro sanitário; As atividades desenvolvidas no CEAAK, na estação de tratamento de água e no aterro sanitário me possibilitaram aprender tanto quanto os alunos.</i>	05	56%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

A análise das respostas revelou que, na opinião dos docentes, a participação no Projeto CEAAK e Escola em Ação contribuiu para o exercício da práxis educativa dos professores (56%), seguido da aprendizagem significativa e da integração de trabalho entre as áreas, com a indicação de 22% dos docentes.

Guimarães define em Layrargues (2004) que a práxis educativa é “um exercício de reflexão que subsidie uma prática criativa dotada de elementos para a construção de uma nova compreensão de mundo”. Segundo Guimarães (2004), exercitar a práxis não é um processo individual, mas sim um processo em que o indivíduo vivencia na relação com o coletivo em um exercício de cidadania, na participação em movimentos coletivos conjuntos de transformação da realidade socioambiental.

A integração entre as diversas áreas, citada por 02 docentes, é destacada nas obras de Morin (2002), que defende a ideia da “ecologização das disciplinas”. Segundo o autor “no interior da escola, as disciplinas devem colaborar para que a

integração das áreas aconteça” (MORIN, 2002, p. 35). O autor sugere que sejam feitas jornadas temáticas, cada uma delas centradas sobre um grande tema que permita religar as disciplinas (MORIN, 2002, p. 77).

Na visão do autor, a “ecologização” das disciplinas, deve levar em conta tudo o que lhe é contextual, compreendendo as condições culturais e sociais. Mas chama a atenção para a importância de não se jogar fora o que foi criado pelas disciplinas e tampouco quebrar o que o autor chama de “clausuras”, devendo a disciplina ao mesmo tempo ser aberta e fechada. Os conhecimentos parcelares devem ser confrontados uns com os outros “a fim de formar uma configuração capaz de responder às nossas expectativas, necessidades e interrogações cognitivas” (MORIN, 2002 p. 49).

A integração entre as diferentes áreas promove a religação dos saberes, conforme Petraglia (2001). Essa religação dos diversos tipos de pensamento é o que, segundo a autora, constitui o Pensamento Complexo. Para tanto, é preciso desenvolver estratégias que não podem ser confundidas com regras de um manual, mas devem conceber ações concretas que emergem de reflexão, ao passo que também as despertam (PETRAGLIA, 2013, p. 110).

Sobre o desenvolvimento da aprendizagem significativa, Moreira e Massini (1982) explicam que a aprendizagem significativa:

[..] processa-se quando o material novo, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interagem com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade. Esta interação constitui, segundo Ausubel (1968), uma experiência consciente, claramente articulada e precisamente diferenciada, que emerge quando sinais, símbolos, conceitos e proposições potencialmente significativos são relacionados à estrutura cognitiva e nela incorporados (MOREIRA; MASSINI, 1982, p. 4).

Nesta perspectiva, destaca-se o potencial do Projeto CEAAK e Escola em Ação no desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Percebeu-se através da análise das concepções do grupo amostral (Quadro 33) que, a participação dos alunos no Projeto CEAAK e Escola em Ação contribuiu para “desenvolvimento da formação cidadã” e aprendizagem significativa” com 36% cada; e “aprender de forma interdisciplinar” e “desenvolvimento de valores e atitudes” com a 14% cada.

**Quadro 33** – Concepções do grupo amostral sobre a (s) contribuições do Projeto na formação dos alunos.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Formação cidadã	<i>Tornarem-se mais críticos com situações cotidianas.</i>	05	36%
Aprendizagem significativa	<i>Os alunos têm a oportunidade de estabelecer relações de causa e consequência dos atos e podem verificar a necessidade de preservar os recursos naturais.</i>	05	36%
Aspectos éticos (valores e atitudes)	<i>Ativou a cooperação e a sensibilidade da turma; Conscientização dos alunos com o tema.</i>	02	14%
Integração entre as áreas	<i>Aprender de forma interdisciplinar.</i>	02	14%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Segundo Jacobi (2005, p. 23 apud JACOBI, 2000):

“Os educadores têm um papel estratégico e decisivo na inserção da Educação Ambiental no cotidiano escolar, qualificando os alunos para um posicionamento crítico face à crise socioambiental, tendo como horizonte a transformação de hábitos e práticas sociais e a formação de uma cidadania ambiental que os mobilize para a questão da sustentabilidade no seu significado mais abrangente”.

O autor explica que, a educação para a cidadania, configura-se como “elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos” (JACOBI, 2005).

Em outra pesquisa, Jacobi (2005) investiga sobre o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo na Educação ambiental e destaca que as práticas educativas articuladas com a problemática ambiental devem ser vistas como parte componente de um processo educativo que reforce um pensar da educação orientado para refletir a educação ambiental num contexto de crise ambiental.

Nesse sentido, a formulação de Leff (2001, p. 256) nos permite enfatizar que “este processo educativo deve ser capaz de formar um pensamento crítico, criativo e sintonizado com a necessidade de propor respostas para o futuro, capaz de analisar as complexas relações entre os processos naturais e sociais e de atuar no ambiente em uma perspectiva global, respeitando as diversidades socioculturais”.

Isto, segundo Carvalho (2004), requer um pensamento crítico da Educação Ambiental, e, portanto, a definição de um posicionamento ético-político, “situando o ambiente conceitual e político onde a Educação Ambiental pode buscar sua

fundamentação enquanto projeto educativo que pretende transformar a sociedade” (2004, p. 18).

Portanto, segundo Petraglia (2013), cabe à educação estabelecer novas configurações transversais e complexas em suas práticas e teorias que privilegiem a construção de um saber responsável, crítico, aberto, que leve em conta a multidimensionalidade planetária (p. 76).

### 6.2.3 Representação dos Educadores Ambientais do CEAAK

#### 6.2.3.1 Avaliação inicial

A avaliação inicial foi aplicada no ano de 2014, no primeiro encontro promovido com os Educadores Ambientais antes de todas as atividades com o objetivo de conhecer o perfil dos Educadores Ambientais, de conhecer as representações sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK e o Pensamento Complexo.

#### *Representações dos Educadores Ambientais sobre o CEAAK*

Objetivando conhecer a opinião dos Educadores Ambientais sobre os aspectos que motivam os professores a agendar a participação das suas turmas nas atividades promovidas pelo CEAAK, realizou-se o seguinte questionamento (Quadro 34): “Em sua opinião, quais os fatores que levam um professor a interessar-se por trazer seus alunos ao CEAAK? ”

**Quadro 34** – Fatores que promovem o interesse dos docentes nas atividades desenvolvidas pelo CEAAK, na visão dos Educadores Ambientais.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Incentivo das equipes pedagógicas	<i>O incentivo das equipes pedagógicas das escolas em agendar as turmas para virem ao CEAAK.</i>	02	29%
A qualidade das atividades desenvolvidas	<i>A referência que o CEAAK representa na comunidade, bem como a qualidade das</i>	02	29%

	<i>atividades e projetos desenvolvidos pelo CEAAK</i>		
Insegurança para trabalhar temáticas relacionadas à EA na escola	<i>A insegurança ou até mesmo a falta de conhecimento dos professores para trabalhar com o tema</i>	03	42%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Analisando os resultados podemos observar que, de modo geral, os fatores que motivaram os professores a participar do projeto consistem:

- Na insegurança para trabalhar temáticas relacionadas a EA na escola citada por 42% da amostra;
- Na qualidade das atividades desenvolvidas pelo CEAAK nos atendimentos e incentivo das equipes pedagógicas das escolas, ambos citados por 29% da amostra.

A insegurança para trabalhar com temáticas ambientais na escola foi elencada pelos docentes devido à falta de conhecimento dos professores para trabalhar com o tema. Este resultado, revela um fator preocupante e ao mesmo tempo desafiador, que consiste na formação inicial e continuada dos professores precária.

Outro aspecto que também foi avaliado, consiste na relação entre as atividades promovidas pelo CEAAK e o desenvolvimento da Educação Ambiental nas escolas, apresentadas no Quadro 35.

**Quadro 35** – Relação entre as atividades desenvolvidas pelo CEAAK e a Educação Ambiental nas escolas.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
O CEAAK como difusor da EA	<i>Muitos professores competem ao CEAAK o trabalho com Educação ambiental, nas visitas realizadas com a sua turma, uma vez ao ano. Depois que os alunos vêm no CEAAK, nem sempre o professor aprofunda o tema abordado na escola.</i>	03	75%
O CEAAK como ferramenta de Educação Ambiental	<i>Alguns professores são bem engajados na abordagem da Educação ambiental nas escolas e exploram a vinda ao CEAAK como uma ferramenta para dar continuidade ao tema na escola.</i>	01	25%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa..

Os resultados obtidos nesta questão são importantes e revelam duas questões extremas: de um lado, docentes que veem o CEAAK como um difusor da Educação Ambiental nas escolas, citado por 03 Educadores Ambientais e outro que vê o CEAAK como ferramenta de Educação Ambiental, citado somente por um docente.

Na análise das respostas dos Educadores, um aspecto que chama a atenção são os professores que atribuem ao CEAAK a tarefa de desenvolver a Educação Ambiental e não aprofundam o tema na escola. Dessa forma, temos uma abordagem pontual e fragmentada, que não contribui para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental comprometida com a transformação dos sujeitos.

Por outro lado, o “CEAAK como ferramenta de Educação Ambiental”, indica que há professores engajados que exploram a participação no CEAAK como uma ferramenta para aprofundar o estudo de temáticas ambientais na escola.

Estes resultados são relevantes e revelam o potencial que o CEAAK, como referência em Educação Ambiental tem, para fomentar encontros de formação continuada, auxiliando os docentes a desenvolverem uma prática pedagógica comprometida com a Educação ambiental no cotidiano escolar e favorecendo o aprofundamento no estudo desta temática na escola.

As percepções dos Educadores Ambientais sobre as estratégias de Educação ambiental desenvolvidas nos atendimentos promovidos pelo CEAAK também foram analisadas:

- *São atividades bem lúdicas, que procuram explorar bem a trilha do CEAAK e os aspectos naturais que tem aqui*, citado por 02 Educadores Ambientais;
- *São atividades focadas em temas específicos para cada faixa etária*, citado por 01 Educador ambiental;
- *São atividades variadas, que exploram diferentes habilidades nos alunos. Sempre temos uma acolhida para introduzir o tema que será abordado, depois geralmente vamos para trilha observar animais, plantas, o rio, o arroio, os impactos ambientais. Depois retornamos, fizemos algum jogo ou situação problema para ver se os alunos entenderam o que foi abordado no atendimento*, citado por 01 Educador ambiental.

De maneira geral, os Educadores Ambientais citam a ludicidade e a trilha ecológica como estratégias exploradas nos atendimentos promovidos; revelam o cuidado adotado nos planejamentos elaborados pelo grupo, ao elencar um tema específico para cada faixa etária e apontam para uma organização didático-pedagógica que permeia os atendimentos. Dois Educadores indicam o planejamento por habilidades relacionadas ao tema abordado e a faixa etária dos alunos nos atendimentos, assinalando para a ocorrência de um método que orienta o planejamento adotado no CEAAK.

### *Representações dos docentes sobre Pensamento Complexo*

As representações dos Educadores Ambientais do CEAAK sobre Pensamento Complexo, revelaram uma tendência entre os docentes de relacionar o Pensamento Complexo com “uma forma de pensar crítica” para 03 docentes e “um pensamento elaborado” para 01 docente (Quadro 36).

**Quadro 36** – Concepções dos Educadores Ambientais sobre Pensamento Complexo.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Pensamento elaborado	<i>Uma forma de pensar complexa que exige do aluno um nível de pensamento mais elaborado.</i>	01	25%
Forma de pensar crítica	<i>Um pensamento que leva em consideração uma forma de pensar crítica, em que a pessoa faz relações entre diferentes aspectos.</i>	03	75%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

A maioria dos Educadores Ambientais atribui ao Pensamento Complexo uma forma de pensar crítica. Este resultado vem ao encontro dos caminhos necessários para se promover um Pensamento Complexo, como relatado por Morin. Para o autor, desenvolver o pensamento crítico e reflexivo que favoreça e aproxime a relação homem-homem e homem-natureza é um dos saberes necessários à educação do futuro (MORIN, 2007).

Segundo Morin, Ciurana e Motta (2003), pensar de forma crítica é um dos desafios da era planetária e que contribui para despertar nas pessoas um sentimento de pertencimento à sociedade-mundo.

Observa-se que, somente um Educador Ambiental associa Pensamento Complexo a pensamento elaborado. Analisando a resposta do Educador, constatou-se que este associa “complexo” com algo “elaborado” no sentido de uma forma de pensar mais estruturada.

#### 6.2.3.2 Avaliação final

A avaliação final foi aplicada na última participação dos alunos no Projeto, através de uma entrevista semiestruturada (Apêndice 06). Foram elaboradas 03 perguntas com o intuito de verificar como os Educadores Ambientais perceberam a participação das turmas no Projeto. Por fim, realizou-se a audiotranscrição das respostas dos Educadores Ambientais e procedeu-se a análise das mesmas. Após a audiotranscrição das entrevistas realizadas com os Educadores Ambientais do CEAKK, as entrevistas foram analisadas e em seguida agrupadas em categorias de análise, de acordo com pontos em comum.

Objetivando conhecer as concepções dos Educadores Ambientais sobre o Projeto CEAAK e Escola em Ação, questionou-se sobre a participação dos alunos e professores nas atividades desenvolvidas.

Em relação à participação dos alunos nas atividades promovidas pelo Projeto, os Educadores Ambientais relataram que:

- *Os alunos interessaram-se muito pelas atividades propostas, participavam ativamente. (...) entre um encontro e outro faziam relações entre os temas, citado por 02 docentes;*
- *Percebia-se entre um encontro e outro, que os alunos já dominavam alguns conceitos, já discutiam mais profundamente os temas, citado por 02 docentes.*

Analisando os discursos dos Educadores Ambientais, constatou-se que os alunos apresentaram interesse pelas atividades e uma apropriação dos saberes ao longo dos encontros.

Este resultado já foi identificado na análise dos dados dos docentes participantes do projeto (p.126) e está relacionado ao fato de que as estratégias desenvolvidas ao longo do projeto privilegiaram atividades que se distinguem do universo da aula dentro de quatro paredes, revelando o potencial das estratégias

promovidas em espaços não-formais para desenvolver práticas educativas de Educação ambiental.

Outro aspecto a ser destacado, consiste na apropriação dos saberes entre um atendimento e outro, como apontado por 02 Educadores Ambientais nesta questão. Considera-se este um aspecto muito importante para esta pesquisa, pois essa apropriação dos saberes requer significativas mudanças na estrutura cognitiva dos alunos, segundo Demo (2002) e Morin (1991, 2007).

LEFF (2010) explica que a apropriação dos saberes se dá através de conceitos e categorias de pensamento com os quais codificamos e significamos a realidade; por meio de formações e articulações discursivas que constituem estratégias de poder para a apropriação do mundo.

Para o autor, toda aprendizagem é “reapropriação subjetiva do ser e favorece a transformação do conhecimento a partir do saber que constitui o ser”. (LEFF, 2010, p. 57).

Em relação à participação dos professores no Projeto, os Educadores Ambientais foram questionados sobre as potencialidades do Projeto como ferramenta para promover a formação continuada dos docentes e a qualificação da prática pedagógica em Educação Ambiental. Os docentes argumentam que perceberam ao longo do Projeto que:

- *Os professores estavam mais envolvidos com as atividades do que quando eles vêm uma vez por ano só no CEAAC, citado por 02 Educadores Ambientais;*
- *Os professores perguntavam tanto quando os alunos, estavam interessados em aprender em cada encontro, citado por 02 Educadores Ambientais.*

A análise da opinião dos Educadores Ambientais revelou um envolvimento maior dos docentes durante os atendimentos, através de questionamentos acerca dos temas abordados, quando comparado à postura dos docentes nos atendimentos convencionais promovidos pelo CEAAC.

Considera-se este dado relevante, por evidenciar as potencialidades do projeto no desenvolvimento de saberes para qualificar a prática pedagógica, através do aprender a aprender.

Também foi avaliada a opinião dos Educadores Ambientais sobre os fatores que despertaram o interesse dos professores da rede de ensino de Igrejinha-RS neste Projeto. A análise dos dados do Quadro 37, revelaram que os fatores que promoveram o interesse dos professores foi a Práxis educativa (57%), a motivação promovida pelas equipes pedagógicas (29%) e o tema (14%).

**Quadro 37** – Fatores que despertaram o interesse dos professores pelo Projeto.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
O tema	<i>O tema saneamento básico.</i>	01	14%
Práxis educativa	<i>O interesse por aprender mais sobre Educação Ambiental e se sentir mais seguro para trabalhar com este tema na escola. A possibilidade de aprender junto com os alunos.</i>	04	57%
Motivação promovida pelas equipes pedagógicas	<i>A ampla divulgação promovida nas escolas. A atuação de algumas equipes pedagógicas que motivaram os docentes a participar.</i>	02	29%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Entre os fatores revelados pelos Educadores Ambientais, destaca-se o potencial do Projeto para estimular a práxis educativa dos docentes. Esse resultado também foi evidenciado na análise dos dados dos próprios docentes participantes do projeto, quando apontaram a importância do Projeto CEAAK e Escola em Ação no aprendizado de questões ambientais. Além disso, os docentes argumentaram que a participação no Projeto auxiliou na prática pedagógica em Educação Ambiental, contribuindo dessa forma para intensificar a abordagem destes temas na escola e favorecer a formação de cidadãos dotados de habilidades e atitudes para intervir positivamente no meio em que vivem.

Objetivou-se conhecer a visão dos Educadores Ambientais, sobre os fatores que contribuíram para o engajamento dos alunos e professores no Projeto (Quadro 38).

De maneira geral, os resultados indicaram que a possibilidade de aprofundar o tema na escola e no bairro (45%), seguido das atividades desenvolvidas no CEAAK (33%) e o interesse e motivação para o tema (22%) foram os principais fatores que contribuíram para o engajamento dos alunos e professores no projeto.

**Quadro 38** – Fatores que contribuíram para o engajamento de alunos e professores no Projeto.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
O interesse e motivação para o tema	<i>Os alunos gostavam muito de cada atividade proposta, chegavam no CEAAK sempre curiosos para saber o que aprenderiam naquele dia. Os professores ficam tão motivados quanto aos alunos nos encontros, aprendiam juntos.</i>	02	22%
As atividades desenvolvidas no CEAAK	<i>As atividades propostas e a relação entre elas foram muito bem pensadas. As saídas de campo foram fundamentais para os alunos aprenderem na prática aqueles temas abordados em cada encontro. E não só para os alunos, mas também para os professores que perceberam que podem explorar muito mais que as quatro paredes da sala de aula para dar as suas aulas.</i>	03	33%
A possibilidade de ampliar o tema na escola e no bairro	<i>O ponto alto do projeto foram as atividades que deveriam ser desenvolvidas na escola e no bairro. Os alunos se apropriaram desta meta e fizeram bonito, motivando inclusive seus professores. Eles demonstraram autonomia e participaram ativamente na definição das atividades que seriam promovidas no bairro.</i>	04	45%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Diante dos dados obtidos, pode-se perceber que um dos fatores determinantes para o engajamento dos alunos e professores no Projeto, foi a interação que a temática promoveu na comunidade escolar, mobilizando professores e alunos no diagnóstico das questões ambientais, na definição de propostas de melhorias e na atuação direta para implementar ações de melhorias na comunidade.

Esses resultados apontam o potencial de atividades educativas investigativas na Educação Ambiental, proporcionando a interação de professores e alunos em torno de temáticas, sendo o professor um mediador que problematiza e orienta os alunos na busca de respostas.

Em relação aos fatores que podem ter prejudicado o desempenho dos alunos no Projeto, o grupo amostral revelou que de modo geral, identificaram uma importante evolução no desempenho e interesse dos alunos em cada encontro. O único fator revelado pela amostra refere-se à falta de assiduidade de alguns alunos que não participaram de todos os encontros.

Em relação às atividades mais relevantes do Projeto, a amostra revelou as aulas em ambiente natural (02 docentes), as saídas de campo e o painel de socialização das atividades com a indicação de 01 docente cada, apresentadas no Quadro 39.

**Quadro 39** – Estratégia ambiental desenvolvida no Projeto e considerada como a mais relevante.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta</b>	<b>O</b>	<b>F</b>
Aula em ambiente natural	<i>As atividades desenvolvidas na trilha e nos ambientes naturais do CEA AK.</i>	02	50%
Saídas de campo	<i>As saídas de campo ao aterro sanitário e a CORSAN</i>	01	25%
O painel de socialização de atividades	<i>O painel CEA AK e escola em ação onde os alunos e professores puderam socializar as atividades desenvolvidas durante o projeto.</i>	01	25%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Mais uma vez, as aulas em ambiente natural e as saídas de campo promovidas ao longo do Projeto, foram destacadas como atividades relevantes, corroborando a visão dos professores participantes.

Um aspecto importante e que foi destacado somente por 01 Educador Ambiental, consiste no painel de socialização das atividades promovido ao final do Projeto. O painel de socialização proporcionou aos alunos de todas as escolas participantes, um momento de troca, onde cada turma compartilhou as ações desenvolvidas nas comunidades escolares. Além disso, este momento de socialização, contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de “falar em público”, síntese de informações e o uso de programas específicos para elaborar a apresentação usada na socialização.

A pesquisa realizada por Coelho; Fagnoli; Rocha (2015), encontrou resultados semelhantes aos apresentados neste trabalho. As trocas de experiência entre os participantes da pesquisa representaram, na visão do autor, espaços educativos fundamentais para proporcionar reflexão/ação, socialização e difusão dos conhecimentos construídos e adotados por esses sujeitos, bem como a construção de redes.

Os Educadores Ambientais foram questionados ao final do Projeto sobre suas concepções para o Pensamento Complexo. As representações dos docentes sobre Pensamento Complexo estão categorizadas em dois grupos: Pensamento em rede (02 docentes) e Pensamento ecologizante (02 docentes).

Todo conhecimento, dentro de uma relação de inseparabilidade com seu contexto, produz, segundo Morin (2012), um tipo de pensamento “ecologizante”, o qual influencia e direciona o comportamento humano.

A fala de EA2 e EA3 atribui ao Pensamento Complexo uma forma de pensar organizacional que remete à articulação de diversos assuntos em torno de uma temática.

*“Uma forma de pensar que tenta relacionar o máximo de informações e aspectos a cerca de um tema”. (EA3).*

*“É pensar de forma crítica, olhando para o tema a partir de várias direções”. (EA2).*

Este resultado também foi encontrado nas representações dos professores participantes do Projeto (p. 122), quando conferem a este pensamento uma forma de pensar que procura contextualizar as relações e as inter-relações dos fenômenos em seu contexto, concebendo a reciprocidade entre o todo e as partes.

Essa articulação de conceitos em torno de um tema, é definida por Morin, Ciurana e Motta (2003) como “pensar por meio de macro conceitos” ou “macroconceitualização”.

Martinelli (2010, p. 117) explica que a macroconceitualização busca unir conceitos que possuem relação entre si e também os que tendem a se excluírem que, ao serem inter-relacionados, solidarizam-se e produzem uma realidade complexa, mais passível de compreensão do que de elementos separados.

A representação de outros dois Educadores Ambientais atribui ao Pensamento Complexo uma forma sistêmica de pensar, definida como Pensamento em rede.

*“É pensar num tema levando em consideração os diversos aspectos que o compõem e tentando resolvê-los de forma sistêmica e desenvolvendo o pensamento crítico”. (EA1 e EA4).*

A representação de EA1 e EA4 remete ao primeiro princípio do Pensamento de Complexidade de Morin – o princípio sistêmico ou organizacional, quando revela a

ideia de mundo indissociável, que liga o conhecimento do todo ao conhecimento das partes (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003).

Diferente do pensamento cartesiano/simplificador que conduz a um conjunto de ideias de um ponto inicial até outro de forma linear, o Pensamento Complexo, segundo Martinelli (2010) é um pensamento rotativo, espiralado e sistêmico. A busca pela complexidade deve utilizar-se dos caminhos da simplificação, pois o Pensamento Complexo não exclui, mas integra os processos de disjunção, reificação e abstração para conhecer (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003).

O último questionamento realizado na entrevista com os Educadores Ambientais pretendeu avaliar as contribuições do Projeto, com o seguinte questionamento: “Como você avalia as contribuições do Projeto para o desenvolvimento do Pensamento Complexo para os alunos e professores participantes? ”. As respostas encontram-se apresentadas no Quadro 40:

**Quadro 40** – Concepções dos Educadores Ambientais sobre as contribuições do Pensamento Complexo para os alunos e professores participantes.

Categoria		Resposta	O	F
Professores	Práxis educativa	<i>Possibilitou aos professores pensarem sobre a Educação ambiental. Aprender que eles não precisam ser professores de ciências para trabalhar com Educação Ambiental na escola.</i>	04	36%
	Formação continuada	<i>(...) aprenderem junto dos alunos. (...) conseguir ver dentro da Educação ambiental formas para desenvolver suas disciplinas.</i>	04	36%
	Interdisciplinaridade	<i>Estimulou professores participantes do projeto a fazer parcerias com professores de outras áreas do conhecimento para trabalharem juntos desenvolvendo ações no bairro, com os alunos.</i>	03	28%
Alunos	Pensar de forma global	<i>Os alunos conseguiram olhar para o tema e vê-lo sobre vários pontos de vista, não só o ambiental (...), mas o social, o cultural, o político. Os alunos estabeleciam relações entre os temas com facilidade.</i>	04	100%

Legenda: (O) ocorrência; (F) frequência.

Fonte: A pesquisa.

Analisando os resultados podemos observar que a maioria dos professores reconhecem que a participação no Projeto CEAAK e Escola em Ação contribuiu para desenvolver a práxis educativa e a formação continuada (04 docentes) e para o estabelecimento da interdisciplinaridade (03 docentes) na escola. Em relação às contribuições do Projeto para os alunos participantes, a totalidade da amostra reconheceu a capacidade do Projeto promover uma forma de pensar global nos estudantes.

Observa-se que, em relação às contribuições do Projeto para os docentes participantes, na visão dos Educadores Ambientais, os docentes não somente acompanharam os alunos nas atividades promovidas no CEAAK, como ocorre normalmente nos atendimentos do CEAAK, mas principalmente, desenvolverem uma prática docente reflexiva e aprenderem junto com os alunos.

Luzzi (2010, p. 209) salienta que, o caminho para uma pedagogia da complexidade implica a incorporação de uma prática docente reflexiva, das questões envolvidas nas realidades de nossas salas de aula.

Esse resultado é muito relevante, uma vez que se abrem possibilidades para que estes docentes ampliem a abordagem das questões ambientais na escola, privilegiando a integração entre diversas áreas, a transversalidade das temáticas ambientais, planejando atividades educativas que envolvam a comunidade escolar, promovendo o Pensamento Complexo para as questões da cidade.

Outro aspecto importante revelado na análise destes resultados, consiste no Projeto contribuir para o desenvolvimento da “forma de pensar global” nos alunos, revelado pelos 04 Educadores Ambientais. Na visão dos Educadores Ambientais, a participação no projeto proporcionou aos alunos *“olhar para o tema e vê-lo sobre vários pontos de vista, não só o ambiental (...) mas o social, o cultural, o político”* e *“estabelecer relações entre os temas com facilidade”*.

Essa abordagem vem ao encontro da proposta dos métodos globalizadores, que, segundo Zabala (2002, p. 36), representa uma excelente ferramenta de ensino para oferecer aos alunos os meios para compreender e atuar na complexidade. Parte da ideia de que somente é possível dar resposta aos problemas complexos com um pensamento global capaz de construir formas de aproximação com a realidade que superem as limitações procedentes de algumas disciplinas extremamente compartimentadas.

Em Zabala (2002, p. 36) o enfoque globalizador pretende desenvolver no aluno um Pensamento Complexo que lhe permita identificar o alcance de cada um dos problemas que lhe coloca a intervenção na realidade e escolher os diferentes instrumentos conceituais e metodológicos que qualquer um dos campos do saber que, independentemente de sua procedência, relacionando-os ou integrando-os, ajudem-no a resolvê-los (ZABALA, 2002, p. 36).

Este mesmo autor revela que a forma de pensar globalizada na escola contribui para romper com a estrutura parcializada do ensino em disciplinas, o que, segundo o autor, requer uma atuação pedagógica que tenha um enfoque globalizador. A partir deste enfoque, os conteúdos da aprendizagem atuam como os meios para conhecer ou responder às questões da realidade que são muito complexas (ZABALA, 2002, p. 35).

Zabala (2002, p. 29 afirma):

Nos métodos globalizados, os alunos mobilizam-se para chegar ao conhecimento de um tema que lhes interessa, para resolver alguns problemas do meio social ou natural que lhes são questionados. Nessa ação, para conhecer ou realizar alguma coisa, o estudante precisa utilizar e aprender uma série de fatos, conceitos, técnicas e habilidades que têm correspondência com matérias ou disciplinas convencionais, além de adquirir uma série de atitudes.

Nesse sentido, Zabala (2002, p. 35) esclarece que “a organização de conteúdos deve estabelecer o máximo de relações possíveis entre os diferentes conteúdos que são aprendidos para potencializar sua capacidade explicativa”. Neste contexto, segundo o autor, “o objeto de estudo na escola deve ser a realidade, e os processos de ensino devem favorecer ao máximo o estabelecimento do maior número possível de relações entre os diferentes conteúdos aprendidos”.

Assim, pode-se afirmar que o método adotado no desenvolvimento do Projeto CEAAK e Escola em Ação apresentou princípios muito próximos de propostas didáticas baseadas em métodos globalizados.

### 6.3 A CULMINÂNCIA DO PROJETO CEAAK E ESCOLA EM AÇÃO

A culminância do Projeto CEAAK e Escola em Ação aconteceu com a apresentação do Painel de socialização de práticas desenvolvidas durante o Projeto, ao final da participação dos estudantes nas atividades do Projeto.

Este Painel foi promovido no auditório de uma escola municipal de Igrejinha-RS. Participaram os alunos e professores, sob a coordenação dos Educadores Ambientais do CEAAK, que orientaram as atividades do Projeto.

Todas as turmas organizaram uma apresentação com dados coletados durante o Projeto e fotografias, a fim de socializar com os demais estudantes, as atividades promovidas na comunidade escolar, abordando a temática saneamento básico.

Logo no início do Painel, convidou-se uma professora de Geografia da rede municipal de ensino de Igrejinha-RS para relatar aos alunos e professores sobre a experiência que viveu na Inglaterra, na ocasião em que passou um mês percorrendo várias cidades e conhecendo os aspectos ambientais do País. A Professora relatou sobre como é realizado o saneamento básico no País, as estratégias para tratamento e distribuição de água, coleta de esgoto e descarte de resíduos. Este relato, gerou discussões entre o grupo de alunos, que compararam estes aspectos com a realidade de Igrejinha-RS.

Em seguida, iniciou-se a socialização das atividades desenvolvidas pelos estudantes durante o Projeto. Entre as atividades socializadas pelos estudantes, destacaram-se:

- Pesquisa sobre as campanhas ambientais que Igrejinha-RS promove para a coleta seletiva, pneus, lâmpadas, pilhas/baterias, óleo de cozinha e medicamentos;
- Pesquisa dos pontos de coleta de pneus, lâmpadas, pilhas/baterias, óleo de cozinha e medicamentos na cidade;
- Análise de folders das campanhas e as estatísticas que mostram o envolvimento da comunidade com estas campanhas. Avaliar o nível de engajamento da população nestas campanhas, nos últimos anos;
- Levantamentos nos bairros para identificar a origem da água consumida pelos moradores e o sistema usado para tratar o esgoto doméstico;
- A tabulação de dados em gráficos;
- Visita ao Departamento de Meio ambiente da cidade para conhecer as Leis que definem como deve ser destinado o esgoto doméstico gerado nas casas;
- Visita à Secretaria de Planejamento da cidade para pesquisar os procedimentos que um morador deve seguir para construção de uma

casa na cidade (por exemplo: fazer planta da casa, pedir laudo de cobertura vegetal para cortar as árvores do terreno, pedir autorização para construção na prefeitura...);

- Reuniões com o Prefeito da cidade para requerir uma atenção especial aos depósitos irregulares de resíduos às margens dos recursos hídricos da cidade;
- Visitas ao aterro sanitário e a central de triagem de resíduos domésticos da cidade;
- Investigação junto ao Departamento de Meio ambiente sobre o antigo lixão da cidade, a data que ele foi extinto e transformado num aterro sanitário e as modificações que o município teve que atender para transformar o lixão num aterro;
- Visitas ao aterro industrial do sindicato das indústrias calçadistas de Igrejinha-RS;
- Reuniões com os diretores das escolas para obter esclarecimentos quanto à limpeza das caixas d'água e ao destino dos esgotos gerados nas escolas;
- Implementação de campanhas na escola e no bairro para instruir corretamente quanto ao descarte do resíduo doméstico.

As atividades elaboradas pelos estudantes durante a participação no Projeto foram diversificadas e comprometidas com a intervenção na comunidade onde as escolas estão inseridas. Os estudantes exercitaram a cidadania questionando o Prefeito da cidade quanto a melhorias necessárias e cobraram das direções escolares esclarecimentos quanto à gestão ambiental da escola. Realizaram pesquisas para investigar elementos próprios do cotidiano, desenvolveram habilidades de análise, interpretação e síntese para inferir sobre os dados coletados.

Observou-se que alguns professores articularam parcerias com docentes de outras áreas do conhecimento, rompendo com a estrutura parcializada das disciplinas, aprofundando o estudo da temática em outros campos do saber e contribuindo para a transversalização do tema.

As atividades educativas possibilitaram a transformação do olhar dos alunos diante das questões cotidianas, evidenciando a internalização de um saber ambiental construído social e culturalmente e a construção de saberes significativos.

A internalização do saber ambiental, expressão adotada por Leff (2010) requer o “aprender a aprender a complexidade ambiental, o que implica na revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do cotidiano e das práticas educativas para construir um novo saber e uma nova racionalidade que oriente para a construção de um mundo de sustentabilidade, de equidade e de democracia” (p. 22).

A forma como os atendimentos foram organizados, a partir de encontros sistematizados em torno da temática “saneamento básico”, seguido do aprofundamento destes estudos na escola através de ações e mobilizações com a comunidade escolar, baseia-se num potencial pensamento recursivo que rompe com a ideia de linearidade e aborda a perspectiva hologramática em que o pensamento a partir do visão Morin (2011) segue a parte no todo e o todo em partes, como um princípio de contemplar e estudar os fenômenos.

Dessa forma, a análise das atividades desenvolvidas por alunos e professores na comunidade escolar, a partir da temática saneamento básico, revela características da prática do Pensamento Complexo (MORIN, 1991).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a Educação Ambiental desempenha um importante papel na internalização de saberes que orientem para a construção de um mundo com sustentabilidade, e este processo potencializa-se quando as práticas educativas reconhecem a insuficiência de abordagens pontuais e fragmentadas e pautam-se nos princípios da aprendizagem cidadã, comprometida com a formação do indivíduo.

Essa pesquisa desenvolveu um conjunto de análises do cotidiano onde buscou-se as contribuições do uso de estratégias do Pensamento Complexo através do Projeto CEAAK e Escola em Ação, no desenvolvimento da Educação ambiental.

O desenvolvimento de uma pesquisa com os segmentos que compõem a aprendizagem da Educação Ambiental na busca do Pensamento Complexo é um trabalho que encanta. Um trabalho que resgata a aprendizagem cidadã, a reapropriação dos saberes e o crescimento dos educandos como sujeitos planetários e participantes ativos de uma sociedade. Também se observa o exercício da práxis pedagógica dos docentes, que passam a perceber as potencialidades de um trabalho que busca na comunidade onde a escola está inserida, elementos para a construção de saberes significativos que contribuam para a internalização de saberes ambientais, promovendo novos hábitos e atitudes positivas no meio em que vivem.

Foram promovidos encontros com os Educadores Ambientais do CEAAK, apresentando-lhes os princípios do Pensamento Complexo e a articulação de estratégias que posteriormente compuseram o Projeto CEAAK e Escola em Ação. Este Projeto surgiu com o intuito de romper com práticas pontuais na Educação Ambiental, mostrando aos professores da rede de ensino de Igrejinha-RS que a Educação Ambiental pode ser mais eficaz quando o CEAAK como espaço não formal de Educação, for visto como uma ferramenta de Educação Ambiental e não somente como aquele local onde os professores levam seus alunos uma vez ao ano para trabalhar com temáticas ambientais, sem o aprofundamento necessário.

Observou-se que, o espaço não formal de Educação Ambiental surge para contribuir, ampliando e diversificando as possibilidades que o espaço formal disponibiliza e enriquecendo os contextos onde a aprendizagem em Educação Ambiental se processa.

As atividades promovidas durante o Projeto apresentaram características próximas do uso de métodos globalizados.

Na análise comparativa das representações dos estudantes antes e após a participação no Projeto verificou-se uma mudança conceitual priorizando discursos baseados em respostas e argumentos coerentes e relacionados com a temática.

Verificou-se que os alunos superaram crenças equivocadas e expressaram relações entre as informações trabalhadas ao longo do Projeto, evidenciando uma ampliação de suas concepções com características de pertinência, flexibilidade e sentido evolutivo.

Em relação às representações dos Professores participantes do Projeto sobre Pensamento Complexo, os docentes relacionaram com o Pensamento Ecologizante e em Rede.

Quanto às contribuições do Pensamento Complexo para o desenvolvimento da Educação Ambiental, os docentes indicaram a constituição do sujeito ecológico, a forma de pensar sistêmica e o pensamento crítico, vindo ao encontro dos princípios pedagógicos e metodológicos de uma aprendizagem ambiental, mais próxima da realidade.

Os docentes relataram que em sala de aula os estudantes estavam motivados e apresentavam maior interesse nas atividades promovidas durante o Projeto.

Constatou-se que as atividades promovidas em ambiente natural, assim como a visita ao aterro sanitário municipal e à estação de tratamento de água foram essenciais para o (re) conhecimento do local, possibilitaram o contato direto dos alunos com o ambiente de estudo e seus processos.

As atividades de mobilização realizadas na comunidade foram indicadas como as mais relevantes no Projeto, destacando o potencial que a Educação Ambiental tem quando se dispõe a explorar o cotidiano dos alunos como objeto de estudo e investigação.

Foram evidenciadas características da prática do Pensamento Complexo no discurso docente, onde se destacou o importante papel desempenhado pelo Projeto CEAAK e Escola em ação, como ferramenta capaz de desempenhar a transposição da teoria para a prática, proporcionando interações e vivências dos estudantes com o meio; a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento buscando superar a fragmentação dos saberes; a transversalidade possível entre os saberes separados e dispersos em relação à temática “saneamento básico”.

Tanto os docentes quanto os Educadores Ambientais reconheceram que a participação no Projeto lhes proporcionou o exercício da Práxis educativa e da formação continuada. Considerou-se este um marco importante, pois evidenciou-se que o Projeto não somente contribuiu para a formação dos estudantes, mas principalmente para os docentes que puderam vivenciar experiências que serão fundamentais para os encorajarem a transitar pelos campos da Educação Ambiental e aprofundar as abordagens desta temática na escola.

Os elementos do Pensamento Complexo ficaram explícitos no discurso dos professores e dos Educadores Ambientais, onde destacou-se a forma de pensar global, a forma de pensar menos fragmentada, a articulação entre teoria e prática, a integração de trabalhos entre as diferentes áreas do conhecimento e a formação cidadã.

Esta pesquisa não pretende apresentar respostas definitivas a estratégias mais eficazes para a EA, mas fornecer subsídios para fomentar discussões a respeito das contribuições do Pensamento Complexo na Educação Ambiental, a fim de proporcionar um pluralismo de direções para pesquisas futuras e orientar novos caminhos metodológicos para as práticas educativas de espaços não formais de Educação Ambiental, pautados nos princípios do Pensamento Complexo.

Os dados coletados revelaram que o desenvolvimento do Pensamento Complexo em espaços não formais de Educação Ambiental requer a implementação de práticas organizadas em torno de temas que possam ser abordados a partir de um enfoque globalizador; a integração entre as diferentes áreas do conhecimento no estudo de questões voltadas para a temática ambiental, promovendo o maior número possível de relações entre os diferentes conteúdos aprendidos; a exploração do contexto local em que vivem os estudantes para investigar a relação entre os aspectos investigados; a articulação entre os aspectos teóricos e práticos, confrontando os estudantes com situações que os estimulem a analisar os problemas em sua origem, conduzindo-os à compreensão de suas causas, a uma mudança de mentalidade, uma apropriação dos saberes e a transformação em atitudes; a difusão de práticas socioambientais mais críticas na comunidade escolar.

Considera-se que este estudo possa ser o início de um desafio para futuras pesquisas, visando analisar as tendências epistemológicas do Pensamento Complexo na Educação Ambiental.

## REFERÊNCIAS

ASINELLI-LUZ, A; LUZ, G. O. F. (Org.). **Manual de apoio às atividades em pesquisa**. Curitiba: Reprodução por xerox, 1999.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2011.

BIZERRIL, M.X.A.; FARIA, D.S. Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v.82, n.2, p. 57-69, 2001.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 08 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 29 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. Lei nº. 11.445 de 5 de Janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

BUENO, A. de P. La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In: ALEIXANDRE, M. P. J. (Coord.) **Enseñar ciencias**. Barcelona: Editorial GRAÓ, p. 33-54, 2003.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CARVALHO, A. M. P. Las practicas experimentales en el proceso de enculturación científica. In: M.Q. GATICA, & A. ADÚRIZ-BRAVO (Eds.). **Ensenar ciencias en el Nuevo milenio: retos e propuestas**. Santiago: Universidade Católica de Chile, 2006.

CARVALHO, I. C. de M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

\_\_\_\_\_. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental: a Formação do Sujeito Ecológico**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CECCON, S.; DINIZ, R. E. S. A temática ambiental no ensino de biologia: estudando o cerrado e discutindo cidadania. In: VIII Encontro Perspectivas do ensino de Biologia, 6., 2002, São Paulo. **Anais**. São Paulo: FEUSP, 2002.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências. Relações entre os museus de ciência e as escolas. **Revista de Educação**, Santa Maria v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

COELHO, A. M. G.; FARGNOLI, C. A.; ROCHA, M. J. C. **Educação ambiental: saberes e fazeres – uma experiência metodológica no Assentamento de Reforma Agrária Chico Mendes**. Fortaleza: Ibama/CE, 2015.

COLLEY, H.; HODKINSON, P. & MALCOLM, J. "**Non-formal learning: mapping the conceptual terrain**". A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute. 2002. Disponível em <[http://www.infed.org/archives/e-texts/colley\\_informal\\_learning.htm](http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm)>. Acesso em 18/06/2015.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos Mistos de Pesquisas em Educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set/dez, 2013.

DE FRUTOS, J. A. et al. **Sendas ecológicas: un recurso didáctico para el conocimiento del entorno**. Madrid: Editorial CCS, 1996.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 2. ed. São Paulo: Cortez. Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.

DEMO, P. **Pesquisa e informação qualitativa: aportes metodológicos**. Campinas: Papirus, 2001.

\_\_\_\_\_. **Complexidade e Aprendizagem – A dinâmica não linear do conhecimento**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

DIAS, G. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FUNTOWICZ, S.; MARCHI, B. **Ciências pós-normal, complexidade reflexiva e sustentabilidade**. In: LEFF, E. (coord.) A complexidade ambiental. São Paulo: Cortez, 2010 (65-98).

GOHM, M. G. **Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo: Cortez. 1999.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental: uma conexão necessária**. 3. ed. Campinas: Papirus, 1996.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004.

\_\_\_\_\_. **A Dimensão Ambiental na Educação**. 7. ed. Campinas: Papirus Editora, 2005. v. 1.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

JACOBI, P. R.; TRISTÃO, M.; FRANCO, M. I. G. C. A Função Social da Educação Ambiental nas Práticas Colaborativas: Participação e Engajamento **Cadernos Cedes**, Campinas, vol. 29, n. 77, p. 63-79, jan./abr. 2009. Disponível em <[www.cdes.unicamp.br](http://www.cdes.unicamp.br)>. Acesso em 19/10/2016.

JACOBUCCI, D. F. C. **A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil**. 2006. 302 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Unicamp, 2006.

LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_. (coord.) **A complexidade ambiental**. – 2.ed. – São Paulo: Cortez, 2010.

LUZZI, D. **A “ambientalização” da educação formal. Um diálogo aberto na complexidade do campo educativo**. In: LEFF, E. (coord.) *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez, 2010 (178-216).

MANZINI, E. J. **Entrevista Semi-Estruturada: Análise de Objetivos e de Roteiros**. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2004. Disponível em: <<http://www.sepq.org.br/lisipeq/anais/pdf/gt3/04.pdf>>. Acesso em 19 mai. 2016.

MARANDINO, M.; et. al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz?. In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2009. Disponível em: <[http://paje.fe.usp.br/estrutura/geenf/textos/oquepensa\\_trabcongresso5.pdf](http://paje.fe.usp.br/estrutura/geenf/textos/oquepensa_trabcongresso5.pdf)> Acessado em 14/09/2014.

MARIOTTI, H. **Pensamento complexo: suas aplicações à liderança, à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Atlas, 2007.

MARIOTTO, S. C.; CORAIOLA, M. Educação ambiental na concepção do pensamento sistêmico. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 7, p. 237-243, 2009.

MÁRQUEZ, M. **Análisis de estrategias de pensamiento complejo en adolescentes vulnerables social y academicamente**. 2010. 269p. Tese (Doutorado em Educação), Universidad de los Andes, Venezuela, 2010.

MARTINELLI, R.O. **Pensamento Complexo: representações de professores de Ciências e Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) 2010, 152 f. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2010.

MOREIRA, Marco. A.; MASSINI, Elcie F. S. (1982) - **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes.

MORIN, E. **O método IV – as ideias: a sua natureza, vida, habitat e organização**. Tradução Emilio Campos Lima. Mira-Sintra: Europa-América, 1991.

\_\_\_\_\_. **Complexidade e transdisciplinaridade: a reforma da Universidade e do ensino fundamental**. Tradução Edgard de Assis Carvalho. Natal: Editora da UFRN, 1999.

\_\_\_\_\_. **A ciência com consciência**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

\_\_\_\_\_. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Cortez, 2003.

\_\_\_\_\_. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 12. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento complexo**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

\_\_\_\_\_. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 20. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

MORIN, E; CIURANA, E; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária. O pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2003.

NEIMAN, Z. **A Educação ambiental através do contato dirigido com a natureza**. 2007, 234 f. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: USP. Curso de Pós graduação em Psicologia, 2007.

OLIVEIRA, L. H. de. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula**. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

OZELAME, D. M. **Possibilidades de construção do pensamento complexo em espaço não formal de aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2015. 86 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2015.

PALÁCIOS, C. M.; DAL-FARRA, R. A.; GELLER, M. **Concepções sistêmicas na Educação Ambiental: uma experiência com alunos do ensino fundamental**. **Revista**

**Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte v. 1, p. 211-229, 2011.

PERALTA, J. E.; RUIZ, J. R. **Educação popular ambiental. Para uma pedagogia da apropriação do ambiente**. In: LEFF, E. (coord.) A complexidade ambiental. São Paulo: Cortez, 2010 (241-281).

PETRAGLIA, I. **Olhar sobre o olhar que se olha: complexidade, holística e educação**. Petrópolis: Vozes, 2001.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e educação**. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

PORTO, A; RAMOS, L; GOULART. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

RAGIN, C. **The Comparative Method. Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies**. Berkeley: University of California Press, 1987.

\_\_\_\_\_. **Fuzzy-Set Social Science**. Chicago: University of California Press, 2000.

ROCHA, L. M. Unidades de conservação e organizações não-governamentais em parceria: programas de educação ambiental. In: TABANEZ, M. F.; PÁDUA, S. M. (org.). **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: IPÊ, 1998.

RODRIGUES, A; MARTINS, I. P. Ambientes de ensino não formal de ciências: impacte nas práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico. **Enseñanza de las Ciencias**. Número extra. VII Congreso de Enseñanza de Las Ciencias, 2005, p. 01-06. Disponível em [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp55ambens.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp55ambens.pdf) Acessado em 07/10/2015.

SAKITANI, N. **O mundo está em mudança: precisamos do pensamento complexo**. Disponível em: <http://www.revistabsp.com.br/edicao-novembro-2010/o-mundo-esta-em-mudanca-precisamos-do-pensamento-complexo>>. Acessado em 18 ago 2014.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.

SANTOS, A. **Didática sobre a ótica do pensamento complexo**. – Porto Alegre: Sulina, 2003.

SANTOS, F. M. T. Afeto, emoção e motivação: uma nova agenda para a pesquisa em ensino de Ciências. In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1, 1997, Águas de Lindóia. **Anais**. Porto Alegre: IF/UFRGS, 1997, p. 249-255.

SATO, M. (Org.); CARVALHO, I. (Org.). **Educação Ambiental - pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 1.

SENICIATO, T. e CAVASSAN, O. Para além da razão: reflexões sobre o papel das emoções e das aulas de campo em ambientes naturais no ensino de ciências e em Educação Ambiental. In: TALAMONI, J.L.B. e SAMPAIO, A.C. (Org.). **Educação Ambiental: da prática pedagógica à cidadania**. São Paulo: Escrituras, 2003.

\_\_\_\_\_. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências - Um Estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v.10, n.1, p.133-147, 2004.

\_\_\_\_\_. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências & Cognição**. Rio de Janeiro, 13, n. 3, p.120-136, 2008.

SOARES, A. M. D. et.al. **Educação Ambiental: construindo metodologias e práticas participativas**. Disponível em:

<[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT10/ana\\_maria\\_dantas.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/ana_maria_dantas.pdf)>. Acesso em 21 de maio. 2010.

SOARES, N. A.; FARIAS, M. E. **As visitas orientadas ao aterro sanitário como estratégia para abordar conceitos sobre resíduos sólidos em Igrejinha-RS**. Seminário Internacional de Educação em Ciências, 2014, Rio Grande-RS. Anais do Seminário Internacional de Educação em Ciências, 2014. v. 02.

SOUZA, F., COSTA, A. P., MOREIRA, A. Análise de Dados Qualitativos Suportada pelo Software WebQDA. Comunicação apresentada na VII Conferência Internacional de TIC na Educação: **Perspectivas de Inovação**, Universidade do Minho, 2011.

TABANEZ, M. F. et al. Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental In: \_\_\_\_\_. PÁDUA, S. M. (org.). **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: IPÊ, 1997. p. 89-102.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R.E.S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p.163-190, 2009.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2002.

## APÊNDICES

### Apêndice 01 - Avaliação Inicial para Estudantes

Escola: \_\_\_\_\_  
 Série/Ano: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_  
 Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

*Este questionário denominado sondagem inicial está sendo aplicado com o intuito de avaliar o conhecimento que vocês alunos já possuem sobre o assunto que será abordado nos atendimentos do Projeto CEAAK e Escola em Ação.*

*É importante que você leia e responda as questões atentamente. Sua participação neste questionário é muito importante para qualificarmos os atendimentos do CEAAK.*

#### **Informações gerais:**

1) Com que frequência você vem ao CEAAK?

- ( ) É a primeira vez que venho ao CEAAK  
 ( ) Todos os anos os professores nos leva ao CEAAK  
 ( ) Eventualmente venho ao CEAAK com a escola

2) Quais as suas impressões do CEAAK? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### **Se você já veio ao CEAAK em outros anos, responda os itens 3, 4 e 5:**

3) O que você **mais gosta de fazer** quando vêm ao CEAAK? Por quê? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4) De todos os temas que você conheceu/aprendeu no CEAAK, qual(s) aquele(s) que você mais apreciou? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

5) De todos os temas que você conheceu/aprendeu no CEAAK, qual(s) aquele(s) que você **menos** apreciou? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### **Informações específicas:**

6) O que você entende por **Saneamento básico**? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

7) Em sua opinião:

a. Qual o melhor destino para o esgoto produzido **em nossas casas**? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

b. Qual o melhor destino para o esgoto produzido **nas empresas**? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

8) O que acontece com o lixo em Igrejinha-RS, depois que é deixado nas lixeiras em frente a nossas casas? (*para onde vai e o que é feito com o lixo*) \_\_\_\_\_

---

9) O que você entende por **coleta seletiva**? \_\_\_\_\_

---

10) Para que serve o sistema de coleta seletiva adotado em Igrejinha-RS? \_\_\_\_\_

---

11) Igrejinha-RS já possui um sistema de coleta seletiva desde 1996, mesmo assim, a quantidade de resíduos domésticos que o município consegue vender para reciclagem ainda é muito baixa, conseqüentemente, mais resíduo doméstico é enviado para valas de aterros sanitários, onde permanecerão armazenados para sempre. Em sua opinião, por que o sistema de coleta seletiva em Igrejinha-RS não funciona? Justifique sua resposta \_\_\_\_\_

---

12) O que você entende por **reciclagem**? \_\_\_\_\_

---

13) Que características deve possuir a **água potável**? \_\_\_\_\_

---

14) Por que a água precisa ser tratada antes do consumo humano? \_\_\_\_\_

---

Obrigada pela sua participação!

**Apoio:**



## Apêndice 02 - Avaliação Final para Estudantes

Escola: \_\_\_\_\_  
 Série/Ano: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

*Este questionário denominado avaliação final está sendo aplicado com o intuito de avaliar o conhecimento adquirido através da sua participação no Projeto CEAAK e Escola em Ação.*

*É importante que você leia e responda as questões atentamente. Sua participação neste questionário é muito importante para qualificarmos os atendimentos do CEAAK.*

<b>AVALIAÇÃO FINAL</b>
------------------------

**Informações gerais:**

1) Atribua para cada atividade listada abaixo, um grau de importância para as **atividades promovidas pelos Educadores Ambientais do CEAAK** durante a sua participação no Projeto CEAAK e Escola em Ação (sendo 1 para as atividades consideradas por você menos importante e 5 para a atividade considerada mais importante)

Atividade	1	2	3	4	5
Participar da dinâmica da produção					
Realizar a trilha					
Conhecer a ETE por jardins filtradores					
Saída de estudos a ETA da CORSAN					
Pesquisas realizadas na escola e no bairro					
Saída de estudos ao aterro sanitário de Igrejinha					
Realizar diagnósticos nas famílias do bairro onde a escola está inserida					
Socialização das atividades realizadas pela turma no Painel do Projeto CEAAK e escola em ação					

2) De todos os temas que você conheceu/aprendeu no CEAAK, qual(s) aquele(s) que você **mais** apreciou? Justifique sua resposta \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) De todos os temas que você conheceu/aprendeu no CEAAK, qual(s) aquele(s) que você **menos** apreciou? Justifique sua resposta \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Informações específicas:**

4) O que você entende por **Saneamento básico**? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) Em sua opinião:

a. Qual o melhor destino para o esgoto produzido **em nossas casas**? \_\_\_\_\_

b. Qual o melhor destino para o esgoto produzido **nas empresas**? \_\_\_\_\_

6) O que acontece com o lixo em Igrejinha-RS, depois que é deixado nas lixeiras em frente a nossas casas? *(para onde vai e o que é feito com o lixo)* \_\_\_\_\_

7) O que você entende por **coleta seletiva**? \_\_\_\_\_

8) Para que serve o sistema de coleta seletiva adotado em Igrejinha-RS? \_\_\_\_\_

9) Igrejinha-RS já possui um sistema de coleta seletiva desde 1996, mesmo assim, a quantidade de resíduos domésticos que o município consegue vender para reciclagem ainda é muito baixa, conseqüentemente, mais resíduo doméstico é enviado para valas de aterros sanitários, onde permanecerão armazenados para sempre. Em sua opinião, por que o sistema de coleta seletiva em Igrejinha-RS não funciona? Justifique sua resposta \_\_\_\_\_

10) O que você entende por **reciclagem**? \_\_\_\_\_

11) Que características deve possuir a **água potável**? \_\_\_\_\_

12) Por que a água precisa ser tratada antes do consumo humano? \_\_\_\_\_

**Apoio:**



## Apêndice 03 – Avaliação Inicial para Docentes

Escola: \_\_\_\_\_  
 Gênero : \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

*Todas as informações contidas neste questionário serão mantidas em sigilo, sendo preservada a identificação do participante.*

*É importante que você leia e responda as questões atentamente. Sua participação neste questionário é muito importante para qualificarmos os atendimentos do CEAAC.*

1) Formação Acadêmica: \_\_\_\_\_

2) Indique a série/ano que você trabalha atualmente: \_\_\_\_\_

3) Informe a área do conhecimento que você leciona: \_\_\_\_\_

4) Há quanto tempo você exerce a atividade de docência?

( ) menos de 5 anos

( ) de 5 à 10 anos

( ) de 10 à 15 anos

( ) mais de 15 anos

5) Qual a rede de ensino na qual trabalha?

( ) Escola Municipal

( ) Escola Estadual

( ) Escola Particular

6) Atribua para cada estratégia listada na tabela abaixo, um grau de importância para o desenvolvimento de **estratégias de Educação Ambiental que sejam eficazes na escola**: (sendo 1 menos importante e 5 mais importante)

Item	1	2	3	4	5
Aula expositiva					
Aulas em ambiente natural					
Aulas práticas					
Debates e discussão					
Estudo de caso					
Exercícios					
Jogos pedagógicos					
Leitura de textos e reportagens					
Mapa conceitual					
Maquetes					
Música					
Palestras					

Item	1	2	3	4	5
Pesquisa					
Apresentação de trabalhos/pesquisa em grupos					
Saída de estudos					
Projetos					
Simulação					
Trabalho em grupo					
Teatro					
Situações problemas					
Trilha ecológica					
Uso de livro didático					
Uso de vídeos					

Outro(s) (citar): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7) Em sua opinião, abordar a Educação Ambiental na escola, **daria melhor resultado na aprendizagem dos seus alunos se...**

Item	C	CP	NO	DP	D
Abordasse resolução de problemas					
Envolvesse o uso de vídeos					
Envolvesse questões de consumo					
Envolvesse questões de desperdício dos recursos naturais do Planeta					
Envolvesse situações do cotidiano local do aluno					
Fosse abordada a partir de saídas de campo					
Fosse abordada através de projetos interdisciplinares					
Fosse abordada de maneira lúdica					
Fosse abordado através de pesquisas sobre o tema					
Fossem promovidos debates entre os alunos na sala de aula					
Os alunos conhecessem os custos que uma cidade tem para tratar seus resíduos					
Os temas fossem abordados de forma a facilitar a compreensão da realidade, estimulando o aluno a criar estratégias para intervir no meio em que vive					
Os temas fossem abordados de forma integrada, possibilitando ao aluno o estabelecimento de relações entre diferentes temas e conteúdos					

(C) concordo, (CP) concordo plenamente, (NO) não opino, (DP) discordo plenamente, (D) discordo.

Outro(s) (citar): \_\_\_\_\_

8) Atribua para cada item listado na tabela abaixo, um grau de importância para os **fatores** que, na sua opinião, **promovem o interesse e a motivação na aprendizagem** de Educação Ambiental de seus alunos: (sendo 1 menos importante e 5 mais importante)

Item	1	2	3	4	5
Abordagem dos temas de forma a facilitar a compreensão da realidade, estimulando o aluno a criar estratégias para intervir no meio em que vive					
Abordagem dos temas de forma integrada, possibilitando ao aluno o estabelecimento de relações entre diferentes conteúdos					
Abordagem que envolva situações do cotidiano local do aluno					
Afinidade com o tema que está sendo estudado					
Atividades com teatros, música e expressão corporal					
Aula em ambiente natural					
Elogio e incentivo do professor para as atividades desenvolvidas pelos alunos					
Exercícios com resolução de problemas					
Palestra sobre o tema					
Pesquisa					
Saída de estudos					
Trabalhos em grupo					

Outro(s) (citar): \_\_\_\_\_

9) O que você entende por pensamento complexo? \_\_\_\_\_

10) Em sua opinião, quais as contribuições do pensamento complexo para o desenvolvimento da Educação Ambiental? \_\_\_\_\_

**Apoio:**



## Apêndice 04 – Avaliação Final para Docentes

Escola: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_ Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

*Este questionário pretende avaliar o Projeto CEAAK e Escola em ação desenvolvido no 1º semestre deste ano. Todas as informações contidas neste questionário serão mantidas em sigilo, sendo preservada a identificação do participante.*

*É importante que você leia e responda as questões atentamente. Sua participação neste questionário é muito importante para qualificarmos este projeto.*

1) Sobre sua participação do Projeto CEAAK e Escola em ação:

( ) é a primeira vez que participo deste projeto

( ) já participei em outras edições

2) Qual(s) o(s) motivo(s) que o levou(m) a inscrever sua turma no Projeto CEAAK e Escola em ação? \_\_\_\_\_

3) Como você avalia **o envolvimento e a participação** da sua turma nas atividades:

- Desenvolvidas no CEAAK sob a orientação dos educadores ambientais: \_\_\_\_\_

- Desenvolvidas na escola e/ou no bairro sob a sua orientação: \_\_\_\_\_

4) Entre as atividades promovidas pelos Educadores ambientais do CEAAK:

- Qual(s) a(s) que você considerou **mais relevante** para a aprendizagem dos seus alunos? Cite-as e justifique. \_\_\_\_\_

- Qual(s) a(s) que você considerou **menos relevante** para a aprendizagem dos seus alunos? Cite-as e justifique. \_\_\_\_\_

5) Em relação ao tema abordado pelos alunos durante o Projeto CEAAK e Escola em ação, **indique as estratégias de ensino** abordadas por você na escola, para trabalhar com o tema **saneamento básico**: \_\_\_\_\_

6) Além do tema saneamento básico, **que outros temas/conteúdos você abordou em suas aulas** após as atividades promovidas no CEAAK? \_\_\_\_\_

7) Quais a(s) contribuição(s) do Projeto CEAAK e Escola em ação:

- na sua prática pedagógica? \_\_\_\_\_

- na formação dos seus alunos? \_\_\_\_\_

8) Em sua opinião, abordar a Educação Ambiental na escola, **daria melhor resultado na aprendizagem dos seus alunos** se...

Item	C	CP	NO	DP	D
Abordasse resolução de problemas					

Envolvesse o uso de vídeos					
Envolvesse questões de consumo					
Envolvesse questões de desperdício dos recursos naturais do Planeta					
Envolvesse situações do cotidiano local do aluno					
Fosse abordada a partir de saídas de campo					
Fosse abordada através de projetos interdisciplinares					
Fosse abordada de maneira lúdica					
Fosse abordado através de pesquisas sobre o tema					
Fossem promovidos debates entre os alunos na sala de aula					
Os alunos conhecessem os custos que uma cidade tem para tratar seus resíduos					
Os temas fossem abordados de forma a facilitar a compreensão da realidade, estimulando o aluno a criar estratégias para intervir no meio em que vive					
Os temas fossem abordados de forma integrada, possibilitando ao aluno o estabelecimento de relações entre diferentes temas e conteúdos					

(C) concordo, (CP) concordo plenamente, (NO) não opino, (DP) discordo plenamente, (D) discordo.

Outro(s) (citar): \_\_\_\_\_

9) Atribua para cada item listado na tabela abaixo, um grau de importância para os **fatores** que, na sua opinião, **promovem o interesse e a motivação na aprendizagem** de Educação Ambiental de seus alunos: (sendo 1 menos importante e 5 mais importante)

Item	1	2	3	4	5
Abordagem dos temas de forma a facilitar a compreensão da realidade, estimulando o aluno a criar estratégias para intervir no meio em que vive					
Abordagem dos temas de forma integrada, possibilitando ao aluno o estabelecimento de relações entre diferentes conteúdos					
Abordagem que envolva situações do cotidiano local do aluno					
Afinidade com o tema que está sendo estudado					
Atividades com teatros, música e expressão corporal					
Aula em ambiente natural					
Elogio e incentivo do professor para as atividades desenvolvidas pelos alunos					
Exercícios com resolução de problemas					
Palestra sobre o tema					
Pesquisa					
Saída de estudos					
Trabalhos em grupo					

Outro(s) (citar): \_\_\_\_\_

10) O que você entende por pensamento complexo? \_\_\_\_\_

---

11) Em sua opinião, quais as contribuições do pensamento complexo para o desenvolvimento das atividades de Educação Ambiental? \_\_\_\_\_

---

**Apoio:**



## Apêndice 05 – Instrumento de coleta de dados para Educadores Ambientais

*Todas as informações contidas neste questionário serão mantidas em sigilo, sendo preservada a identificação do participante.*

*É importante que você leia e responda as questões atentamente. Sua participação neste questionário é muito importante para qualificarmos os atendimentos do CEAAK.*

Idade: \_\_\_\_\_

Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

1) Formação Acadêmica: \_\_\_\_\_

2) Há quanto tempo você leciona? \_\_\_\_\_

3) Há quanto tempo você atua no CEAAK?

( ) menos de 5 anos ( ) de 5 à 10 anos ( ) de 10 à 15 anos ( ) mais de 15 anos

4) Em sua opinião, quais os fatores que levam um professor a interessar-se por trazer seus alunos no CEAAK? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) Como você avalia a relação entre as atividades promovidas pelo CEAAK e o desenvolvimento da Educação ambiental nas escolas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6) Como você avalia as estratégias de Educação ambiental desenvolvidas nos atendimentos promovidos pelo CEAAK? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7) O que você entende por pensamento complexo? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Apoio:**



## Apêndice 06 – Instrumento de coleta de dados para Educadores Ambientais

## ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1) Como você avaliou a participação dos alunos e professores no Projeto CEAAK e Escola em Ação? \_\_\_\_\_

---

---

2) Em sua opinião:

a) Que fatores despertaram o interesse dos professores da rede de ensino de Igrejinha-RS neste Projeto? \_\_\_\_\_

---

---

b) Que fatores contribuíram para o engajamento dos alunos e professores no Projeto?

---

---

c) Que fatores podem ter prejudicado o desempenho dos alunos no Projeto? \_\_\_\_\_

---

---

d) Qual(s) foi(m) a(s) atividade mais relevante do Projeto e que mais despertou o interesse dos alunos? \_\_\_\_\_

---

---

3) Você acompanhou todo o andamento do Projeto, observou o engajamento de alunos e professores no desenvolvimento das atividades educativas propostas e assistiu a culminância do Projeto no Painel CEAAK e escola em ação.

a) O que você entende por pensamento complexo? \_\_\_\_\_

---

---

b) Como você avalia as contribuições do Projeto para o desenvolvimento do pensamento complexo nos alunos e professores participantes? \_\_\_\_\_

---

---

**Apoio:**