

# PPGEdu

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

**FLORA AUXILIADORA XIMENES**

**FORMAÇÃO CONTINUADA E PERMANENTE: revendo as práticas pedagógicas de professores de Ciências, a partir dos saberes sobre o fenômeno biológico da piracema**

**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
Faculdade de Educação -Faed  
**Programa de Pós-graduação em Educação – PPGEdu**  
Cursos de Mestrado e Doutorado em Educação  
Avenida Costa e Silva s/nº - Bairro: Universitário  
CEP: 79070-900 Campo Grande - MS



**A NOSSA UNIVERSIDADE**

**FLORA AUXILIADORA XIMENES**

**FORMAÇÃO CONTINUADA E PERMANENTE: revendo as práticas pedagógicas de professores de Ciências, a partir dos saberes sobre o fenômeno biológico da piracema**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora.

Orientadora: Profa. Dra. Shirley Takeco Gobara

**CAMPO GRANDE-MS  
2020**

## FLORA AUXILIADORA XIMENES

FORMAÇÃO CONTINUADA E PERMANENTE: revendo as práticas pedagógicas de professores de Ciências, a partir dos saberes sobre o fenômeno biológico da piracema

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora.

### COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Shirley Takeco Gobara - Orientadora  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Profa. Dra. Bernadete Barbosa Morey – Membro Titular  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Profa. Dra. Luciana Maria Lunardi Campos - Membro Titular  
Universidade Estadual Paulista

Profa. Dra. Angela Maria Zanon - Membro Titular  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Profa. Dra. Solange Jarcem Fernandes - Membro Titular  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

  Documento assinado eletronicamente por **Flora Auxiliadora Ximenes, Usuário Externo**, em 25/09/2020, às 11:42, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

  Documento assinado eletronicamente por **Shirley Takeco Gobara, Professor do Magisterio Superior**, em 29/09/2020, às 09:56, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

  Documento assinado eletronicamente por **Luciana Maria Lunardi Campos, Usuário Externo**, em 08/10/2020, às 05:06, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

  Documento assinado eletronicamente por **Solange Jarcem Fernandes, Professor do Magisterio Superior**, em 28/10/2020, às 08:42, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

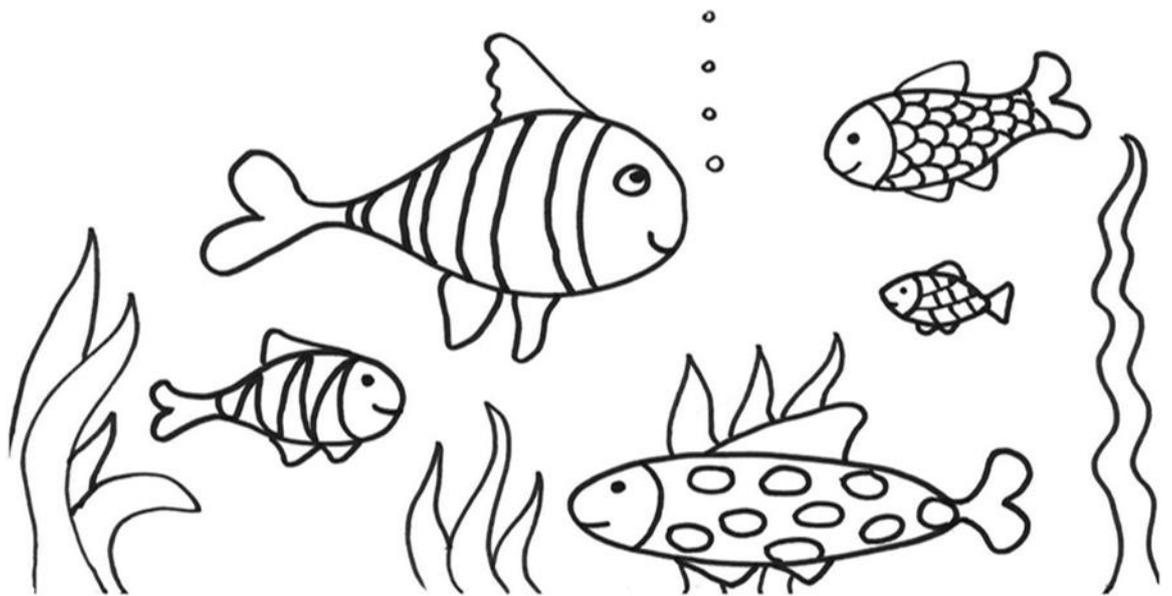
  Documento assinado eletronicamente por **Bernadete Barbosa Morey, Usuário Externo**, em 01/11/2020, às 10:51, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

  Documento assinado eletronicamente por **Angela Maria Zanon, Professor do Magisterio Superior**, em 03/11/2020, às 14:10, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Campo Grande - MS, 25 de setembro de 2020.

Ao meu pai, Célio (*in memoriam*), que há 12 anos foi viver com Deus,  
não pôde ver a continuação de o meu caminhar acadêmico.  
Posso ouvi-lo, como se fosse hoje: – estude minha filha.  
E à minha mãe, Odila, que é a minha companheira  
em todos os momentos, e estuda comigo.

A Vocês,  
pelo amor, carinho e incentivo.



## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus...

... pelos meus familiares terem me apoiado e incentivado.

... pela Profª Drª. Shirley Takeco Gobara por ter aceito me orientar, e fez com que eu concluísse a pesquisa. Por não desistir de mim, suas palavras me deram ânimo e vontade de prosseguir. Sua paciência, compreensão e o nosso labor conjunto foram fundamentais.

... pelo Prof. Dr. Luis Radford, autor da Teoria da Objetivação, que tive a oportunidade de conhecer pessoalmente: uma pessoa sábia, sempre empenhado na melhoria da Educação.

... pelos professores Alexandre, Alice, Ana, Anelise, Isis, Lúcia, Maria, Mel e Vanilza que, brilhantemente, participaram do labor conjunto da educação continuada, demonstrando a importância do coletivo.

... pela comissão examinadora ser formada pelas professoras doutoras Bernadete Barbosa Morey, Luciana Maria Lunardi Campos, Angela Maria Zanon, Solange Jarzem Fernandes e Margarita Victoria Rodriguez, pessoas empenhadas em cooperar, contribuindo com sugestões de grande valia.

... pela Secretaria Estadual de Educação – SED/MS por ter autorizado a realização da pesquisa.

... pelos meus colegas de curso e da mesma linha de pesquisa: Dirce, Jaqueline e Ronaldo que abraçaram a TO, e que sempre estiveram tão solícitos.

... pelo grupo de professores do Doutorado, pessoas empenhadas com a valorização da Educação.

... pela turma de doutorando 2016/2 serem incentivadores e companheiros.

... pelo meu amigo Paulo Santos de Jesus que procurou artigos, poesias e imagens para a efetivação da pesquisa. Verdadeiramente, um grande companheiro.

... por continuar comigo e por mais um sonho se tornar realidade.

Graças a Deus!

## RESUMO

A presente tese teve como objetivo analisar as possibilidades e contribuições da formação desenvolvida com base em alguns pressupostos da Teoria da Objetivação (TO), para a reflexão sobre as práticas pedagógicas dos professores de Ciências e de Biologia da Rede Estadual de Ensino do Município de Corumbá-MS, participantes da pesquisa. A investigação foi concebida e desenvolvida a partir da discussão e preparação de uma proposta de formação continuada e permanente, para o ensino e aprendizagem de temas ambientais, em particular, o fenômeno da piracema. A Teoria da Objetivação (TO), inspirada no materialismo histórico e nas escolas de pensamento histórico-cultural, é uma teoria de ensino e aprendizagem que vai além do encontro de um saber específico sobre um determinado conteúdo, ao destacar a importância da subjetividade do aluno, visto que o ser e o conhecimento estão inter-relacionados e ambos devem ser trabalhados para aflorar pensamentos éticos e reflexivos entre os estudantes. A formação foi oferecida como projeto de extensão em 2018, por meio de um curso introdutório sobre a TO, tendo como objetos de conhecimento os conceitos e princípios básicos dessa teoria (saber, conhecimento, aprendizagem, atividade, labor conjunto e ética comunitária). Essa formação contou também com o planejamento de uma atividade de ensino e aprendizagem (AEA) e sua execução em sala de aula, pelos professores participantes, voltado ao ensino de Ciências, com foco no fenômeno da piracema. Para a efetivação da formação, seguiu-se o delineamento baseado na atividade AEA que foi realizada em encontros presenciais, na forma de labor conjunto entre participantes e pesquisadores, e complementada à distância com a participação da pesquisadora formadora. O desenvolvimento teórico e metodológico da pesquisa foi também alicerçado na TO, sendo a atividade utilizada como a unidade metodológica de análise, por ser a menor unidade representativa da sociedade que reúne estudantes e o professor. Os dados foram coletados por meio de gravação de vídeo e áudio, da folha de tarefa (anotações) dos professores, e das notas de campo dos cinco encontros presenciais. Cada encontro teve a duração de quatro horas, complementados com 60 horas à distância, totalizando 80 horas de carga horária. Os resultados, desde o questionário investigativo até o quinto encontro, evidenciaram indícios de que os professores participantes estão em processo de objetivação e subjetivação no interminável encontro com os saberes da TO, colocados em movimento pelas atividades realizadas nos quatro encontros, e pelo planejamento e execução de uma atividade AEA. Em relação aos saberes relacionados ao fenômeno da piracema, após a reflexão possibilitada pelo labor conjunto e a execução da atividade pelos professores, observou-se que a realização da atividade concreta e sensível contribuiu para a reflexão crítica e o aprofundamento científico desses saberes. Quanto à contribuição dos pressupostos da TO para provocar reflexões nas práticas pedagógicas, os resultados evidenciaram que todos eles realizaram uma reflexão crítica em relação às suas práticas pedagógicas e afirmaram que desenvolver as aulas de acordo com a proposta de ensino e aprendizagem da TO foi uma experiência diferenciada, motivadora; para outros, foi também surpreendente pela mudança observada nos movimentos e na participação dos alunos e deles mesmos. Esses resultados trouxeram contribuições significativas, no sentido de valorizar o trabalho conjunto, a solidariedade, o compromisso e a responsabilidade, e de contribuir para a transformação subjetiva desses professores, e ainda sugerem o potencial da TO para a reflexão sobre a prática dos professores.

**Palavras-chave:** Formação continuada e permanente de professores. Teoria da Objetivação. Ensino de Ciências. Labor conjunto. Temáticas ambientais.

### ABSTRACT

This thesis aimed to analyze the possibilities and contributions of the training developed based on some assumptions of the Theory of Objectivation (TO), for observation on the pedagogical practices of Science and Biology teachers from the State Teaching Network of the city of Corumbá -MS, research participants. The research was conceived and developed from the discussion and preparation of a proposal for continuous and permanent training, for the teaching and learning of environmental themes, in particular, the phenomenon known as *piracema*. The Theory of Objectivation (TO), inspired by historical materialism and schools of historical-cultural thought, is a theory of teaching and learning that goes beyond the encounter of a specific knowledge about a certain content, it highlights the importance of the subjectivity of the student, since being and knowledge are interrelated and both must be worked on to bring out ethical and reflective thoughts among students. The training was offered as an extension project in 2018, through an introductory course on TO, having as its objects of knowledge the basic concepts and principles of this theory (worldview, knowledge, learning, activity, joint work and community ethics). This training also included the planning of a teaching and learning activity (AEA in a Portuguese acronym for *Atividade de Ensino e Aprendizagem*) and its execution in the classroom, by the participating teachers, aimed at teaching Science, focusing on the phenomenon of *piracema*. To carry out the training, an outline based on the AEA activity was carried out, which was carried out in face-to-face meetings, in the form of joint work between participants and researchers, and complemented at a distance with the participation of the training researcher. The theoretical and methodological development of the research was also grounded in TO, the activity being used as the methodological unit of analysis, as it is the smallest representative unit of society that brings together students and the teacher. Data were collected through video and audio recording, the teachers' task sheets (notes), and field notes from the five face-to-face meetings. Each meeting lasted four hours, complemented by 60 hours in distance, totaling 80 hours of workload. The results, from the investigative questionnaire to the fifth meeting, showed evidence that the participating teachers are in the process of objectivation and subjectification in the endless encounter with the knowledge of TO, set in motion by the activities carried out in the four meetings, and by planning and execution of an AEA activity. Regarding the knowledge related to the phenomenon of *piracema*, after the reflection made possible by the joint work and the performance of the activity by the teachers, it was observed that the realization of the concrete and sensitive activity contributed to the critical reflection and the scientific deepening of this knowledge. As for the contribution of TO's assumptions to provoke reflections in pedagogical practices, the results showed that all of them carried out a critical reflection in relation to their pedagogical practices and stated that developing classes according to the teaching and learning proposal of TO was a singular and motivating experience; for others, it was also surprising for the change observed in the movements and participation of students and themselves. These results brought significant contributions, in the sense of valuing joint work, solidarity, commitment and responsibility, and of contributing to the subjective transformation of these teachers, and still suggest the potential of TO for reflection on the teachers' practice.

**Keywords:** Continued and permanent teacher training. Objectivation Theory. Science teaching. Joint labor. Environmental themes.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Peixes na piracema.....	24
Figura 2 - Cidade de Corumbá-MS, margeada pelo rio Paraguai.....	25
Figura 3 - Peixes na piracema.....	26
Figura 4 - Espécies de peixes de piracema”.....	27
Figura 5 - Quadro com o tamanho mínimo de captura de peixes no Pantanal Sul.....	29
Figura 6 - Atividade de sala de aula.....	43
Figura 7 - Estrutura da atividade.....	45
Figura 8 - Localização de Corumbá no estado de Mato Grosso do Sul.....	66
Figura 9 - Vista parcial da cidade e do Rio Paraguai.....	66
Figura 10 - Diagrama da atividade AEA desenvolvida pelos professores durante o primeiro encontro da formação continuada e permanente de professores de Ciências da Natureza.....	72
Figura 11 - Diagrama da atividade AEA desenvolvida pelos professores durante o segundo encontro da formação continuada e permanente de professores de Ciências da Natureza, discussão das receitas culinárias.....	81
Figura 12 - Dourado assado na grelha.....	82
Figura 13 - Caldo de piranha.....	86
Figura 14 - Ceviche de pintado .....	88
Figura 15 - Diagrama da atividade desenvolvida pelos professores durante o terceiro encontro da formação continuada e permanente de professores de Ciências da Natureza, discussão da Teoria da Objetivação.....	92

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplo de análise de dados.....	51
Quadro 2 - Temas que foram estudados na formação continuada de professores do ensino fundamental, no período de 2005 a 2015.....	62
Quadro 3 - Os objetos e objetivos previstos para cada encontro.....	70
Quadro 4 - Quais são os peixes do Pantanal?.....	72
Quadro 5 - Origem do conceito “piracema”.....	74
Quadro 6 - Transcrição dos segmentos relevantes dos Grupos durante a discussão geral, sobre a importância do fenômeno da piracema para a comunidade corumbaense.....	76
Quadro 7 - Perfil dos professores que concluíram a Educação Continuada.....	79
Quadro 8 - Transcrição dos segmentos relevantes do G1.....	83
Quadro 9 - Transcrição dos segmentos proeminentes do Grupo 2.....	86
Quadro 10 - Transcrição dos segmentos relevantes do Grupo 3.....	89
Quadro 11 - Definições sobre Saber, Conhecimento e Aprendizagem dos grupos professores da Formação.....	92
Quadro 12 - Questões e respostas dos professores da ação a distância.....	95
Quadro 13 - Transcrição do segmento relevante do G1.....	101
Quadro 14 - Transcrição dos segmentos relevantes do G2.....	109
Quadro 15 - Transcrição dos segmentos relevantes do G2.....	113

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências  
ACD – Análise Crítica do Discurso  
AEA – Atividade de Ensino Aprendizagem  
BNC-Formação – Base Nacional Comum para Formação de Professores da Educação Básica  
CBE – Congresso Brasileiro em Educação  
CE – Ceará  
CNE – Conselho Nacional de Educação  
CONPESCA – Conselho Estadual de Pesca  
CONTAR - Grupo de Estudos em Ensino da Matemática e da Língua Portuguesa  
CRE – Coordenadoria Regional de Educação  
ECO-92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento 1992  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia  
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências  
EPEA – Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental  
FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura  
G1 – Grupo 1  
G2 – Grupo 2  
G3 – Grupo 3  
GA – Grupo A  
GB – Grupo B  
GC – Grupo C  
GD – Grupo D  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IMASUL – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul  
LAIFE – Laboratório Interdisciplinar de Formação do Educador  
MEC – Ministério da Educação  
MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura  
MS – Mato Grosso do Sul  
PE – Pesquisadora Educadora  
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PROPACC – Proposta de Participação-Ação para a Construção do Conhecimento  
SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia  
SCPESCA – Sistema de Controle de Pesca  
SEMA – Secretaria de Meio Ambiente  
SMED – Secretaria Municipal de Educação  
SSSC – Sistemas Semióticos de Significação Cultural  
TO – Teoria da Objetivação  
UNESP – Universidade Estadual Paulista  
UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo  
UFABC – Universidade Federal do ABC  
UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul  
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	13
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>A pesquisa</b> .....	18
<b>CAPÍTULO 1 A PIRACEMA</b> .....	23
<b>CAPÍTULO 2 APORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO</b> .....	35
<b>2.1 Fundamentos da Teoria da Objetivação</b> .....	36
<b>2.2 Conceitos: o saber, o conhecimento e a aprendizagem</b> .....	39
<b>2.3 Conceitos fundamentais: atividade-labor conjunto</b> .....	41
<b>2.4 Método e metodologia</b> .....	48
<b>2.5 Metodologia de análise</b> .....	49
<b>CAPÍTULO 3 TEMÁTICAS AMBIENTAIS NA FORMAÇÃO CONTINUADA E PERMANENTE DE PROFESSORES</b> .....	52
<b>3.1 Uma análise dos trabalhos repertoriados em eventos e periódicos</b> .....	56
<b>CAPÍTULO 4 OS ENCONTROS</b> .....	65
<b>4.1 O caminho metodológico “nas águas pantaneiras”</b> .....	65
<b>4.1.1 Lócus e contexto da formação continuada e permanente</b> .....	66
<b>4.2 Resultados do questionário investigativo</b> .....	67
<b>4.2.1 Descrição e análise de resultados do primeiro encontro</b> .....	71
<b>4.2.2 Primeiro momento - Labor conjunto</b> .....	72
<b>4.2.3 Segundo momento: troca entre pequenos grupos</b> .....	75
<b>4.2.4 Terceiro momento: discussões gerais</b> .....	75
<b>4.2.5 Descrição e análise dos resultados do segundo encontro</b> .....	78
<b>4.3 Discussões gerais</b> .....	82

4.3.1 Discussão do grupo G1 com a receita: Dourado assado na grelha ...	82
4.3.2 Discussão do grupo G2 que escolheu a receita: Caldo de piranha ...	86
4.3.3 Discussão do grupo G3 que escolheu a receita: Ceviche de pintado	88
4.3.4 Descrição e análise dos resultados do terceiro encontro.....	91
4.3.5 Descrição do quarto encontro .....	96
4.3.6 Planejamento à distância .....	97
4.3.7 Descrição e análise de resultados do quinto encontro.....	99
4.4 Análises dos grupos .....	100
4.4.1 Análise do grupo G1 .....	100
4.4.2 Análise do grupo G2.....	108
4.4.3 Análise do grupo G3.....	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS OU ENCANTAMENTO .....	121
REFERÊNCIAS .....	127
APÊNDICE A .....	135
APÊNDICE B .....	136
APÊNDICE C .....	137

## APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa de doutoramento buscou analisar, por meio de uma proposta de educação continuada e permanente, as contribuições da Teoria da Objetivação (TO), ao ser utilizada como referencial teórico e metodológico associada com a temática ambiental – o fenômeno biológico da piracema –, para a reflexão sobre as práticas pedagógicas dos professores de Ciências da rede pública de ensino do município de Corumbá-MS.

Inspirada nos pressupostos da TO, este texto apresenta, inicialmente, os antecedentes históricos culturais que levaram a autora a adotar a profissão de educadora e que a motivaram a realizar este estudo investigativo. Posteriormente, foram acrescentadas à escolha do tema de investigação, a questão de investigação, os objetivos e, por fim, a organização geral da tese.

Assim, convido-os a conhecer a minha trajetória acadêmica, pois ela é, em parte, a razão para a concretização da nossa pesquisa.

*Tenho o privilégio de não saber quase tudo. E isso explica o resto.*  
Manoel de Barros<sup>1</sup>

### A trajetória da autora

Parafraseando o nosso poeta pantaneiro, vou compartilhar o meu caminhar educacional.

Quando aluna, ainda no ensino fundamental, a disciplina de Ciências despertou-me um interesse especial e não achei necessário frequentar o curso vocacional que a escola promovia, pois a resposta em relação à área em que iria trabalhar era sempre a mesma: – vou ser professora de Ciências, para ajudar o Pantanal. Talvez, para o momento, fosse uma atitude ingênua, mas, à época – nos anos 1980 –, estávamos com o problema sério de caça predatória do jacaré do Pantanal. Participamos de várias manifestações com o acompanhamento da professora de Ciências.

---

<sup>1</sup> Manoel de Barros (1916-2014) é um poeta brasileiro, de Mato Grosso do Sul, reconhecidamente um dos principais poetas contemporâneos. Autor de versos nos quais elementos regionais se conjugam a considerações existenciais e a uma espécie de surrealismo pantaneiro (FRAZÃO, 2019).

No ensino médio, a disciplina Biologia foi me mostrando a variedade de opções de estudo. No entanto, a ideia principal, o Pantanal, não saía da minha mente.

O ingresso, em 1991, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, possibilitou-me, no primeiro semestre, o estágio no laboratório de Zoologia. Durante o estágio, procurei incentivar as visitas dos alunos do ensino fundamental e médio ao laboratório, pois gostava de explicar a procedência dos animais que faziam parte do acervo e a sua importância no ecossistema pantaneiro.

Estagiei na EMBRAPA/Pantanal durante os dois últimos anos da graduação, trabalhando com o cavalo pantaneiro. A partir daí, a Biologia começou a tomar conta de todas as minhas atividades. Estagiei no período matutino, enquanto estudava no vespertino e ministrava aulas no noturno.

Ao concluir o curso, em 1994, vi que a educação seria a minha opção de trabalho. Todo conhecimento adquirido durante a graduação precisava ser compartilhado e as aulas poderiam constituir um dos meios para tal. Com o passar do tempo, concluí que as aulas haviam sido realmente, o meio mais propício para compartilhar e atualizar os meus saberes.

Em 1995, comecei a dar aula de Ciências da Natureza nas redes municipal e estadual de ensino de Corumbá, como professora convocada. No ano de 1997, fiz o concurso do município para professora e fui efetivada. Tomei posse na escola em que trabalhava há dois anos e continuo até hoje, sendo que ao longo de 2015 ocupei o cargo de diretora dessa escola.

Na rede estadual, trabalhei como convocada até 2002, efetivando-me em 2003, na escola estadual do município de Ladário-MS, ministrando aulas de Biologia. Hoje, ministro aulas na escola estadual do município de Corumbá.

Em sala de aula, com a ajuda dos alunos, ao expor o conteúdo a ser estudado, procurávamos levantar um possível problema, que poderia ser solucionado no decorrer do estudo. Interessante observar que os problemas apontados pertenciam ao nosso cotidiano (lixo, esgoto, pesca, mineração, turismo, flora e fauna do Pantanal). Por meio da discussão que fazíamos, chegávamos a um consenso sobre a possibilidade de melhoria da qualidade de nossas vidas. Isso seria educação ambiental?

A situação que estávamos vivenciando em sala de aula exigia de mim uma melhor fundamentação. Com a abertura do Mestrado em Ensino de Ciências, em 2006, que possui a linha de pesquisa em educação ambiental, percebi que era a oportunidade para estudar

e refletir sobre as necessidades de complementação como professora, e o retorno que eu teria ao fazer o mestrado. As minhas ações, enquanto professora, e a necessidade de buscar as respostas aos meus questionamentos, em particular em relação à educação ambiental, foram direcionadas para a realização do mestrado. Pensando na elaboração de um projeto de pesquisa, fiz um levantamento entre os alunos das duas escolas em que trabalhava, sobre o possível tema a ser pesquisado: predominaram a pesca e a mineração – temas pertencentes ao nosso cotidiano.

Em 2009, ao realizar a prova de entrevista para ingressar no mestrado, um dos professores, membro da banca examinadora, perguntou-me como estava sendo estudada a questão da pesca e da mineração na região de Corumbá/Ladário. Essas são atividades econômicas que, juntamente com a pecuária, são as que mais contribuem para a economia da região. Respondeu que, em relação ao ensino de Ciências e no contexto da educação ambiental, não havia nenhum estudo até então, mas que, tendo a oportunidade de entrar no mestrado, o meu objeto de estudo seria um desses temas.

E foi o que aconteceu: em 2010, ingressei no Curso de Mestrado de Ensino de Ciências na linha Educação Ambiental e pude verificar as conexões possíveis entre o ensino de Ciências e a educação ambiental no cotidiano dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual de Ladário-MS.

Hoje vejo que, com a ajuda dos alunos, por pertencermos ao meio ambiente pantaneiro, pudemos propor ações educativas relacionadas ao contexto ambiental para promover mudanças de nossas posturas, para a melhoria do Pantanal: pudemos, como postula Carvalho (2008. p. 75), “[...] ler o nosso ambiente e interpretar as relações, conflitos e os problemas aí presentes”.

Em 2015, fui convidada pela Secretaria da Rede Municipal de Educação para assumir o cargo de diretora de escola. A Secretária de Educação explicou que gostaria que fosse uma pessoa da comunidade e justificou o convite pelo trabalho que eu vinha realizando há anos. Aceitei prontamente, pensando na melhoria do ensino e aprendizagem e pela identidade que tenho com a educação.

Porém, logo vieram as dificuldades. Conhecia a realidade dos meus alunos, os problemas que enfrentavam, os avanços que conseguiam, mas, quem estava precisando da minha colaboração não eram os alunos, eram os meus colegas de trabalho, pois tenho em mente que diretor escolar deve levantar, compreender e procurar meios para resolver as dificuldades de todo o complexo escolar.

A escola, por sua vez, constantemente recebe orientações para desenvolver ações com os alunos relacionadas a determinados temas, conforme o calendário escolar. No ano 2015, por exemplo, uma comunicação da Secretaria Municipal de Educação (SMED) foi encaminhada, informando que os professores deveriam abordar o tema “mosquito *Aedes aegypti*”, desde o primeiro dia de aula. A responsabilidade de repassar essas informações à comunidade escolar é do gestor. Em função dessas orientações, os professores do 1º ao 5º ano questionavam se passariam por uma capacitação para darem prosseguimento ao trabalho com esse tema proposto por SMED.

Procurei realizar encontros de estudos na escola, pois acredito que, como docente, precisamos de um processo contínuo de formação, e o que pude perceber foram as dificuldades que muitos professores demonstraram em relação a temas sobre o meio ambiente, mesmo fazendo parte dos conteúdos das aulas de Ciências. Se na escola em que atuava como diretora, os professores estavam tendo dificuldades, como se encontravam os professores das outras escolas das redes públicas de ensino? Como poderíamos sanar as dificuldades sobre temas ambientais?

As inquietações eram muitas e percebi que seria o momento de me informar (atualizar) e, posteriormente, contribuir para a formação dos professores que me solicitavam ajuda, principalmente na função de gestora. Resolvi participar do edital de seleção do curso de Doutorado em Educação, com a proposta de trabalhar com formação de professores.

Em 2016, durante o processo seletivo, após ter o projeto aprovado na entrevista para ingressar no doutorado, uma das professoras, membro da banca examinadora, disse-me que havia lido o meu memorial e me fez a seguinte pergunta para esclarecer sobre o meu projeto de tese: “Você possui experiência em sala de aula e nenhuma em formação de professores. Como pensa em realizar a pesquisa?”

Foi a pergunta mais apropriada, pois essa também era a minha interrogação e a resposta foi automática: com o doutorado terei condições de estudar e aprofundar os meus conhecimentos, colocar em prática o que está no projeto.

Foi o que ocorreu: passei no processo seletivo do Curso de Doutorado em Educação, na então Linha Ensino de Ciências com a temática formação de professores. Com o objetivo de buscar um meio de contribuir para a reflexão em relação as práticas pedagógicas dos professores, com possibilidade de cooperar com os colegas das redes públicas de ensino, em particular, aqueles que manifestaram dificuldades para o ensino de temáticas ambientais.

Dando continuidade à minha trajetória, passo a apresentar a pesquisa, que se constitui nesta tese, fruto do trabalho da pesquisadora (professora formadora e autora da tese), com a colaboração dos professores participantes da pesquisa, e da orientadora.

## INTRODUÇÃO

Ao ingressar no doutorado, iniciamos a estruturação do projeto de pesquisa. Como tínhamos feito o levantamento com os professores, em que percebemos a necessidade de uma formação em temáticas ambientais, tivemos a intenção de dar continuidade ao estudo realizado no Curso de Mestrado em Ensino de Ciências – UFMS, intitulado “Ensino de Ciências, Educação Ambiental e a piracema: conexões possíveis” (XIMENES, 2012).

No mestrado, os participantes do estudo da pesquisa foram os estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Ladário-MS. A análise dos resultados evidenciou avanços no aprendizado dos discentes e contribuiu para elucidar conceitos científicos relacionados e que ainda não tinham significado para eles. Os resultados desse estudo, motivou a escolha pelo *fenômeno da piracema* como temática da proposta de formação continuada e permanente para professores na perspectiva da Educação Ambiental, associada ao ensino de Ciências.

Inicialmente, o projeto submetido na seleção era o referencial que havia trabalhado no mestrado – a Teoria Histórico Cultural de Vigotski (2007).

Contudo, a educação é um processo dinâmico e novos desafios são colocados tanto para os estudantes quanto para os professores. Foi nesse sentido, que em uma aula no início do curso de doutorado, a professora Shirley Takeco Gobara apresentou-nos uma nova teoria de ensino e aprendizagem – a Teoria da Objetivação (TO) de Luis Radford (2017). Trata-se de uma teoria, com antecedentes histórico-culturais, inicialmente proposta para a educação matemática.

Motivada com a TO, e com base nos estudos desenvolvidos no grupo de pesquisa, resolvi aplicá-la com meus alunos do ensino fundamental de uma escola pública, para verificar a aceitação e a viabilidade em utilizá-la no ensino de Ciências. Conversei com os alunos, propondo-lhes uma aula diferente, em que estariam reunidos em pequenos grupos, e que as situações-problema que viessem a ser colocadas seriam resolvidas em conjunto.

Essa foi a primeira experiência, em que adotei alguns pressupostos da TO: usando receitas com peixes, os alunos refletiram sobre o fenômeno da piracema e trabalharam na forma de um labor conjunto, de acordo com a TO. A proposta teve muita aceitação por parte de todos. A partir desse momento, passei a desenvolver minhas aulas sempre embasadas em alguns pressupostos da TO, atenta a quanto o trabalho com os alunos do 7º ano do ensino fundamental, de uma escola pública do município de Corumbá, surtia efeitos. Destaco que o trabalho realizado com esses alunos, a partir do desenvolvimento de uma Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA) sobre o fenômeno da piracema foi objeto de um artigo científico (XIMENES, GOBARA e RADFORD, 2019<sup>2</sup>). Com o resultado desse trabalho, e incentivada pela orientadora, fiquei muito determinada em adotar essa teoria também na formação continuada e permanente, mesmo com todas as dificuldades que tínhamos, e ainda temos, para transpor tal teoria para o processo de ensino e aprendizagem de ciências dada a complexidade da TO. Por esta razão, apenas alguns pressupostos foram utilizados para a proposta de formação que seria realizada.

### **A pesquisa**

Como relatamos na minha trajetória educacional, meu interesse pelo Pantanal vem desde o ensino fundamental, e o caminho percorrido nos fez delimitar os estudos para o ensino de Ciências, Educação Ambiental e a temática ambiental Piracema: o que pôde ser verificado com a pesquisa do mestrado. Para o doutorado, a intenção foi trabalhar a formação de professores para o ensino de Ciência, a Educação Ambiental e a temática Piracema.

Inicialmente, realizamos uma sondagem com os professores da área de Ciências da região do município de Corumbá-MS, cidade onde foi realizada a pesquisa-formação, e verificamos que esse tipo de abordagem que trabalha com temáticas sob a perspectiva da Educação Ambiental não fazia parte das práticas pedagógicas usuais dos professores.

A partir dessa constatação, e com a mudança do referencial teórico, mantivemos a temática da piracema, mas como o foco da pesquisa é a formação de professores, o projeto foi reestruturado a partir de alguns pressupostos da Teoria da Objetivação (TO), tais como o objeto de conhecimento, a fim de proporcionar aos professores uma alternativa às suas práticas pedagógicas, pois a TO se apresenta como uma teoria que

---

<sup>2</sup> Informamos que o trabalho com os alunos foi publicado na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, com o título *O estudo da temática piracema na perspectiva da teoria da objetivação*.

pode contribuir para a reflexão dos professores, com possibilidades de ressignificar as suas práticas pedagógicas, em particular dos professores de ciências que haviam manifestado dificuldade para ensinar temáticas ambientais no ensino fundamental.

A pesquisa teve início com o objetivo de realizar uma ação investigativa, para verificar a viabilidade da adoção de alguns pressupostos da Teoria da Objetivação, em conexão com o fenômeno biológico da piracema, por meio de uma formação continuada e permanente. A hipótese é que os professores participantes desta pesquisa-formação, ao serem introduzidos à Teoria da Objetivação, façam uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas.

O projeto de tese foi estruturado a partir da discussão e preparação da proposta de formação continuada e permanente para professores de Ciências, usando alguns pressupostos da TO como referencial teórico e metodológico.

Dessa forma, a seguinte questão de pesquisa foi elaborada:

- Quais as contribuições e os limites de uma formação continuada e permanente, realizada a partir de alguns pressupostos da Teoria da Objetivação, para a reflexão dos professores de Ciências sobre suas práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem, em particular do fenômeno da piracema?

Para responder à questão de investigação estabeleceu-se como objetivo geral desse estudo:

- Analisar as possibilidades e contribuições da formação desenvolvida com base em alguns pressupostos da TO, para o ensino e aprendizagem de temas ambientais, em particular o fenômeno da piracema, como reflexão sobre as práticas pedagógicas dos professores participantes da pesquisa.

Para atingir esse objetivo, três objetivos específicos aprofundam o tema:

- Planejar e desenvolver uma formação continuada e permanente na perspectiva da Teoria da Objetivação;

- Possibilitar aos professores uma formação continuada e permanente para introduzir a TO e oferecer uma nova perspectiva para o ensino e aprendizagem, a partir da abordagem de temas ambientais, em particular o fenômeno da piracema;

- Investigar a aplicabilidade de uma atividade de ensino e aprendizagem (AEA) na perspectiva da TO pelos participantes.

A escolha pela TO justifica-se pela perspectiva de oferecer uma formação continuada que possa desencadear reflexões sobre as práticas pedagógicas dos

professores e contribuir para a formação de um sujeito que não é só racional, mas humano e social.

A opção do fenômeno da piracema foi também relevante, pois o município de Corumbá possui a “[...] maior área de seus territórios no Pantanal, 95,6% de sua área” (SILVA; ABDON, 1998, p. 1707) e “[...] o Pantanal é a região de maior importância para a pesca” (CATELLA, 2008, p. 175), onde existem 263 espécies de peixes (BRITSKI et al. 2007, p. 9). Neiman (2009, p. 64) destaca que “[...] a população de peixes acompanha a vocação do Pantanal para a grandiosidade: em seus rios se encontra um dos maiores estoques de peixes de água doce do mundo”. Catella (2004, p. 1) confirma: “[...] em função de sua abundância e diversidade, os recursos pesqueiros são de grande importância econômica e ecológica no Pantanal e em toda a Bacia do Alto Paraguai”. Todas essas postulações justificam a escolha da temática em tela. O fenômeno biológico da piracema foi incluído como tema local no ensino de Ciências.

Abre-se aqui um parêntese, em que se registra a situação gravíssima que o Bioma Pantanal está passando neste ano de 2020, que é o incêndio em grande parte do seu território. Segundo informações fornecidas pelo Jornal Estadão (ESTADÃO, 27/09/2020, online), na entrevista com a pesquisadora Cunha<sup>3</sup>, ela esclareceu que “por ser um incêndio, algumas áreas do Pantanal poderão precisar de 50 anos para se regenerar”, desde que sejam adotadas políticas públicas adequadas para essa recuperação e manutenção, para não ocorrer outros incidentes desta magnitude. Do ponto de vista das responsabilidades, conforme o Jornal Agência Pública noticiou (AGENCIA PÚBLICA, 17/09/2020), existem

[...] dados que indicam que parte das queimadas começou em terras privadas; e indígenas relatam que o “fogo veio de fora” e “destruiu tudo” e como os “povos indígenas e comunidades tradicionais que protegem diariamente as florestas: sendo seus verdadeiros Guardiões. Eles arriscam suas vidas para denunciar atividades ilegais em seus territórios. (GREENPEACE, 2020)

Vivendo em harmonia, e contribuindo para a preservação do Pantanal, as pessoas também estão sofrendo, e muito, as consequências dos descasos do governo, como podemos confirmar, de acordo com o que afirma o Jornal Senado Notícias (SENADO

---

<sup>3</sup> Cátia Nunes da Cunha, pós-doutorado em Ecologia da Vegetação pelo Instituto Max-Planck da Alemanha e pesquisadora da Universidade Federal de Mato Grosso: entrevista fornecida ao jornal Estadão em 27/09/2020.

NOTÍCIAS, 04/08/2020, online) ao publicar que a “Política ambiental do governo prejudica o Brasil”.

Considerando que o interesse desta tese é pela temática transversal relacionada ao meio ambiente (o fenômeno da Piracema), não poderíamos deixar de registrar a nossa indignação com a política e o direcionamento do governo atual sobre a questão ambiental, em particular sobre o desastre que está ocorrendo na região do Pantanal que, inevitavelmente, trará consequências inestimáveis para todo o ecossistema local e global, entre outros problemas.

A escolha e o foco por uma formação continuada e permanente, realizada com base nos pressupostos da TO e nas práticas pedagógicas dos professores, favorecem a reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem no sentido de contribuir para a tomada de consciência dos participantes sobre uma forma de ensinar e aprender que contribua para uma reflexão crítica sobre questões político-socioambientais e éticas, como por exemplo, os problemas da piracema e das queimadas hoje enfrentadas no Pantanal, além do desrespeito do poder público para com os povos originários, entre outros. Acreditamos que a escola, em particular a sala de aula, é o espaço privilegiado para trabalhar não apenas os saberes culturais, mas também a transformação dos sujeitos. Conforme sugere a TO, a escola como espaço voltado para a “criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos, que se posicionem criticamente nas práticas matemáticas [de Ciências] constituídas histórica e culturalmente, e que reflitam sobre novas possibilidades de ação e pensamento” (RADFORD, 2020, p.16).

Na sequência, apresentaremos a estrutura organizacional do texto da tese.

Para a avaliação do desenvolvimento e análise da investigação realizada, esta tese está estruturada em uma apresentação introdutória e quatro capítulos, organizada conforme descrição a seguir:

Uma apresentação, que exhibe as motivações de acordo com a trajetória da autora da tese. Em seguida, temos a introdução com o objeto de investigação, as justificativas, a questão de investigação e, por fim, os objetivos propostos.

O objetivo, no primeiro capítulo, é explorar a definição do termo “piracema” e, conseqüentemente, o fenômeno da piracema. Em seguida, vê-se a legislação no Estado de Mato Grosso do Sul que garante sua ocorrência e, por último, a importância desse fenômeno para a população corumbaense.

O segundo capítulo, tem como objetivo a apresentar os conceitos fundamentais da Teoria da Objetivação, que é o aporte teórico-metodológico para o desenvolvimento da investigação, que deu origem a tese.

Já no terceiro capítulo, o objetivo foi discutir sobre a formação continuada e permanente de professores, apresentando um levantamento das pesquisas que foram realizadas com o intuito de discutir a formação de professores relacionada a temáticas ambientais.

Apresentamos, no quarto capítulo, o caminho metodológico e a descrição e análise do questionário investigativo. Em seguida, fazemos uma descrição dos encontros da formação continuada e permanente implementada, e apresentamos as análises e os resultados das ações e interações dos grupos no desenvolvimento das atividades, na forma de labor conjunto. Por último, registramos as considerações finais e as referências.

Agora que já nos apresentamos e expusemos a estrutura do texto da tese, inspirada nas poesias de Manoel de Barros, passaremos para o próximo capítulo, viajando pelas águas pantaneiras, onde discutiremos o fenômeno biológico da piracema.

## CAPÍTULO 1

### A PIRACEMA

*Águas*<sup>4</sup>

*Desde o começo do mundo água e chão se amam.*

*E se entram amorosamente e se fecundam.*

*Nascem peixes para habitar os rios, e nascem pássaros para habitar as árvores.*

*As águas ainda ajudam na formação dos caracóis e das lesmas.*

*As águas são a epifania da criação.*

.....

Manoel de Barros

Iniciamos esse primeiro capítulo com um trecho do poema “Águas”, de Manoel de Barros, em que ele retrata a importância das águas para o surgimento da Natureza como um todo. E por comungarmos da mesma opinião, apresentaremos uma discussão sobre o fenômeno da piracema associado à “dança dos peixes” rumo às nascentes dos rios, que sob o olhar lírico do poeta são leitões da fecundação da água com a terra, dando origem aos peixes, caracóis e lesmas.

A piracema é um fenômeno biológico que tem interesse científico, econômico, social e cultural. A intenção é discuti-lo a partir do ponto de vista de estudos científicos, e em seguida como um saber cultural compartilhado pela população corumbaense. Iniciamos pelo significado da palavra, depois apresentamos pela legislação no Estado de Mato Grosso do Sul que garante sua ocorrência e, por último, a importância desse fenômeno para o ecossistema local e para população corumbaense. Para prosseguirmos, convidamos você para participar desse movimento nas águas pantaneiras.

Para discutirmos sobre o fenômeno da piracema, iniciamos pelo significado e origem do termo. “O termo piracema tem sua origem na língua tupi antiga e significa “saída de peixe”, através da justaposição dos termos *pirá* (“peixe”) e *sema* (“saída)” (NAVARRO, 2013, p. 237).

---

<sup>4</sup> O poema Águas foi extraído do livro Menino do mato, 2015, p.25.

**Figura 1** - Peixes na piracema

Fonte: TRÊS RIOS..., 2016.

Segundo Michaelis (2020), no dicionário online, a palavra “piracema” é um substantivo feminino, que tem em sua primeira definição (regionalismo da região Norte) como a “migração dos peixes rio acima, em direção à nascente, na época da desova e posterior reprodução”. E na segunda definição (regionalismo do Norte) como o “período em que ocorre essa migração”. Ainda pode ter a definição de “cardume ambulante de peixes” e “o rumorejo que fazem os peixes ao se deslocar para a desova”, sendo na etimologia tupi *pira-séma*. Verificando no dicionário Online de português (PIRACEMA..., n/d), piracema é um substantivo feminino, que no Brasil, na região Amazônica, significa “arribação de peixes em grandes cardumes – época em que ocorre essa arribação, principalmente para a desova. Cardume de peixes”. Já na região de São Paulo, significa “o rumor que fazem os peixes ao subir para a nascente na época da desova” (PIRACEMA..., n/d), tendo como sinônimo a palavra “cardume”.

Portanto, na natureza, todos os anos, os peixes nadam rio acima para realizar a desova. É um fenômeno biológico que ocorre com diversas espécies de peixes ao redor do mundo.

Considerando que o fenômeno biológico da piracema foi escolhido como um dos objetos de saber da investigação, passamos a discuti-lo a partir de estudos sobre esse fenômeno na região do Pantanal e, em particular, nos rios dessa região, pois, a cidade de Corumbá é margeada pelo rio Paraguai (Figura 2).

**Figura 2** - Cidade Corumbá-MS, margeada pelo rio Paraguai



Fonte: NASCIMENTO, 2019.

Como a piracema é um dos fenômenos associados ao período de reprodução dos peixes (NAVARRO, 2013), para os peixes do Pantanal, especificamente, foram identificadas quatro estratégias reprodutivas: a piracema é uma delas.

A primeira refere-se aos peixes de piracema ou migradores, que realizam longas migrações ascendentes para a cabeceira dos rios para a desova, de novembro a fevereiro e retornam posteriormente para a planície de inundação, onde se alimentam e se recuperam do desgaste energético da viagem e acumulam reservas para o próximo período reprodutivo. O segundo grupo é composto pelos desovadores de planície que realizam pequenas movimentações transversais, saindo da planície de inundação e entrando para o canal principal do rio para se reproduzir, na época das enchentes. O terceiro e quarto grupos são constituídos por espécies residentes que se reproduzem na seca ou na enchente/cheia na própria planície de inundação (RESENDE, 2008, p. 1).

Conforme Resende (2008), a preparação da migração como estratégia de reprodução começa com uma alimentação incessante, com o intuito de acumular energia para a viagem, pois durante o percurso os peixes não terão condições de se alimentar. Já alimentados, saem com a vazante para o canal de migração, começando a subida no período de inundação, propiciando na natureza um grande espetáculo: os peixes nadando contra a correnteza, saltando para vencer os obstáculos. Todavia, existe preocupação nesse momento com tal deslocamento: por migrarem em cardumes, tornam-se presas fáceis para predadores.

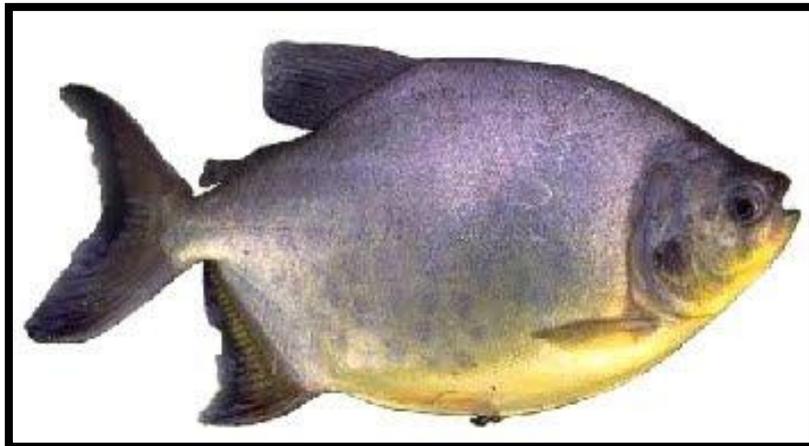
Figura 3 - Peixes na piracema



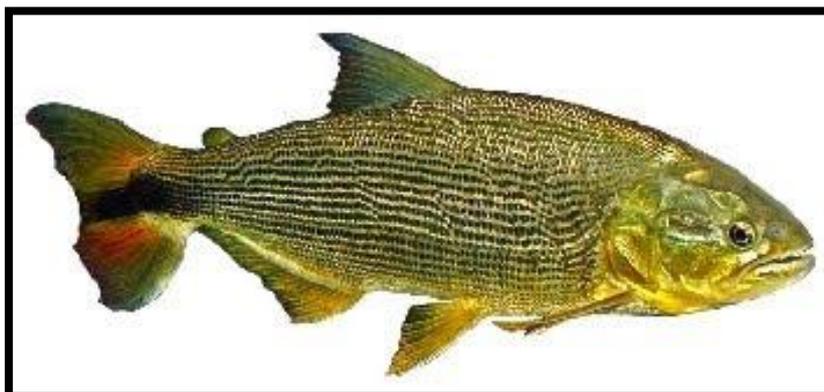
Fonte: PIRACEMA..., 2018.

O destaque ao fenômeno de piracema não acontece apenas pelo espetáculo que o mesmo propicia, e sim por advir com espécies de grande importância para a pesca. É o que argumenta Resende (2008):

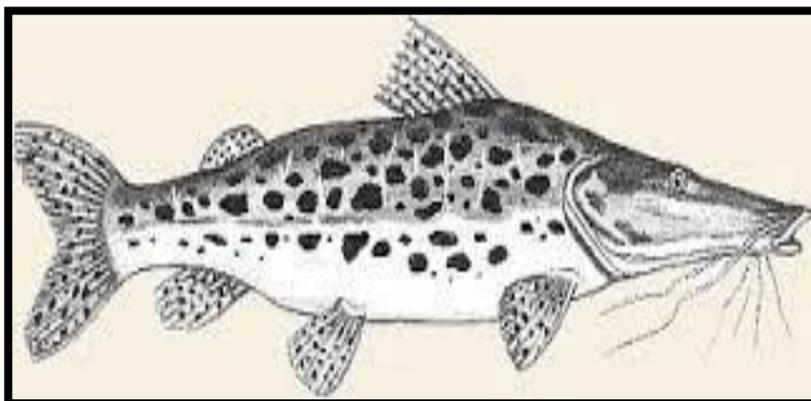
A maior parte das espécies pertencentes à categoria de migradores de longa distância é composta por espécies de médio a grande porte como a pacu-peva, *Mylossoma orbygnianum*, os armaos, *Oxydoras kneri* e *Pterodoras granulosus*, o pacu, *Piaractus mesopotamicus*, o dourado, *Salminus maxillosus* e o pintado, *Pseudoplatystoma corruscans*, dentre outras. Reproduzem-se nos trechos superiores dos rios no período das chuvas, geralmente de novembro a fevereiro (RESENDE, 2008, p. 3).

**Figura 4** - Espécies de peixes de piracemaPacu (*Piaractus mesopotamicus*)

Fonte: PACU..., 2011.

Dourado (*Salminus maxillosus*)

Fonte: PACU DOURADO, n/d.

Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)

Fonte: PINTADO, n/d.

O grande valor comercial desses peixes pode ter influenciado a elaboração de leis que promovem medidas de proteção, mais precisamente no “período de defeso” ou “época da piracema”. O período é determinado regionalmente, pelas características locais que são diferentes em diversas regiões do Brasil (FERRAZ DE LIMA, 1984)<sup>5</sup>.

No Pantanal sul-mato-grossense, as leis<sup>6</sup> estabelecidas tendem a garantir a renovação do estoque pesqueiro, por passar pelo ciclo de cheia e seca, anualmente, que é o que interfere na reprodução dos peixes, principalmente os de “piracema”.

Em 23 de novembro de 1988, foi promulgada a Lei Federal nº 7.679 que dispõe sobre a proibição da pesca em períodos de reprodução, sendo um marco para o estudo da importância do período da piracema dos rios do Pantanal. De acordo com essa Lei, no seu primeiro artigo:

Art. 1º Fica proibido pescar:

I - em cursos d'água, nos períodos em que ocorrem fenômenos migratórios para reprodução e, em água parada ou mar territorial, nos períodos de desova, de reprodução ou de defeso.

A competência dos atos normativos é designada ao Poder Executivo:

Art. 2º :

O Poder Executivo fixará, por meio de atos normativos do órgão competente, os períodos de proibição da pesca, atendendo às peculiaridades regionais e para a proteção da fauna e flora aquáticas, incluindo a relação de espécies, bem como as demais medidas necessárias ao ordenamento pesqueiro.

A partir de então, o governo do Estado do Mato Grosso do Sul vem normatizando as Legislações, que tratam das questões específicas regionais no sentido de garantir as lacunas da Legislação Federal. A primeira medida foi aprovar, em 28 de setembro de 1990, o Decreto nº 5646, que estabelece, na seção II, “do período de estação reprodutiva”, no artigo 22:

Art. 22º - Fica proibido o exercício de qualquer modalidade de pesca nos locais e épocas assim descritas:

I – em todo o território do estado nos meses de novembro a janeiro;

II – nas Reservas de Recursos Pesqueiros até o mês de fevereiro.

§ 1º - A Secretaria de Meio Ambiente – SEMA/MS, atendendo estudos técnico-científicos poderá antecipar e/ou prorrogar os períodos mencionados nos incisos I e II deste artigo, bem como estabelecer as reservas de Recursos Pesqueiros.

§ 2º - Não se inclui na proibição deste artigo a pesca científica.

<sup>5</sup>Jornal de Pesca – artigo publicado no *Jornal de Pesca – SUDEPE*, Ano III, Nº 6, 1984, pelo Dr. José Augusto Ferraz de Lima (Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília – UnB, doutor em Fisiologia Animal pela UNICAMP), um dos pioneiros no estudo da reprodução dos peixes do Pantanal.

<sup>6</sup> Os resultados do levantamento e análises dessas leis foram apresentados no VII Encontro de Políticas e Práticas de Formação de Professores, realizado pela UFMS, nos dias 25/10/2017 a 27/10/2017, e publicados nos anais desse evento, com o título - *Formação continuada de professores de Ciências da natureza: a piracema no processo histórico da legislação de pesca do pantanal Sul-Mato-Grossense* (XIMENES e GOBARA, 2017a).

CAPÍTULO II  
DAS MODALIDADES DA PESCA

Art. 3º - Ressalvado os casos previstos neste Decreto, a pesca não poderá ser exercida com a utilização dos seguintes petrechos:

I – cercado, pari ou qualquer aparelho fixo;

II – do tipo elétrico, sonoro ou luminoso;

III – fisga, gancho ou garateia, pelo processo de lambada;

IV – arpão, flecha, covo, espinhel ou tarrafão;

V – substâncias tóxicas ou explosivas;

VI – qualquer outro aparelho de malha.

DAS DIRETRIZES PARA A EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS Art. 11º - Fica vedada a captura das espécies de peixes abaixo indicadas com a utilização de quaisquer dos petrechos descritos no art. 3º deste Decreto e em tamanho inferior ao estabelecido neste artigo:

Jaú: 95cm; Pintado: 80cm; Cachara: 80cm; dourado: 55cm; Pacu: 45cm; Curimatá: 38cm; Piau-ucú: 38cm; Barbado: 60cm e Piraputanga: 30cm.

Figura 5 - Quadro com o tamanho mínimo de captura de peixes no Pantanal Sul

 <b>Abotoado-Armou</b> 35 cm	 <b>Barbado</b> 60 cm
 <b>Cachara</b> 80 cm	 <b>Corvina</b> 30 cm
 <b>Curimatá</b> 38 cm	 <b>Dourado</b> 65 cm
 <b>Jaú</b> 95 cm	 <b>Jurupensém</b> 35 cm
 <b>Jurupoca</b> 40 cm	 <b>Pacu</b> 45 cm
 <b>Pati</b> 65 cm	 <b>Piapara</b> 25 cm
 <b>Piau</b> 30 cm	 <b>Piavuçu</b> 38 cm
 <b>Pintado</b> 85 cm	 <b>Piraputanga</b> 30 cm

Fonte: BUZINHANI, 2017.

Reconhecidas como medidas importantes, necessárias, essas normas proíbem todas as atividades pesqueiras no Pantanal durante a piracema, proporcionando proteção para a procriação dos peixes e estabelecendo o tamanho mínimo para captura de certas espécies de peixes. Em relação ao tamanho mínimo, tomando como exemplo o pintado, Resende et al.

(1995) descrevem que as fêmeas atingem a primeira maturação aos 66 cm de comprimento-padrão, e aos 74 cm todas estão maduras. Os machos alcançam a primeira maturação aos 61,5 cm e todos estão maduros aos 75 cm de comprimento-padrão. Com 80 cm já passaram por pelo menos um período reprodutivo. Essas medidas vêm sendo adotadas desde 1990.

Em 25 de novembro de 1997, foi aprovada a Lei nº 1.787 que dispõe sobre a pesca em Mato Grosso do Sul. Em seu art. 7º, cria o CONPESCA/MS – Conselho Estadual de Pesca, constituído por representantes de todos os setores ligados à pesca, órgãos governamentais e não governamentais, além de instituições de ensino superior e pesquisa, representando um considerável avanço para a gestão participativa da pesca no estado.

Essa gestão participativa, ou seja, a criação do Conpesca/MS, possibilitou, pela representação de alguns segmentos da sociedade, o posicionamento nos rumos e objetivos que a atividade pesqueira deve tomar, optando-se

[...] por uma política de gestão participativa, os diversos usuários e setores relacionados à pesca definem em conjunto os rumos e objetivos da atividade. Essa forma de gestão concorre para o amadurecimento político da sociedade, pois os atores da pesca tornam-se, de fato, corresponsáveis pelo uso e conservação dos recursos pesqueiros e prontos para colaborar no cumprimento das normas criadas a partir do debate levado a cabo por eles mesmos (CATELLA, 2001, p. 115).

As pesquisas sobre as explorações dos estoques pesqueiros realizadas pelo Sistema de Controle de Pesca de Mato Grosso do Sul (SCPESCA/MS) possibilitaram que as Legislações de Pesca fossem promulgadas (CATELLA, 2001). Nesse sentido, o estabelecimento de leis e regulamentos – meios usados pelo Poder Executivo para garantir e contribuir para que o período de piracema seja respeitado –, visa a reposição da produção de peixes e, portanto, o aumento das populações, principalmente aquelas que são comercialmente exploradas. A lei que proíbe a pesca no período de defeso não só proporciona que os peixes com grande valor comercial possam renovar seus estoques, como também permite que outros seres vivos que participam desse complexo ambiente, sobrevivam.

São leis como estas que podem, com o respaldo e a conscientização da população, em geral, favorecer que a sociedade se torne sustentável. Os estudos sobre as leis da pesca relacionados às pesquisas do fenômeno da piracema e seus aspectos socioambientais como forma de contextualização no ensino básico formal, ainda são raros. Nesse sentido, proporcionar a atualização desses saberes aos alunos da educação básica é um dos papéis fundamentais da escola, pois o aprendizado ambiental pode proporcionar a formação de

valores político, sociais e históricos que poderão ser usados nas ações do “sujeito ecológico” (CARVALHO, 2008). Conforme Resende (2007, p. 3), “as questões de ordem ambiental envolvem uma legislação que seja ao mesmo tempo capaz de promover a conservação ambiental e o uso dos recursos naturais”.

Enfatizamos que as legislações do “período de defeso” não são suficientes para garantir a ocorrência do fenômeno biológico da piracema, pois, “os peixes estão submetidos a qualquer alteração ocorrida nas águas. Assim, todas as atividades que necessitem usar os corpos de água devem seguir normas e ser monitoradas para que não gerem impactos nas águas e nos organismos que nela vivem” (MARQUES e MORAES, 2010, p. 29). Dessa forma, aspectos econômico, ecológico, social, cultural, político e ético também devem ser respeitados. Com isso, teremos um manejo sustentável tanto da pesca, como das ações que ela influencia, visto que a pesca quando “é praticada seguindo as normas de manejo, sem degradação ambiental, gerando empregos e renda, mantendo culturas que dela dependem, e dessa forma contribuindo para o desenvolvimento regional” (MARQUES e MORAES, 2010, p. 29), garante que a sociedade da região do Pantanal sul-mato-grossense se sustente. Portanto, essas medidas trarão resultado para a conservação ambiental, mantendo-se o uso dos seus recursos naturais com racionalidade, desde que todas as legislações de ordem ambiental que são promulgadas sejam respeitadas.

Importante citar aqui o caso do rio Taquari, um dos principais formadores do Pantanal, a expansão agropecuária na sua alta bacia fez com que ocorresse o assoreamento do seu leito e, conseqüentemente, “contribuiu para a inundação permanente, nas últimas décadas, de milhares de km de terras na planície do seu baixo curso. Essa inundação tem sido apontada como o mais grave problema ambiental e socioeconômico do Pantanal” (GALDINO, 2006, p.29), o que, com certeza, provocou o declínio na pesca nesse rio. Do que adiantaria o período de defeso protegido por lei, se não se combaterem situações como esta?

Prosseguindo na reflexão, outro problema que vem sendo objeto de grande preocupação na região do Pantanal e que não respeita o período de defeso protegido por lei, é a proliferação de barragens para geração de energia hidrelétrica na área de transição planalto-planície pantaneira. O rio Cuiabá, o principal afluente formador do Pantanal, é o mais afetado: dos 115 projetos de construção de usina, 75% foram observados ao longo desse rio (CALHEIROS, et.al., 2009). Imaginemos qual seria a dimensão desse impacto ambiental, tendo-se em conta que “todas essas alterações e impactos no funcionamento hidroecológico de cada sub-bacia formadora do Pantanal deveriam ser avaliados de forma conjunta, integrada em termos da área da bacia hidrográfica do Alto Paraguai, antes de se

implementar tais projetos” (p. 9). Todavia, não é o que ocorre, pois essas hidrelétricas são implantadas de forma isoladas.

É nesse contexto que as ações de educação ambiental devem ser tratadas e estimuladas em diferentes espaços, em particular nas escolas, pois passados quase trinta anos desde Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento - ECO-92, com a elaboração da Carta da Terra, do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, e da Agenda 21 Brasileira (BRASIL/MMA, 2020), observa-se que muito pouco se tem avançado em direção às propostas para construção de um futuro de sociedades sustentáveis, “onde o meio ambiente não é reduzido a um conjunto de recursos naturais escassos ameaçados pela sociedade, mas um bem social comum, constitutivo da esfera pública, portanto, campo de excelência da ação cidadã” (CARVALHO, 2008, p. 47).

Para ocorrer o desenvolvimento de sociedades sustentáveis, é necessário que o ser humano assume seu lugar na natureza, como o elemento central e responsável por todas as ações positivas ou negativas sobre os sistemas naturais, e procure, conforme aponta Jacobi (2006), um novo estilo de desenvolvimento:

Ambientalmente sustentável no acesso e uso dos recursos naturais e na preservação da biodiversidade; que seja socialmente sustentável na redução de pobreza e das desigualdades na promoção da justiça social, que seja culturalmente sustentável na conservação do sistema de valores, práticas e símbolos de identidade que determinam integração nacional ao longo do tempo; e que seja politicamente sustentável aprofundando a democracia e garantindo o acesso e participação de todos os setores de sociedade nas decisões públicas. Este estilo tem como diretriz uma nova ética de desenvolvimento, uma ética na qual os objetivos econômicos de progresso material subordinam-se às leis que governam o funcionamento dos sistemas naturais, bem como a critérios superiores de respeito à dignidade humana e de melhoria na qualidade da vida das pessoas (JACOBI, 2006, p. 527).

Esse novo estilo de desenvolvimento só poderá ser concretizado com a prática de uma Educação em que “professores e alunos se tornam presença no mundo” (RADFORD, 2020, p. 22). “Tornar-se presença no mundo refere-se à ideia do aluno como alguém que, através da atividade em sala de aula, passa a ocupar um espaço no mundo social, se posicionar e ter uma perspectiva sobre ele. É um movimento dialético entre a cultura e o indivíduo” (RADFORD, 2020, p. 22), que se contraponha “a lógica da posse e do proprietário privado das abordagens individualistas” (RADFORD, 2018, p. 66), ainda muito presente nas escolas de educação básica. Tornar-se presença no mundo acontece por uma educação que vise a formação de cidadãos atuantes, reflexivos e éticos,

que venham promover e ou reivindicar melhoria na educação, saúde, moradia, emprego, e que, por meio de suas atuações educativas e socioculturais, colaborem para que governos, políticos e empresários entendam e se conscientizem da diferença entre desenvolvimento e des/envolvimento, e sua consequência caso as medidas protetivas dos rios e florestas não sejam respeitadas, em acordo com os pressupostos de uma educação ambiental comprometida com a sustentabilidade.

Pensando em uma educação ambiental que propicie o desenvolvimento da sociedade sustentável, inclui-se uma reflexão sucinta para contextualizar e evidenciar a importância da pesca na região de Corumbá – MS. Nessa região, o rio Paraguai representa o sustento e a própria condição de vida para uma parcela significativa da população, razão pela qual os conhecimentos sobre os peixes e o seu ciclo de vida devem ser de domínio da população e, portanto, objeto de conhecimento a ser trabalhado na escola. De acordo com o estudo realizado pelo Ministério<sup>7</sup> da Pesca e Aquicultura (MPA) visando ao Programa de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca no Território Pantanal Sul (2010), no município de Corumbá, o total de pescadores é de 1535, sendo 936 homens e 599 mulheres. Acrescentamos que:

No Território Pantanal Sul há 3.709 pescadores profissionais artesanais, que representam 62,7% do total da categoria existente no estado de Mato Grosso do Sul. Deste total de pescadores profissionais artesanais existentes no Território Pantanal Sul, 41% residem em Corumbá. Somando-se os pescadores/as de Ladário (município cuja área territorial se localiza no interior do município de Corumbá) aos corumbaenses, tem-se 50% da categoria residindo nestes dois municípios, que estão localizados na divisa com a Bolívia e cujo acesso por terra fica a 420 km da capital, Campo Grande, e 200 km de Miranda (BRASIL/MPA, 2010, p. 26).

O mesmo estudo indica que:

[...] em média, a cada pescador corresponde uma família de 5 membros. Isso significa que o segmento social dos pescadores profissionais artesanais no Território Pantanal Sul é formado por aproximadamente 18,5 mil pessoas. Essa população representa 8% de toda população residente no Território (BRASIL/MPA, 2010, p. 26-27).

Com a atualização dos dados, o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL (2020) nos informa que no município de Corumbá o total de pescadores

---

<sup>7</sup> No ano de 2019, o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), se tornou Secretaria do Ministério de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento, e o estado de Mato Grosso do Sul, tem uma superintendência.

é de 959, e no município de Ladário 223, totalizando na região 1.182 pescadores profissionais, sendo 644 homens e 538 mulheres.

Assim, ações que possibilitem aos professores e estudantes a atualização dos seus conhecimentos e o desenvolvimento da percepção sobre os recursos pesqueiros do Pantanal podem auxiliar na valorização desses recursos, do rio e dos próprios pescadores, pois, de acordo com Tozoni-Reis (2004), a Educação Ambiental

[...] é dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que imprime ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, com o objetivo de potencializar essa atividade humana, tornando-a mais plena de prática social e de ética ambiental. (TOZONI-REIS, 2004, p. 147).

A escola é considerada um dos locais privilegiados para realizar ações de educação ambiental. Através do aprofundamento de temas locais, os professores e os estudantes envolvidos nesse processo de educação continuada podem atualizar os seus conhecimentos, atitudes e valores políticos, sociais e históricos sobre o meio ambiente em que estão inseridos, e esclarecer as dúvidas que venham a ter em relação a questões como estas:

[...] O homem pertence à natureza? Pertenceu algum dia? Pertencerá no futuro? Em cada caso, quais as condições básicas para que isso se realize? Qual o modelo que mais se coaduna com a relação real homem/natureza: o homem como seu participante; o homem como simples beneficiário natural; o homem como seu dependente? - (BRANCO, 1995, p. 217).

Com tais questionamentos em mente, professores e alunos podem trabalhar de forma conjunta para compreenderem a relação dos problemas ambientais na qualidade de suas vidas e contribuir na busca de soluções aplicáveis no dia a dia.

Dessa maneira, utilizamos a temática Piracema como objeto de conhecimento e alguns conceitos fundamentais da TO para o desenvolvimento de uma proposta de formação continuada e permanente de professores, na perspectiva da Educação Ambiental associada ao ensino de Ciências e Biologia da educação básica, fundamentada nos pressupostos da teoria da Objetivação (RADFORD, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019). E para prosseguir, como se fosse um movimento nas águas pantaneiras, encontraremos o próximo capítulo, o qual apresentará os conceitos fundamentais da Teoria da Objetivação.

## CAPÍTULO 2

### APORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO

*Águas*

....

*Acho agora que estas águas*

*Que bem conhecem a inocência de seus pássaros*

*E de suas árvores.*

*Que elas pertencem também de nossas origens*

.....

Manoel de Barros

O trecho do poema *Águas*, de Manoel de Barros, nos possibilita a reflexão da importância de se ter uma origem. “As águas originam os homens”. Os homens, como intelectuais, dão continuidade ao processo de produção e origem de novos saberes e às transformações desses pelo movimento e pelo encontro com os saberes que estão na cultura da humanidade. O pesquisador e professor Luis Radford (2006, 2007, 2020), titular da Laurentian University em Sudbury, em Ontário, Canadá, foi quem concebeu e deu origem à Teoria da Objetivação (TO). Esta teoria, utilizada como aporte teórico-metodológico, norteou as orientações teórico-práticas das ações desenvolvidas e investigadas desta tese, que ora passamos a apresentar.

Embora essa teoria tenha sido sugerida e aplicada inicialmente para o ensino e a aprendizagem em educação matemática, acreditamos que ela se apresenta como uma teoria educacional que contribui para refletir e ressignificar as práticas pedagógicas para o ensino de Ciências. E foi com base nesse pressuposto que oferecemos uma formação continuada e permanente aos professores de Ciências e Biologia, participantes da pesquisa, em que alguns conceitos e princípios básicos da TO (saber, conhecimento, aprendizagem, atividade, labor conjunto e ética comunitária) foram trabalhados durante a formação. Dessa forma, este capítulo trata da apresentação dos conceitos fundamentais da TO, que serviram de base para a formação continuada e permanente oferecida.

## 2.1 Fundamentos da Teoria da Objetivação

A Teoria da Objetivação surgiu na década de 1990, em um contexto histórico e cultural em que predominava, na educação em geral e na educação em Matemática, em particular, uma visão individualista na formação dos sujeitos. Essa concepção individualista está fundamentada na ideia de que

[...] o indivíduo é concebido como um ser natural, o que para os românticos<sup>8</sup> significa que, como todo elemento da natureza, o indivíduo está sujeito a leis universais irrevogáveis. Essas leis agem sobre os poderes internos vitais que o indivíduo, ao nascer, traz consigo para o mundo. É a partir dessa concepção romântica e newtoniana do indivíduo e do mundo - uma concepção que é subjetiva e técnica - e das contradições que tal concepção necessariamente inclui, que o projeto educacional de Pestalozzi apareceu na Suíça (Gutek, 1968) e a Epistemologia genética de Piaget (1970). (RADFORD<sup>9</sup>, 2018a, p. 62)

Esse tipo de concepção se tornou um paradigma para a educação a partir dos anos 1970. Alguns educadores e pesquisadores da educação, insatisfeitos com os resultados dos trabalhos na educação matemática, iniciaram um movimento que questionavam tanto o ensino tradicional, em que o saber está centrado no professor, quanto o ensino construtivista, cujo saber está centrado no aluno (RADFORD, 2018a). De forma geral, nessas abordagens os aspectos culturais, sociais e históricos do indivíduo que aprende e que contribui para a sua formação e transformação, não são considerados.

Dessa forma, nessas abordagens apenas o saber é priorizado, não sendo considerados os aspectos culturais, sociais e históricos do indivíduo que aprende e que contribui para a sua formação e transformação.

A partir de seus estudos, Luis Radford (2018a) ao elaborar sua teoria, rompe com essa abordagem individualista: buscou desenvolver uma proposta para o processo de ensino e a aprendizagem da Matemática, procurando ressignificar as ideias de cognição humana, saber, conhecimento, aprendizagem e o papel do professor e dos alunos, favorecendo nesse processo o saber e a transformação dos indivíduos.

Para o desenvolvimento de sua teoria, Radford fundamentou-se nos pressupostos filosóficos de Friedrich Hegel (1977, 2009), de Karl Marx (1973, 1998), de Ilyenkov

---

<sup>8</sup> Aqueles que sofreram “a influência de uma filosofia romântica pós-iluminista do mundo que alimenta uma concepção pedagógica na qual o indivíduo é visto como dotado de poderes internos vitais” (RADFORD, 2018a, p.62).

<sup>9</sup> Todas as citações das obras de Radford que aparecem nesta tese foram traduzidas do espanhol ou do inglês.

(1977), de Mikhailov (1980) e de Vygotsky (1987, 1999), e justifica esse embasamento ao afirmar que “por essa base filosófica dialética a TO está incorporada em uma linha de pensamento na qual os seres humanos não podem ser concebidos como separados do mundo e de suas culturas” (RADFORD, 2014, p.188). Desse modo, o autor parte da “ideia de que o que é aprendido já existe de alguma forma na cultura (por exemplo, o conceito de número ou o conceito de função ou de figura)” (RADFORD, 2018a, p. 66). Para o autor da TO, a aprendizagem possibilita o encontro com os sistemas de pensamentos sociais, culturais e historicamente constituídos, portanto, não se trata de uma aquisição de conhecimento, como ocorre nas abordagens individualistas.

De acordo com Radford (2018a, p. 66)

Foi na filosofia de Hegel que encontramos os elementos que nos permitiram formular a ideia que queríamos, embora a formulação tenha demorado muito. Esses elementos estão relacionados ao conceito hegeliano de objeto, que o filósofo apresenta como algo que revela à consciência.

Para Hegel (1977), o conceito de objeto como algo que é revelado pela consciência (*gegenstand*) é diferente do objeto (*objekt*) real, que já existe na cultura. Segundo esse autor, há dois termos semelhantes para o termo “objeto”,

[...] mas não idênticos, em alemão: objekt e gegenstand. Objekt refere-se a um objeto em geral, independente do indivíduo. Pelo contrário, gegenstand significa um objeto da consciência, mediado pela consciência e mudando continuamente em relação a ele (RADFORD, 2018a, p. 66).

Radford (2018a, p. 66) considera que a objetivação é “[...] um processo que inclui trabalho ou esforço para apreender (*to grasp*) um objeto (*objekt*) já existente”, ou seja, um objeto que se encontra na cultura dos sujeitos. E é a partir dessa ideia que esse autor propõe uma definição de objetivação que o permitiu estabelecer “a aprendizagem como um processo social (isto é, um processo não individual) de encontro com sistemas de pensamento já existentes na cultura” (RADFORD, 2018a, p. 67). Como consequência, esclarece o autor: “Objetivação: são os processos sociais pelos quais os estudantes se deparam com formas de pensamento e ação constituídas histórica e culturalmente e gradualmente se familiarizam com elas, de maneira crítica” (p. 67), proporcionando aos sujeitos uma transformação no seu jeito de pensar e agir.

Mas, para que a transformação social ocorra é necessário que haja o encontro do ser humano “com os sistemas de pensamento cultural e historicamente constituídos (por

exemplo, matemáticos, científicos, e estéticos, jurídicos, etc.). Esse encontro é que o autor chama de *objetivação*” (RADFORD, 2018b, p. 8).

O termo "objetivação" tenta expressar a ideia de que, na época de nosso nascimento, cada um de nós (você, eu, seu vizinho etc.) nos deparamos com um mundo habitado não apenas por pessoas e objetos, mas também por sistemas de pensamento cultural e historicamente constituídos. Esses sistemas já estavam em nossa cultura. A princípio, esses sistemas nos opõem, ou seja, apresentam resistência a nós, apresentam oposição a nós. Em outras palavras, eles nos aparecem como algo que não somos nós, como uma forma de alteridade. A Objetivação é o nosso encontro com eles. E como esse encontro não é algo que acontece repentinamente, em vez de simplesmente usar o termo objetivação, preferimos falar de processos de objetivação.

A TO trata o propósito da educação como um esforço histórico, social e cultural – que vai além do domínio técnico de um conteúdo para nosso interesse e para as Ciências da Natureza –, e destaca também a importância da subjetividade do aluno nesse processo.

Além do processo de objetivação, essa teoria trata da subjetividade como um processo pelo qual os estudantes encontram outras vozes e perspectivas e se tornam sujeitos culturais e históricos únicos. Trata-se do processo de subjetivação, considerado como o processo histórico de criação do eu (RADFORD, 2018b). Trabalhando dessa maneira, o ensino e a aprendizagem são concebidos como um processo único que envolve tanto o conhecer (dimensão do saber) como o vir a ser (dimensão do sujeito). Radford introduz em separado o processo de subjetivação para superar a compreensão individualista dos processos educativos do aluno, mas ele esclarece que o Ser e Saber estão inter-relacionados e ambos devem ser trabalhados para “aflorescer nos indivíduos os pensamentos éticos e reflexivos, por direcionar o ensino e o aprendizado para o ser humano que é histórico, social e cultural” (RADFORD, 2014, p. 135). Além disso, para a TO,

[...] o ser e o saber estão inter-relacionados de forma profunda em que um não acontece sem outro. É por isso que, no nível da prática concreta, ensino e aprendizagem não apenas produzem saberes. O ensino e a aprendizagem também produzem subjetividades. Como consequência, deveríamos fazer um esforço para entender as produções de saberes e subjetividades em sala de aula e promover aquelas formas de ação pedagógica que podem levar a um ensino e aprendizagem mais significativos, isto é, não alienante (RADFORD, 2014, p.136, grifo do autor).

O autor esclarece que o termo “ensino e aprendizagem significativo” no campo das Ciências da Natureza, área de conhecimento de nosso interesse, se refere:

[...] às ações pedagógicas que estão direcionadas para:

- uma compreensão profunda dos conceitos matemático [de Ciências da Natureza] e
- a criação de um espaço político e social para desenvolver subjetividades reflexivas, favoráveis e responsáveis. (RADFORD, 2014, p. 136)

De acordo com o autor da TO, toda teoria é constituída por três elementos fundamentais: 1) princípios teóricos, 2) metodologia, ou seja, sua unidade de análise, as formas de coletas e análise de dados, e 3) as questões de investigação, questões que a teoria busca responder, isto é, seus fenômenos de interesse.

Os princípios teóricos da TO, para que as ações pedagógicas sejam efetivadas, estão estruturados e relacionados aos conceitos *saber, conhecimento e aprendizagem* que são conceitos chave desse processo. Mas existe, para além desses três conceitos, um princípio, também considerado fundamental da TO, e que está relacionado ao conceito de labor conjunto (RADFORD, 2014, 2018b). Estes conceitos serão discutidos na sequência, assim como o ensino e aprendizagem não alienante.

## **2.2 Conceitos: o saber, o conhecimento e a aprendizagem**

Para que essas ações sejam concretizadas, Radford (2017) apresenta três conceitos fundamentais constitutivos do processo de Objetivação: o saber, o conhecimento e a aprendizagem.

O conceito – *saber* – tem sua origem na ideia de potencialidade de Aristóteles, isto é, "A potencialidade é uma capacidade de fazer algo. É sinônimo de poder ou disposição. Os seres vivos e os artefatos possuem potencialidade" (RADFORD, 2017, p. 100). Esse conceito é entendido como possibilidade atribuída aos seres vivos e aos artefatos, e vem a ser a capacidade, em potencial, de fazer alguma coisa, podendo ser natural ou adquirida. Como exemplo, a capacidade que os peixes têm de deslizar na água, ou a capacidade dos instrumentos musicais emitirem sons ou ruídos ao serem manipulados. Radford (2017) baseia-se na ideia de Aristóteles sobre a potencialidade ao considerá-la como um conceito dinâmico porque está relacionada a uma fonte de movimento com capacidade de fazer algo. Os seres vivos ao entrarem em movimento, ou os artefatos ao serem colocados em movimento, as suas capacidades se materializa ou se atualiza: no caso dos ruídos dos instrumentos musicais, eles se materializam como notas musicais (RADFORD, 2017); e no caso dos peixes, eles se deslocam em direção às nascentes, isto é, sobem os rios para a reprodução na piracema.

Nesse sentido, o saber se define como: “um sistema codificado de processos corpóreos, sensíveis e materiais de ação e de reflexão, constituídos histórica e culturalmente” (RADFORD, 2017, p. 101). Os adjetivos – corpóreos, sensíveis e materiais – referem-se aos processos de ação que são apresentados como possibilidades concretas, portanto, não são meros pensamentos ou imaginações na mente dos indivíduos. Também não é um processo inato, pois ele vai se moldando conforme ocorrem os movimentos históricos e culturais dos grupos sociais.

Associado ao saber como potencialidade, entendido como “algo que já exista, que ainda não surgiu à existência e que, para emergir, deve ser posta em movimento e aparecer: deve tornar-se um real; tem que ser materializado” (RADFORD, 2017, p.108), aparece o segundo conceito – *conhecimento* – considerado como “a atualização ou materialização do saber” (RADFORD, 2017, p. 107), que se manifesta quando o sujeito entra em atividade. Como exemplo, temos no conteúdo de ensino de Ciências “animais vertebrados”, com destaque em peixes - “classificação dos peixes”, esses saberes serão colocados em movimento por meio de uma ou mais atividades em sala de aula. A forma como esse conteúdo será trabalhado, deve ser, conforme a TO, por meio de atividades mediadoras desenvolvidas na forma de labor conjunto com estudantes e professor, auxiliados por artefatos culturais que possibilitam a materialização dos saberes pelos estudantes, podendo ser modificados ou ampliados ao entrar em movimento, por serem formas codificadas de ação e reflexão (RADFORD, 2017).

Para a TO, a aprendizagem ocorre quando os processos de objetivação e de subjetivação acontecem simultaneamente (RADFORD, 2018a), e esses processos são inacabados, contínuos e intermináveis. Portanto, assim também é a aprendizagem (RADFORD, 2015). “Por esse motivo, em vez de dizer que certo saber foi objetivado [...], dizemos que os estudantes se encontram ou estão envolvidos em processos de objetivação no interminável encontro com o saber” (RADFORD, 2020, p. 20).

A aprendizagem como processo de objetivação – aprender a distinguir peixes de acordo com as categorias culturalmente estabelecidas, etc –, reconhece que o saber é potencialidade e necessita ser colocado em movimento para materializa-se em conhecimento pelas atividades escolares socialmente realizadas, e que ao ser percebido pela consciência, promoverá a transformação do modo de pensar e agir do ser humano.

Então,

Para a teoria da objetivação, a consciência é uma reflexão subjetiva e um posicionamento adequado no mundo externo. A consciência é o processo subjetivo emocional e afetivo, por meio do qual cada um de nós, como indivíduo, reflete sobre o mundo e é guiado por ele. Essa reflexão não é contemplativa. (RADFORD, 2017, p.122)

Como o foco da TO não é apenas o saber e conhecimento, mas a transformação que esses saberes podem proporcionar na vida do sujeito, ao fazerem parte da consciência dos sujeitos o conhecimento acaba transformando os modos de agir e pensar sobre determinada situação. Sendo assim, essas transformações estão relacionadas à consciência dos sujeitos, pois é pela consciência que se faz a reflexão sobre o que o Ser é o que ele deve ser (RADFORD, 2017).

E, de acordo com a TO, para levar o indivíduo a refletir sobre os seus atos e as suas ações, isto é, para que a tomada de consciência seja manifestada, é necessário que esse processo aconteça por meio de uma atividade, pois somente desse modo a materialização e ou atualização do saber e a transformação do sujeito (ser) podem acontecer. Essa materialização do saber acontece pelo labor (trabalho) conjunto a ser realizado pelos estudantes e pelo professor, ou seja, “por formas comunitárias de produção de conhecimento” (RADFORD, 2017, p.156).

Existe, portanto, um momento de elaboração e planejamento da atividade pelo professor, de acordo com o seu projeto didático, denominada de Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA), e o seu momento em sala de aula visa a execução desse planejamento, que envolve a interação entre professores e estudantes na forma de labor conjunto. Como essa interação acontece, é o que buscamos discutir no próximo item.

### **2.3 Conceitos fundamentais: atividade-labor conjunto**

A atividade realizada em sala de aula pelos alunos e professor tem um papel fundamental nos processos de objetivação e subjetivação, pois é ela que vai mediar a materialização do saber, que se revela à consciência dos sujeitos na forma de conhecimento, por meio de ações reflexivas e éticas cultural e historicamente codificadas. Desse modo, “é essa atividade humana, sensual e prática que torna o aprendizado possível” (RADFORD, 2018b, p.11).

O conceito de atividade na TO tem sua origem no materialismo dialético, que:

[...] oferece uma ontologia na qual o ser humano é visto como parte da natureza. Sendo o ser humano um ser natural, significa que é um ser de necessidades, e que a satisfação dessas necessidades a encontrará não dentro de si, mas em algo que está nele, como a planta precisa de sol e luz. Para atender às suas necessidades (de subsistência, mas também outras necessidades, como intelectuais, espirituais, etc.), o ser humano deve agir, gastar, ou seja, mover-se, fazer coisas etc. Ou seja, deve ser ativado. Essa ativação vital é a atividade. Aristóteles diria que atividade é energia. (RADFORD, 2018a, p. 70).

Radford (2020), entretanto, utiliza os termos *Tätigkeit* em alemão e *deyatel'nost'* em russo para nos informar que atividade é “um sistema dinâmico orientado para a satisfação de necessidades coletivas” (p. 23). O autor, ao se referir ao coletivo, considera não apenas as necessidades de subsistências que são contempladas na realização da atividade, mas também as mudanças do modo de ser como humano, pois é uma forma social de esforço conjunto (RADFORD, 2020).

Mais “precisamente, é uma forma social de esforço conjunto que compreende a autoexpressão, de desenvolvimento intelectual e social de prazer estético” (RADFORD, 2016, p. 441). Para que essa atividade seja desenvolvida, é necessário que estudantes e professores se “envolvam, gastem energia, e de forma dinâmica, vão debater, concordar e discordar, e onde os alunos podem mostrar respeito, responsabilidade e cuidado uns com os outros, pois o conhecer e ser são simultâneos” (RADFORD, 2016b, p. 444).

É nesse contexto que atividade é denominado labor conjunto, em que os estudantes não recebem ou constroem seus próprios conhecimentos, nem os professores são possuidores de conhecimentos que entregam ou transmitem. O labor conjunto sugere

[...] uma perspectiva educacional na qual conceber o ensino e a aprendizagem não como duas atividades separadas, mas como uma única e mesma atividade: aquela em que professores e alunos, embora sem fazer as mesmas coisas, se envolvem, intelectual e emocionalmente, em direção à produção de uma obra comum. (RADFORD, 2016c, p. 5)

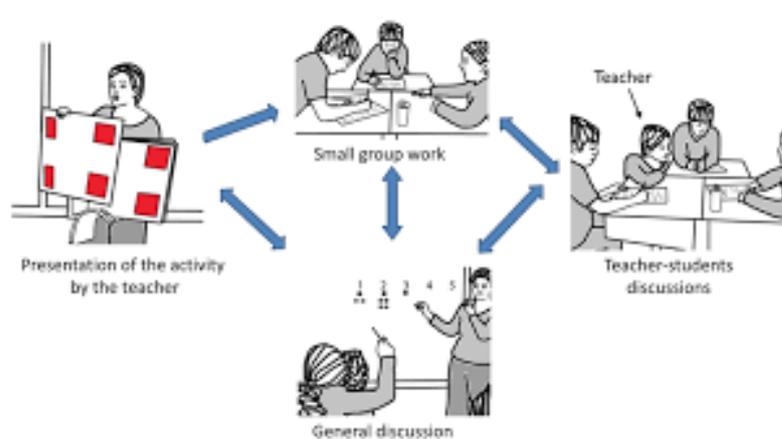
Portanto, a “atividade na teoria da objetificação não significa simplesmente fazer algo” (RADFORD, 2020, p. 23), pois não são ações mecânicas que serão realizadas, e sim o envolvimento humano para satisfação do coletivo. E para evitar que o termo “atividade” passe a ser interpretado pelos vários significados que essa palavra apresenta, Radford recomenda usar o termo “labor conjunto”.

O coletivo é a diferença na proposta da TO em relação às abordagens individualistas e subjetivistas, pois para haver o labor conjunto na escola “a sala de aula é apresentada como um espaço público para debates em que os estudantes são

incentivados a mostrar abertura aos outros, responsabilidade, solidariedade, cuidado e consciência crítica”.... (RADFORD, 2018a, p. 19), sabendo lidar com as diferenças individuais que possam surgir. Como nenhuma sala de aula é homogênea, certamente as participações dos estudantes serão diferentes, mas há um espaço comum que é o da colaboração humana, em que o individualismo não tem espaço (RADFORD, 2006, 2014b, 2017b e 2018a).

A pergunta que pode surgir é: o labor conjunto é constante? Como qualquer sala de aula, nenhuma ação inicia automaticamente, precisa haver uma interação inicial promovida pelo professor que dialogue, mostre a forma de organização e interação e apresente a atividade de ensino e aprendizagem, ou seja, o professor introduz ao labor conjunto. Porém, esse papel de organizador vai diminuindo à medida que o coletivo ganha coesão, e assim, tem-se a compreensão do labor conjunto proposto pela TO (RADFORD, 2014b), conforme o esquema na figura 6.

Figura 6: Atividade de sala de aula



Fonte: Radford (2015, p. 556).

E é no labor conjunto que os estudantes podem se posicionar, se afirmar e se mostrar, ou seja, ter voz e ser ouvido entre seus pares.

Pelo labor conjunto é importante o envolvimento emocional e intelectual entre estudantes e professores, pois a interação produz a energia que faz com que os estudantes não fiquem apenas ocupado em fazer alguma coisa. E nem o professor é um simples coordenador de ações ou criador de uma forma peculiar de resolver problemas acompanhando os estudantes, e tampouco o professor é o responsável pela mediação da

aprendizagem. Para a TO, é a atividade que faz a mediação do processo de objetivação e subjetivação, ou seja, da aprendizagem. É por meio da mediação da atividade que alunos e o professor vão juntos ao encontro do objeto da atividade, e “é esse objeto que os animam ou motivam, pois, é um objeto histórico-cultural, um objeto ideal, um conhecimento que se revela à consciência dos estudantes durante a atividade. O encontro com esse objeto é a entrada de um diálogo com a humanidade” (RADFORD, 2020b, p. 31).

O encontro do objeto é possibilitado a partir da apresentação de uma Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA) a ser realizada na forma de labor conjunto. Essa AEA deve ser elaborada e desenvolvida com características próprias, com base no projeto didático do professor. E de acordo com a TO, a AEA apresenta uma estrutura organizada em três níveis, conforme o exemplo proposto por Radford (2015), utilizando saberes matemáticos.

O primeiro nível, mais geral, é constituído pelo objeto da atividade, que na aula de matemática pode ser, por exemplo, o encontro de formas algébricas de pensamento sobre equações lineares. O objeto, por se tratar do projeto didático do professor, no início não é perfeitamente claro para o aluno. O objeto será revelado aos alunos à medida que eles se envolvem na atividade da sala de aula.

Para alcançar esse objeto, é necessário introduzir o objetivo da atividade, que é o segundo nível estabelecido de acordo com o projeto didático do professor. No caso da álgebra, por exemplo, o objetivo é resolver algebricamente problemas sobre equações lineares.

O conjunto de problemas e ações constituem, na terminologia da TO, o terceiro nível identificado como tarefa da atividade. Eles podem aparecer como uma sequência de problemas relacionados à dificuldade conceitual crescente.

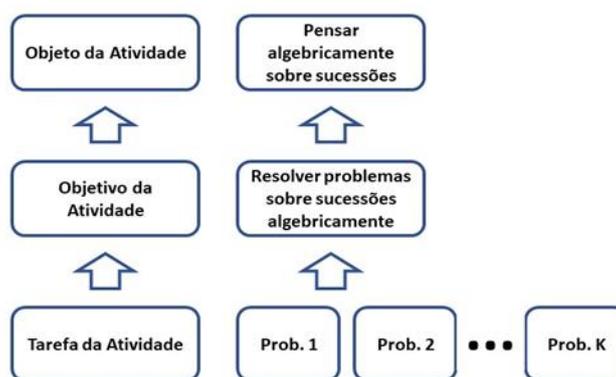
Os problemas e/ou questões da tarefa devem ser concebidos de tal forma que:

- a) Leve em consideração o que os alunos sabem;
- b) São interessantes do ponto de vista dos alunos;
- c) Abrir um espaço de reflexão crítica e interação por meio de pequenos grupos discussão, entre discussões em pequenos grupos e discussões gerais;
- d) Tomar significativos os conceitos matemáticos[científicos]alvo em níveis conceituais profundos;
- e) Ofereça aos alunos a oportunidade de refletir matematicamente [cientificamente] de maneiras diferentes (não apenas através das lentes da matemática [Ciências] dominante);
- f) Estão organizados de forma que haja uma linha conceitual orientada para problemas de complexidade matemática [Ciências] crescente. (RADFORD, 2015, p. 554).

Por meio da sua resolução, os estudantes vão progressivamente encontrando os saberes culturalmente determinados pelo objeto de ensino do professor. Esses problemas devem apresentar facetas claramente correlacionadas com esse projeto. Em outras palavras, a tarefa exige que os estudantes abordem aspectos específicos dos saberes em estudo. Esses aspectos específicos estão relacionados ao primeiro nível – o objeto da atividade.

Dessa forma, a estrutura da atividade AEA pode ser sintetizada pelo esquema que evidencia sua organização nos três níveis: objeto-objetivo-tarefa, conforme o exemplo apresentado na Figura 7.

**Figura 7** - Estrutura da atividade



Fonte: Radford (2015, p. 555).

A atividade, por sua vez, é considerada “como uma forma estética de vida produzida historicamente, em que matéria, corpo, movimento, ação, ritmo, paixão e sensação vêm à tona, deste modo, é denominada labor conjunto” (RADFORD, 2018b, p. 13), em que todos cooperam para atingir uma necessidade coletiva, um bem comum.

As ações previstas para o desenvolvimento da Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA) em sala de aula, visam proporcionar o desenvolvimento cognitivo e a formação do sujeito consciente, crítico e ético.

E para que haja essa cooperação, deve-se dividir os estudantes em pequenos grupos, para que eles trabalhem de forma a se posicionar em um espaço político e social

de desenvolvimento, buscando conjuntamente os significados, os sentidos dos fazeres pedagógicos propostos pela TO, e as garantias para que

[...] haja a realização pessoal de cada indivíduo; cada membro tem seu lugar, é respeitado e, respeita os outros e os valores de sua comunidade; a comunidade é flexível nas ideias e suas formas de expressões; a comunidade abre espaço para modificações, trocas e transformações. (RADFORD, 2006, p. 117)

Nesse formato de sala de aula, os estudantes e o professor entram em atividade, sendo ativados para satisfazer suas necessidades coletivas (RADFORD, 2020).

A importância do labor conjunto (atividade), como vimos anteriormente, é que o ensino e a aprendizagem não ocorrem separadamente, alunos e professores “empenam-se em conjunto, intelectual e emocionalmente, para a produção do que chamamos, um trabalho comum” (RADFORD, 2017b, p. 252), em que o conhecer (dimensão do saber) e o vir a ser (dimensão do sujeito) são alcançados superando a compreensão individualista dos processos educativos.

Portanto, para a TO, a atividade é o labor conjunto dos “professores e estudantes que são concebidos como seres humanos em fluxo, como projetos inacabados, em busca de si mesmos, empenhados num mesmo esforço onde sofrem, lutam” (RADFORD, 2017b, p. 241), manifestam suas opiniões, dúvidas, com direito a voz, e trabalham para o crescimento coletivo, pois buscam satisfazer uma necessidade coletiva: encontram satisfação juntos, oportunizando um trabalho não alienante.

Mas qual o significado de trabalho alienante para a TO?

Radford (2016), ao discutir a alienação relacionada ao processo educacional, ele se fundamentou nas ideias de Marx:

Primeiro, o fato de o trabalho ser externo ao trabalhador, ou seja, não pertencer ao seu (*sic*) ser essencial; isso em seu trabalho, portanto, ele não se afirmar, mas se nega, não se sente contente, mas infeliz, não desenvolve livremente seu físico e a energia mental mortifica seu corpo e arruína sua mente. . . Ele está em casa quando não está trabalhando, e quando está trabalhando, ele está não em casa. Seu trabalho é portanto, não a satisfação de uma necessidade; é apenas um meio de satisfazer necessidades externas a ele (Marx, 1988; p. 74, apud RADFORD, 2016, p. 261).

Baseados nessas ideias, Radford (2016) considera que, nas abordagens individualistas e tradicionais, o trabalho realizado pelos estudantes e professores em sala de aula é retratado como alienante, pois, nesses modelos de atividade os estudantes e os professores são vistos separados no processo de aprendizagem: o estudante é aquele que

aprende, e o professor é aquele que ensina um trabalho externo, tanto para o estudante quanto para o professor, e, portanto, sem significado para ambos.

O trabalho do professor pode estar sendo desenvolvido dessa maneira, por não perceber que a realização do seu trabalho não é apenas para satisfazer uma necessidade de subsistência, mas para a satisfação do coletivo.

A TO faz uma crítica a esse tipo de trabalho alienado que ocorre nas escolas. A alienação acontece porque nos modelos tradicionais e ou individualistas, o que se busca é a apreensão do conhecimento imposta aos estudantes, não havendo colaboração humana no sentido de satisfazer necessidades coletivas. Consequentemente, os saberes não são atualizados e não há transformação humana, se o aprender for simplesmente adquirir um conhecimento.

Com a adoção da TO, busca-se combater esse tipo de situação alienante, pois o que ocorre é “[..] uma reconceitualização do ensino e aprendizagem de matemática [ciência da natureza], com base em uma ética comunitária histórico-cultural de solidariedade e postura crítica” (RADFORD, 2016, p. 259), já que as atividades em sala de aula são na forma dinâmica do labor conjunto, no qual estudantes e professor têm espaço para participarem das discussões e, de forma colaborativa, chegarem a uma resposta comum. Com isso, o saber posto em movimento pela atividade passa a ser conhecimento e, consequentemente, a aprendizagem fluirá conforme os estudantes e o professor forem se posicionando e refletindo.

Para que a situação de alienação não ocorra, é necessário planejar a AEA, procurando contemplar uma necessidade do grupo que os motive a se mobilizar para o encontro dos seus saberes que, regidos pela ética comunitária, os transforme como pessoas.

Pelo que expusemos, para a TO o trabalho em de sala – por meio do labor conjunto –, favorece uma situação de ensino e aprendizagem não alienante pois:

Estas formas críticas e ético-comunitárias de se relacionar com os outros apagam os limites que separam os professores dos estudantes. Professores e estudantes trabalham juntos.... (...), a sala de aula é apresentada como um espaço em que professores e estudantes podem se tornar presenças no mundo. Ou seja, a sala de aula é apresentada como um espaço de reunião, dissidência e subversão, onde professores e estudantes que se convertem em indivíduos que estão mais que no mundo: são indivíduos que se preocupam um com o outro e com o empreendimento conjunto; indivíduos que se envolvem, se transformam, sonham, aprendem, sofrem e têm esperança juntos. (RADFORD, 2018a, p. 19)

No labor conjunto, portanto, não existe separação entre aluno e professor: as atividades são realizadas para que ocorram a interação e o encontro com os saberes em que estudantes e professor trabalham ombro a ombro, e é por essa razão que o labor conjunto é a principal categoria ontológica e epistemológica da TO (RADFORD, 2020) e um dos seus princípios fundamentais.

E para a análise das interações que ocorrem durante a atividade ou labor conjunto, o papel da linguagem expresso em sinais, gestos, artefatos e expressões corporais como movimentos, são considerados relevantes e não podem ser descartados nos processos de objetivação e subjetivação (RADFORD, 2020). Identificados como Sistemas Semióticos de Significação Cultural – SSSC, “tais sistemas são superestruturas simbólicas dinâmicas que incluem concepções culturais sobre o mundo e os indivíduos” (MOREY, 2020, p. 63) e que aparecem durante a atividade e, atuam nas ações.

Os seres humanos possuem artefatos naturais e ou artificiais que os auxiliam nas suas atividades para realizarem os seus trabalhos cotidianos. Os estudantes e os professores, nas salas de aulas, como parte da sociedade, utilizam os artefatos culturais para realizar as atividades educacionais e atualizar seus saberes em conhecimentos.

Salientamos que a escolha da Teoria da Objetivação como aporte teórico metodológico desta pesquisa, se dá à causa dos seus pressupostos: nos possibilita a reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza, e também, nos faz valorizar o trabalho em conjunto entre aluno e professor, favorecendo o encontro com os saberes científicos e a transformação dos sujeitos.

Passaremos para a segunda parte do capítulo, que trata dos pressupostos metodológicos da pesquisa.

## **2.4 Método e metodologia**

A perspectiva histórico-cultural de Radford (2014) fundamenta-se no método e nos princípios teóricos do materialismo histórico-dialético, desenvolvido por Marx e Engels, que tem como proposição a transformação social. O método determina que a partir da interpretação da realidade, chegamos ao conhecimento e ao entendimento do ser humano como agente de transformação social. A realidade é matéria, e essa matéria é dinâmica, portanto, ela está em constante processo de transformação e evolução e o ser humano faz parte dessa realidade. Em sintonia com os fundamentos teóricos da teoria de Radford, a nossa pesquisa também se baseia no materialismo histórico-dialético.

Com esse embasamento, oferecemos uma formação continuada e permanente com o propósito de possibilitar aos professores participantes o encontro com alguns pressupostos da TO, e de contribuir para a reflexão sobre as suas práticas pedagógicas.

A participação de profissionais da educação nesse projeto de investigação também caracteriza a pesquisa realizada como do tipo pesquisa-formação (LONGAREZI e SILVA, 2013) em que, como pesquisadora-educadora, procuramos desenvolvê-la por meio da interação, ou seja, na forma de labor conjunto de acordo com a TO em que professores buscam a solução de uma necessidade do grupo, a adoção de uma metodologia que redefina a atividade de ensino e aprendizagem como um trabalho não alienante e uma educação não individualista.

Isso posto, buscamos obter os dados para nossa análise, primeiramente por meio da interação direta com os professores, nos encontros realizados ao longo da formação continuada e permanente, e também, por meio de levantamento na literatura, em que consultamos revistas, livros, sites (sobre piracema e formação de professores com temáticas ambientais), leis (federais e estaduais sobre período de defeso). Além disso, procuramos obter dados sobre a quantidade de pescadores registrados no município de Corumbá. Todos esses dados compõem o material de apoio que justifica a realização desta pesquisa.

## **2.5 Metodologia de análise**

Por empregarmos a TO também como aporte metodológico, de acordo com essa teoria a atividade é considerada como a unidade metodológica de análise, “por ser a menor unidade que reproduz da sociedade como um todo (RADFORD, 2015, p.554).

A atividade AEA que foi elaborada para a efetivação da formação realizada seguiu o delineamento das atividades da sala de aula proposto por Radford (2015), que compreende a estrutura objeto-objeto-tarefa (RADFORD,2015), conforme foi apresentado na Figura 7.

Para a coleta de dados, utilizamos o processo de coleta descrito pela TO, que compreende gravação de vídeo e áudio e folha de tarefa (anotações) dos professores, na formação e nas notas de campo (RADFORD, 2015).

Os vídeos foram gravados por meio de celulares da pesquisadora/educadora e dos professores. Conforme os grupos realizavam as tarefas registrando as suas ações, a pesquisadora/educadora fazia a gravação de todos.

Na nossa pesquisa, os SSSC contribuíram para analisar como os professores participantes do projeto, em sala de aula, se posicionaram na realização das ações das atividades, pois, conforme Morey (2020, p. 63), “eles compreendem ideias sobre as coisas no mundo, ideias sobre a verdade e ideias sobre os indivíduos”.

Outro item que contribuiu para a análise foram as folhas de papel sulfite, que entregamos para cada grupo, as quais foram utilizadas para anotarem todas as ações e ou questões da tarefa, sendo recolhidas no final de cada encontro.

Em relação às notas de campo, registramos, a partir das observações, o que acontecia em cada grupo e entre os grupos.

Os áudios foram transcritos com a finalidade de encontrar os “segmentos relevantes<sup>10</sup>”, que são parte das interações transcritas e escolhidas e que podem conter indícios e evidências dos processos de objetivação e subjetivação. Para a interpretação das falas, Radford (2015) propõe, a partir de uma síntese de propostas de análise de discursos de outros autores<sup>11</sup>, a organização e análise de transcrição interpretativa nas seguintes etapas:

Na primeira etapa, todos os enunciados são tratados de forma igual sem prestar atenção ao contexto, intenção e assim por diante. Na segunda etapa, o material bruto resultante da primeira etapa é analisado através das lentes dos princípios teóricos da teoria e das questões de pesquisa em questão. Os segmentos salientes (ou partes deles) são identificados e colocados em categorias analíticas conceituais emergentes (por exemplo, tipos de gestos, símbolo-produção, símbolo compreensão) e depois contextualizados adicionando. (1) imagens e tempo de imagem preciso no vídeo, e (2) comentários interpretativos que inserimos na terceira coluna da folha de transcrição. A primeira e a segunda colunas têm o número da linha de transcrição e a corpo da transcrição, respectivamente. (RADFORD, 2015, p. 561)

Como exemplo de organização das transcrições e análises realizadas, temos o figura 8, conforme Radford (2015, p.561).

---

<sup>10</sup> Radford (2015) utiliza *salient segments*, mas o autor adotou o termo “segmentos relevantes”.

<sup>11</sup> Inspirado nas ideias dos seguintes autores: “Fairclough (1995) em *Análise Crítica do Discurso (ACD)*; Moerman (1988) em *Cultura falante, etnografia e análise conversacional* e Coulthard (1977) em *Uma introdução à análise do discurso*” (RADFORD, 2015, p. 561).

### Quadro 1 - Exemplo de análise de dados

567	Caleb: en haut y'en a combien?	
568	Céline: ah, tu veux savoir ça	
569	Caleb: dans la figure 6 y'en a combien en haut	
570	William: ah, y'en a 8 parce que $6+2=8$ . Tu vois, en bas c'est toujours le nombre de la figure, tu vois.	Un bon exemple de coordination entre les gestes, la perception et les mots
		
571	Caleb: ouin bin	
572	William: euh, et après, en haut, c'est toujours plus 2, donc, donc (50 :47)	

Fonte: RADFORD, 2015, p.561.

Foi seguindo essa metodologia, proposta por Radford (2015), que elaboramos um quadro para a descrição e a análise dos “segmentos relevantes” extraídos das interações registradas nos encontros da formação continuada e permanente realizada.

A análise e discussão sobre a investigação realizada, ou seja, da formação continuada e permanente implementada, será apresentada no próximo capítulo. E para dar continuidade à metáfora poética da nossa viagem nas águas pantaneiras, esta etapa corresponde ao momento da chegada à nascente, onde os peixes da piracema se reproduzem.

## CAPÍTULO 3

**TEMÁTICAS AMBIENTAIS NA FORMAÇÃO CONTINUADA E  
PERMANENTE DE PROFESSORES**

*Águas*

.....

*Agora penso nas águas do Pantanal*

*Penso nos rios infantis*

*Que ainda procuram declives para escorrer.*

*Porque as águas deste lugar ainda são espriadas para alegria das garças.*

*Estes pequenos corixos ainda precisam de idade para formar barrancos para se  
comportarem em seus leitos.*

*Penso com humildade que fui convidado para o banquete dessas águas.*

*Porque sou de bugre. Porque sou de brejo.*

.....

Manoel de Barros

Dando sequência ao poema *Águas*, de Manoel de Barros, o poeta nos diz que os rios do Pantanal “são infantis... que precisam de idade...”, pode-se fazer aqui uma analogia com o que diz Paulo Freire (1979, p. 14) sobre o ser humano “inacabado ou inconcluso... por ser inacabado, incompleto, não sabe de maneira absoluta”. Assim, nos incluímos entre os seres humanos como profissionais docentes que, por mais tempo que estejam no exercício da profissão, sabem o quanto é necessário acompanhar e ir ao encontro dos avanços das ciências exatas, naturais e sociais, assim como dos saberes científicos relacionados ao ensino e aprendizagem, procurando atualizar e formar constantemente. Quando nos referimos ao profissional docente, estamos nos baseando na ideia de García (2009, p. 8) segundo a qual a profissão docente é uma profissão do conhecimento:

O conhecimento, o saber, tem sido o elemento legitimador da profissão docente e a justificação do trabalho docente tem-se baseado no compromisso em transformar esse conhecimento em aprendizagens relevantes para os alunos. Para que este compromisso se renove, sempre foi necessário, e hoje em dia é imprescindível, que os professores — da mesma maneira que é assumido por muitas outras profissões — se convençam da necessidade de ampliar, aprofundar, melhorar a sua competência profissional e pessoal (GARCÍA, 2009,p.8).

De acordo com esse autor, para exercer a profissão docente, e pelo compromisso inerente à atividade, que é promover com os alunos o encontro com os saberes e a transformação do ser, é essencial que tal profissional amplie o seu cabedal, aprofunde os seus conhecimentos e aperfeiçoe a sua prática pedagógica (GARCÍA, 2009). Uma condição necessária, porém, não suficiente, é a participação em cursos de formação continuada para professores. Como caracteriza Tardif, tanto em bases teóricas quanto em consequências práticas, “os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e, por conseguinte, dependem de uma formação contínua e continuada” (TARDIF, 2002, p.7).

Concordamos com as proposições de Tardif (2002) de que a formação dos professores precisa ser contínua e continuada, porém, conforme afirmam Canário (2013), Costa e Amorim (2015) e Gatti (2009) não há consenso em relação ao significado de formação continuada. Desta maneira, a nossa concepção de formação continuada está baseada na concepção de ensino e aprendizagem proposta por Radford (2017, 2018a, 2020a), que considera a aprendizagem e, portanto, a formação um processo em que os professores vão ao encontro de saberes, neste caso, relacionados ao desenvolvimento profissional. De acordo com a concepção de Garcia, para que o profissional docente venha desempenhar a profissão, da mesma forma que o conhecimento, ele necessita ser atualizado permanentemente. E é nesse sentido que nos apoiamos nas ideias de formação permanente segundo Freire (1996, 2006). Esse autor esclarece:

A educação é permanente não porque certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de finitude. Mas ainda, pelo fato de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia, mas saber que sabia e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí. (FREIRE, 1996, p. 20).

Portanto, a formação que estamos propondo deve ser contínua e permanente, pois, “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (FREIRE, 1996, p. 44).

Assim, foi por aceitarmos que a formação é um processo contínuo que oferecemos uma formação baseada nos pressupostos da TO, por meio de atividades concretas e sensíveis, para possibilitar aos professores o encontro com os saberes dessa teoria e contribuir para refletir sobre suas práticas pedagógicas e alcançarem mais experiência, e desta maneira, desempenharem melhor a profissão. Para isso, a formação

deve ser também permanente, em coerência com a condição de sermos humano, de sermos profissional docente, em um contexto em que transformações ocorrem constantemente.

Ainda de acordo com Freire (2006, p. 81):

Será privilegiada a formação que se faz no âmbito da própria escola, com pequenos grupos de educadores ou com grupos ampliados, resultantes do agrupamento das escolas próximas. Este trabalho consiste no acompanhamento da ação-reflexão-ação dos educadores que atuam nas escolas; envolve a explicação e análise da prática pedagógica, levantamento de temas de análise da prática pedagógica que requerem considerando a reflexão sobre a prática e a reflexão teórica.

Essa proposta é coerente com a metodologia de ensino e aprendizagem sugerida pela TO “em que professores e estudantes, embora sem fazer as mesmas coisas, empenham-se em conjunto, intelectual e emocionalmente, para a produção do que chamamos um trabalho comum” (RADFORD, 2017b, p. 252) na forma de labor conjunto, a qual foi adotada para a formação proposta.

A formação continuada e permanente foi planejada e desenvolvida após a realização de uma sondagem com os professores de Ciências e Biologia de Corumbá-MS, com o fim de possibilitar aos professores uma formação a partir de uma necessidade do grupo. Com isso, conforme Imbernón (2010, p.32) sugere,

No momento de planejar a formação, executá-la e avaliar seus resultados, os professores participem de todo o processo e que suas opiniões sejam consideradas. Somente quando os professores constatam que o novo programa formativo ou as possíveis mudanças que a prática oferece repercutirão na aprendizagem de seus alunos, mudarão suas crenças e atitudes de maneira significativa, supondo um benefício para os estudantes e para a atividade docente. É quando a formação será vista como um benefício individual e coletivo, e não como uma ‘agressão’ externa ou uma atividade supérflua.

Nesse sentido, os professores participantes da formação puderam opinar e ser ouvido, levando-os a frequentar o curso com a certeza de que as suas expectativas seriam contempladas. Outro aspecto que foi garantido pela formação, foi considerar e realizar o planejamento, de acordo com as necessidades e sugestões do grupo.

Esse planejamento foi colocado em prática para a efetivação da formação continuada e permanente de acordo com a TO, na forma de uma atividade ou labor conjunto para suprir uma necessidade comum (RADFORD, 2017, 2018,2019 e 2020) relacionada às solicitações dos professores.

A temática “piracema” foi escolhida porque responde a um problema comum aos professores participantes e envolvidos na pesquisa, e foi trabalhada coletivamente baseada na história e na cultura (RADFORD, 2018, 2019 e 2020). Procuramos romper com o individualismo, considerando a importância da colaboração em que “ter o ponto de vista de outro oferece ao docente uma perspectiva diferente de como ele ou ela atua com os estudantes” (IMBERNÓN, 2009, p. 28). Assim, conforme aponta Radford (2019), é a atividade que possibilita a mediação para que o professor formador e professores em formação se mobilizem para o encontro com os saberes profissionais. E ainda possibilita que a materialização desses saberes (RADFORD, 2017, 2018, 2019 e 2020) possa estabelecer novas práticas educativas relacionadas ao ensino de Ciências e às temáticas ambientais, com base nos fenômenos naturais e nos processos históricos e culturais dos alunos, e que seja “um processo que confira ao docente conhecimentos, habilidades e atitudes para criar profissionais reflexivos” (IMBERNÓN, 2011, p. 58).

Após a explicitação do objeto de pesquisa e a forma de desenvolvê-la, por meio do oferecimento de uma formação continuada e permanente, fizemos um levantamento, antes de tudo, da revisão de literatura (CORDEIRO et al., 2007) sobre a formação continuada de professores de Ciências, com viés na temática ambiental, em que buscamos um panorama dos artigos publicados nos últimos dez anos, nos eventos ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.) e EPEA (Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental), e ainda nos periódicos *Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia* e *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*. O objetivo do levantamento foi verificar as propostas que tiveram, como eixos norteadores, as temáticas ambientais na formação continuada para professores de Ciências, com base nos pressupostos da educação ambiental e em contextos relacionados ao fenômeno biológico da piracema.

Este capítulo trata de uma discussão o levantamento realizado nas pesquisas sobre a formação continuada relacionadas às temáticas ambientais, em particular, ao fenômeno da piracema.

### 3.1 Uma análise dos trabalhos repertoriados em eventos e periódicos

A formação continuada foi garantida pela Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015<sup>12</sup>, emitida pelo Conselho Nacional de Educação, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais que trata da formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e da formação continuada, conforme especificado no capítulo VI referente à formação continuada dos profissionais do magistério, no art. 16:

A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente (BRASIL, 2015, p. 13).

Considerando a importância da realização da formação continuada como um processo constante, percebemos que as pesquisas sobre formação de professores vêm ampliando quantitativa e qualitativamente nas últimas décadas. É o que constatamos pelos trabalhos realizados por García (1998), particularmente no levantamento que realizou, intitulado “Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar”. Esse autor, nos anos 1990, já caracterizava uma evolução na “[...] direção da indagação sobre os processos pelos quais os professores geram conhecimento, assim como sobre quais tipos de conhecimentos adquirem” (p. 51). Um outro trabalho relevante foi o de Gatti (2003) – “Formação de professores: pesquisa e problemas metodológicos”. A autora analisa tendências metodológicas na pesquisa em educação, com ênfase na pesquisa sobre professores, e, posteriormente, ela amplia a pesquisa em “Produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000”.

Marli André (2009) evidenciou que o interesse pelo tema da formação de professores cresceu ao comparar as produções em educação: das 6.244 dissertações e teses defendidas, entre 1990 e 1998, apenas 410 (um pouco mais de 6%) trataram do tema,

---

<sup>12</sup> Esta resolução foi revogada pela Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, passando a ter a seguinte redação: Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

e nos cinco anos subsequentes a produção da área alcançou 8.280 trabalhos, dos quais 1.184 (14%) referiam-se a essa temática. Ressaltamos que em uma outra pesquisa de André (2010) – “Formação de professores: a constituição de um campo de estudos”, em que investigou sobre o processo de constituição do campo de formação de professores, a autora concluiu que houve muitos avanços, nos últimos dez anos, em busca da constituição de um campo autônomo de estudos.

No ensino de Ciências não é diferente. O estudo de Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2007), por exemplo, mapeou a produção científica registrada nas atas dos ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), ao longo da primeira década de existência do evento, isto é, de 1997 a 2005. O foco temático “Formação de Professores” mostrou significativa tendência de crescimento, especialmente a partir do início deste século. De acordo com Slongo et al. (2010), em “A formação de professores enunciada pela área de educação em ciências”, o panorama traçado mostra o progressivo destaque da pesquisa sobre formação de professores na área da Educação em Ciências. No trabalho apresentado por Mesquita et al. (2015), “A formação continuada de professores de Ciências: uma revisão nos artigos da revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências”, os autores observaram um maior número de publicações nas regiões sudeste e sul, estando esses trabalhos mais voltados para professores de Ciências com ênfase na educação fundamental.

Um balanço inicial dos dados revela que a pesquisa sobre formação de professores de Ciências Naturais está em sintonia com a tendência evidenciada pela pesquisa sobre formação de professores na área de Educação como um todo.

Assim, com o aumento da quantidade de trabalhos com a temática Formação de Professores de Ciências (XIMENES e GOBARA, 2017b)<sup>13</sup>, vimos a viabilidade de conduzir uma pesquisa sobre a formação continuada de professores de Ciências, com ênfase na educação ambiental, ou seja, com o uso de temática ambiental. Consultamos os anais de dois eventos e dois periódicos brasileiros da área, no período de 2005 a 2015. Seleccionamos dois eventos: o ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), de periodicidade bianual, promovido pela ABRAPEC (Associação Brasileira

---

<sup>13</sup> Apresentamos esse trabalho no XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017, o qual está publicado nos anais desse evento, com o título: Temáticas Ambientais na Formação Continuada para Professores de Ciências: uma análise dos trabalhos repertoriados em eventos e periódicos (XIMENES e GOBARA, 2017b).

de Pesquisa em Educação em Ciências), com reconhecimento pelos pesquisadores da área de Pesquisa em Educação em Ciências; e o EPEA (Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental), encontro bianual, que objetiva discutir, analisar e divulgar trabalhos de pesquisa em educação ambiental, aprofundando as discussões sobre as abordagens epistemológicas e metodológicas. Escolhemos dois periódicos: a *Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, que tem por finalidade promover o desenvolvimento do ensino de Biologia e da pesquisa sobre o ensino da Biologia entre profissionais desse campo do conhecimento, e a *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*, que se trata de um periódico semestral e interinstitucional, de renome, editado e organizado por pesquisadores de três instituições universitárias do estado de São Paulo: a Universidade Federal de São Carlos – UFSCar (Programas de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais e Pós-Graduação em Educação), a Universidade Estadual Paulista de Rio Claro – UNESP (Grupo de Pesquisa “A temática ambiental e o processo educativo” do Programa de Pós-Graduação em Educação do Instituto de Biociências), e a Universidade de São Paulo – USP (Laboratório Interdisciplinar de Formação do Educador-LAIFE da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto).

Elegemos os eventos e periódicos citados, por serem referências nacionais em publicações na área de Ensino de Ciências e de Educação Ambiental. Como se tratam de anais de eventos e periódicos com publicações virtuais, a busca foi realizada diretamente nos sites das fontes correspondentes.

Efetuamos a busca a partir da verificação de termos ou palavras relacionadas à Formação de Professores, nos títulos dos trabalhos e nas palavras-chave. Uma vez localizados, lemos atentamente os trabalhos para a triagem daqueles que se propuseram a realizar e que concretizaram uma formação continuada de professores do ensino fundamental com temáticas ambientais (Gráfico 1). A partir desse momento, direcionamos a leitura para a análise temática que nos levou à classificação dos trabalhos, de acordo com o questionamento: quais temas foram norteadores para a organização da formação continuada dos professores? Sintetizamos os temas na Quadro 1. O próximo passo foi verificar a possibilidade de categorizar, em relação à importância desses temas ambientais, eixos norteadores para a realização da formação, a partir da análise dos objetivos, da metodologia utilizada e das considerações feitas. Obtivemos o panorama das pesquisas apreciadas.

Para a seleção dos artigos, empregamos o método da análise de conteúdo que, conforme Bardin (1977, p. 42), é um

[...] conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

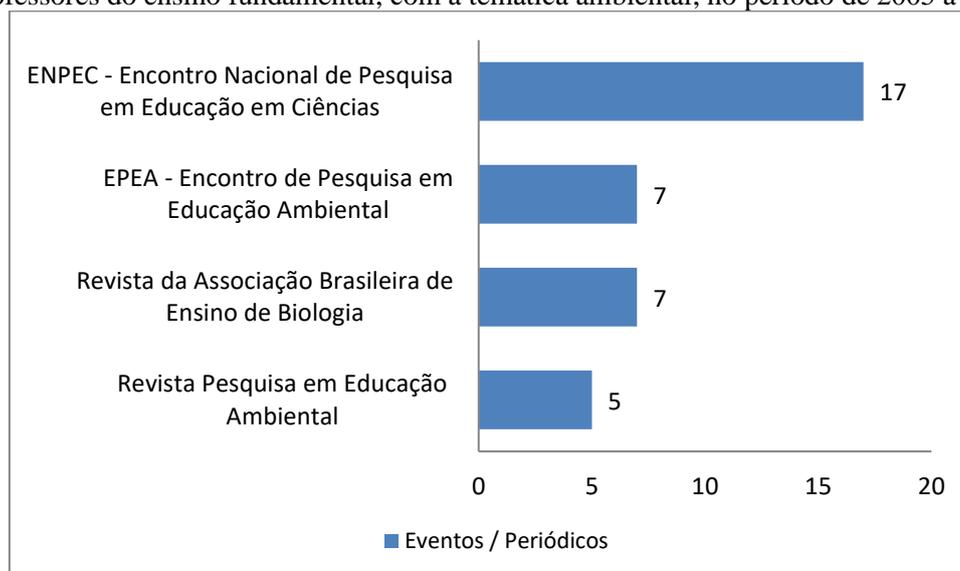
No conjunto das técnicas da análise de conteúdo, optamos pela análise por categorias, porque

[...] cronologicamente é a mais antiga; na prática é a mais utilizada. Funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos. Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou *análise temática*, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos e simples (BARDIN, 1977, p. 153).

Salientamos que organizamos os dados em torno de três eixos cronológicos, conforme Bardin (1977, p. 95): “1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação”.

Na pesquisa empreendida nos anais dos dois eventos e dos dois periódicos escolhidos, reconhecemos 36 artigos que propuseram a formação continuada de professores do ensino fundamental e adotaram como eixos norteadores temas ambientais. Um primeiro resultado do levantamento foi a distribuição desses artigos, por fonte, no Gráfico 1:

**Gráfico 1** - Referente aos Eventos/Periódicos: artigos que abordaram a formação continuada de professores do ensino fundamental, com a temática ambiental, no período de 2005 a 2015



Fonte: elaborado pela autora.

Nos ENPEC, o número de artigos (17) foi mais expressivo. Isso é justificado pelo fato de o evento ter como objetivo reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores

das diversas áreas do ensino de Ciências, em que a formação de professores e educação ambiental se constituiu em uma das temáticas de submissão de trabalhos.

Após os levantamentos dos artigos, direcionamos a leitura para a análise temática, com base na qual classificamos os trabalhos de acordo com o questionamento: quais temas foram norteadores para a realização da formação continuada dos professores? A temática “Educação Ambiental” apareceu com maior frequência. Os temas ambientais estudados e suas frequências foram sintetizados na Quadro 2:

**Quadro 2** - Temas que foram estudados na formação continuada de professores do ensino fundamental, no período de 2005 a 2015

Temáticas Ambientais	Frequências
Educação Ambiental	22
Astronomia	07
Bioma Caatinga	03
Contaminação por chumbo	01
Coleta seletiva do lixo escolar	01
Animais	01
Mudanças Climáticas	01

Fonte: elaborada pela autora.

Para entendermos o que pode ter levado a temática “Educação Ambiental” à maior frequência, entre as temáticas norteadoras das pesquisas, retornaremos ao ano de 1997:

Em 1997, depois de dois anos de debates, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram aprovados pelo Conselho Nacional de Educação. Os PCN constituem-se como um subsídio para apoiar a escola na elaboração do seu projeto educativo, inserindo procedimentos, atitudes e valores no convívio escolar, bem como a necessidade de tratar de alguns temas sociais urgentes, de abrangência nacional, denominados como temas transversais: meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo, com possibilidade de as escolas e/ou comunidades elegerem outros de importância relevante para sua realidade (BRASIL –MMA, 2005, p. 26)

O ano de 1997 pode ser considerado o ano da educação ambiental no Brasil. Depois de muitos debates, os PCNs foram aprovados, com a inserção dos Temas Transversais, entre os quais, relacionou-se o Meio Ambiente – Educação Ambiental, com a seguinte justificativa: “[...] a transversalização do tema meio ambiente no currículo foi uma das melhores propostas para a definição de um campo de atuação da Educação Ambiental na escola” (BRASIL-MEC, 2002, p.13).

Porém, surgiu este questionamento: “Como avançar na disseminação da Educação Ambiental, já com o mesmo olhar transversal dos PCNs?” (BRASIL–MMA, 2008, p. 25). A análise feita por Brasil-MEC (2002, p. 169) confirmava que “[...] a proposta dos temas

transversais no currículo (PCNs), em 1997-98, revelou-se uma prática de difícil implementação imediata, seja como política educacional ou prática pedagógica”.

Uma das respostas da COEA/MEC foi o programa Capacitação de Multiplicadores em EA, conjunto de 18 cursos criado no âmbito do Acordo Brasil/Unesco. Destinavam-se a técnicas/os das secretarias de educação, delegacias regionais do MEC, bem como a docentes em escolas técnicas federais e de cursos de pedagogia de algumas universidades. Com 100 horas, divididas em dois momentos, o curso seguia uma metodologia denominada Proposta de Participação-Ação para a Construção do Conhecimento (Propacc). Usavam-se matrizes sequenciais para focar desde a identificação dos problemas socioambientais, até o planejamento para a EA. Ao final, os participantes teriam condições de atuar como agentes multiplicadores para introduzir a EA no currículo (BRASIL –MMA, 2008, p. 25).

A Educação Ambiental foi, então, proposta na educação regular sob a forma de temas transversais. Os professores, entretanto, apresentaram dificuldades para relacioná-los ao desenvolvimento dos conteúdos curriculares. Por isso, houve a necessidade da implantação dos cursos de capacitação de multiplicadores em educação ambiental, o que explica um número maior de trabalhos sugerindo o estudo da temática Educação Ambiental. Mas esse número ainda é muito aquém do esperado, se considerarmos o período investigado.

Dando sequência ao nosso estudo, a etapa seguinte foi analisar a viabilidade de categorizar em relação à importância desses temas ambientais, como eixos norteadores para a realização da formação a partir da análise dos objetivos, da metodologia utilizada e das considerações registradas.

A análise foi conduzida mediante a escolha de sete pesquisas, correspondendo a um artigo considerado como representativo de cada uma das temáticas levantadas: Educação Ambiental, Astronomia, Bioma Caatinga, Contaminação por chumbo, Coleta seletiva do lixo escolar, Animais e Mudanças Climáticas.

Sobre a temática Educação Ambiental, o artigo escolhido foi publicado nos anais do V ENPEC/2005, da autoria de Magalhães Júnior, Ortêncio Filho e Maria A. Rodrigues: “Concepções sobre educação ambiental e meio ambiente de professores num curso de formação continuada”. Os autores explicitam que a formação contínua de professores do ensino fundamental e médio em educação ambiental é essencial para subsidiar a prática pedagógica dos professores, fornecendo elementos que os façam repensar o seu ensino. Isso os torna conscientes de suas responsabilidades, e capazes de realizar um trabalho que leve os alunos a refletir sobre as suas ações, para que caminhem em direção a um

desenvolvimento sustentável que contribua para a conservação da biodiversidade e assegure as disponibilidades do meio ambiente para todas as gerações (p. 3).

No que se refere à temática “Astronomia”, o artigo selecionado está nos anais do V ENPEC/2005, dos autores Bretones e Compiani sob o título “A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu”. Os autores elucidam que a formação em Astronomia é fundamental para suprir a carência que os professores têm de noções básicas dessa ciência. Também pode ser o meio para a adoção de técnicas didáticas e pedagógicas que motivem o professor a refletir sobre a sua prática.

No que tange à temática “Bioma Caatinga” o artigo selecionado, dos autores Abílio, Florentino e Ruffo, consta na revista *Pesquisa em Educação Ambiental*, com o título “Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba”. Para os autores, a formação com a temática Bioma Caatinga é pertinente. Com uma população de cerca de 44 milhões de habitantes, o Nordeste brasileiro é considerado uma região-problema. A vegetação típica é a caatinga, onde os índices pluviométricos são inferiores a 500 mm por ano e vem sendo observado um processo crescente de desertificação, resultante da utilização de práticas agropecuárias não adequadas e do desmatamento desenfreado da vegetação. Na implementação de atividades de sensibilização ambiental nas diferentes pesquisas em educação ambiental, espaços educativos (formal, informal e não formal) podem contribuir para o conhecimento da biodiversidade local e regional e a sua consequente conservação.

Em relação à temática “Contaminação por chumbo”, o representante foi o artigo “Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre os efeitos da contaminação por chumbo em crianças”, publicado nos anais do V ENPEC/2005, escrito por Pereira, Daiben, Rodrigues, Alves e Kusumi. Os autores avaliam que a formação para os professores com a temática “Contaminação por chumbo” é indispensável em relação à problemática da contaminação por chumbo em determinada região do interior do estado de São Paulo. Reforçando o compromisso do educador com a realidade social, a formação aconteceu para investigar a prática docente frente às consequências do dano ambiental ocasionado pela contaminação por chumbo, bem como para detectar subsídios para a elaboração de práticas educativas a partir da realidade da comunidade que sofre diretamente com a problemática.

Quanto à temática “Coleta seletiva do lixo escolar”, o texto eleito foi o artigo “Educação ambiental e formação de professores: reflexão sobre a coleta seletiva do lixo

escolar”, também publicado nos anais do V ENPEC/2005, de autoria de Müller, Farias e Araujo. A importância da formação com a temática “Coleta seletiva do lixo escolar”, segundo os autores, liga-se ao fato de que o convívio escolar e a própria sala de aula são elementos decisivos na aprendizagem de valores socioambientais. Tais valores são disseminados para as famílias e todo o grupo social de que fazem parte os agentes participantes de projetos como esse. Não existem fórmulas prontas. Cada contexto social, pensam os autores, é um enigma a ser estudado para que as ações de educação ambiental propostas frutifiquem e se prontifiquem, com resultados positivos capazes de contagiar outros grupos sociais a buscar estratégias para resolver os seus problemas ambientais. É preciso usar a criatividade, adaptar situações e buscar formas de melhor atender às demandas de cada realidade.

Na temática “Animais”, foi selecionado o artigo “Um estudo de caso na formação continuada de professores de ciências”, dos autores Mise, Marques e Silva, publicado nos anais do V ENPEC/2005: Os autores definem essa formação como importante, porque os livros didáticos trazem muitas informações confusas acerca dos conceitos relativos à nocividade e utilidade dos animais. Os professores, como agentes formadores e multiplicadores do conhecimento, quando refletindo sobre o assunto, podem contribuir para despertar a consciência de que, na natureza, não existem vilões. Todos os seres têm a sua necessidade de existir e obedecem a um equilíbrio dinâmico.

Para a temática “Mudanças Climáticas”, temos o artigo publicado na Revista da SBEnBio – Edição 7 - Outubro de 2014. Entrelaçando histórias, memórias e currículo no ensino de Biologia (V ENEBIO e II EREBIO-Regional 1), dos autores Ghilardi-Lopes, Kawabe e Slombo, com o título “Formação continuada em mudanças climáticas globais e seus efeitos nos ecossistemas marinhos e costeiros: um relato de experiência de curso de extensão na Universidade Federal do ABC (UFABC, Santo André-SP). Os autores acreditam na relevância da formação com a temática “Mudanças climáticas” porque temas como as mudanças ambientais globais são complexos, precisam ser trabalhados interdisciplinar e transversalmente, e exigem uma compreensão sistêmica dos processos socioambientais. Para que os professores insiram o tema no currículo, é primordial a sua capacitação específica.

Tendo em vista os nossos objetivos de identificar as temáticas ambientais estudadas na realização das formações continuadas, no período investigado, e a importância desses temas como eixos norteadores para a formação, encontramos somente 36 trabalhos com temáticas ambientais com algumas contribuições significativas para

mudanças na prática docente. Esse número ainda está muito pequeno, se considerarmos a quantidade de trabalhos publicados para a formação de professores de ciências em geral, no período da pesquisa.

Com a análise de sete pesquisas como representantes das 36 investigações identificadas, correspondendo à representação de cada uma das temáticas identificadas, evidenciamos, a partir dos relatos dos autores, a importância da aplicação de temas ambientais como eixos norteadores à realização de formação continuada para professores do ensino fundamental.

O fundamental dessa revisão de literatura localizada nos anais de Eventos e revistas nacionalmente reconhecidos, é o resultado que desvela a real situação das pesquisas que utilizaram como eixos norteadores temáticas ambientais, na formação continuada para professores de Ciências, como propostas para mudanças das práticas pedagógicas. Dentre as temáticas abordadas, não encontramos trabalhos relacionados à temática “Piracema” e ou trabalhos que buscaram relacionar os fenômenos naturais cíclicos, e que estão relacionados não só com a conservação dos peixes, como também de todo o ecossistema dos rios e dos aspectos sociais relacionados à população que depende da pesca.

Assim, com esse levantamento, nos asseguramos sobre o ineditismo da nossa proposta de tese ao propor e investigar uma formação continuada e permanente tendo como eixo temático a educação ambiental e fundamentada na Teoria da Objetivação em que, conforme nos orienta Radford (2019), as formas coletivas para o encontro e materialização de saberes sejam garantidas pelo labor conjunto, onde todos participam com responsabilidade, solidariedade e compromisso. Considerando a metáfora da viagem, em que se fez um pequeno desvio das águas pantaneiras e aportamos em outros lugares em que os aspectos ambientais foram tratados, retornaremos o percurso, em que a análise da formação continuada e permanente oferecida será retratada no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 4

### OS ENCONTROS

#### *Águas*

....

*Louvo, portanto, esta fonte de todos os seres, de todas as plantas.*

*Todos somos devedores destas águas.*

*Louvo ainda as vozes dos habitantes deste lugar que trazem para nós,  
na umidez de suas palavras, a boa inocência de nossas origens.*

....

Manoel de Barros

O poema *Águas* de Manoel de Barros caminhou conosco em todos os capítulos da tese, e nele, seu último trecho nos relata que a água do Pantanal é a fonte de todos os seres, e para quem é pantaneiro sabe que isso é verdade. Nascemos, crescemos e dependemos dessas águas. Para que essa relação continue harmônica, precisamos que os saberes sobre o Pantanal sejam continuamente atualizados em conhecimentos pelos alunos, professores, moradores e visitantes, e foi pensando dessa maneira que escolhemos o fenômeno da piracema como temática para a realização da formação continuada e permanente. Neste capítulo, apresentamos o caminho metodológico percorrido iniciando pela descrição da formação implementada e a análise do questionário investigativo e dos cinco encontros da pesquisa-formação realizada. Nestes, são relatados os resultados das análises dos dados obtidos a partir dos movimentos observados durante a realização das atividades, possibilitando-nos identificar os indícios de objetivações e subjetivações dos professores participantes.

#### **4.1 O caminho metodológico “nas águas pantaneiras”**

Iniciamos pela localização da região em que se situa a cidade de Corumbá-MS, locus onde os professores moram e atuam nas escolas pública da rede de ensino e os primeiros contatos para elaborar o projeto de tese.

#### 4.1.1 Locus e contexto da formação continuada e permanente

Foi no município de Corumbá (Figura 8), situado a oeste do estado de Mato Grosso do Sul, localizado na região pantaneira do Estado, à margem do Rio Paraguai, e que possui 111.435 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), que se realizou a formação continuada e permanente.

**Figura 8** - Localização de Corumbá no estado de Mato Grosso do Sul



Fonte: MAPA..., 2012

**Figura 9** - Vista parcial da cidade e do Rio Paraguai



Fonte: CORUMBÁ, 2018.

Com a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética, encaminhamos o pedido à Coordenadoria Regional de Educação – CRE-3, para a autorização dos professores de Ciências e Biologia participarem da formação continuada e permanente, junto à Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul.

O próximo passo foi a visita às dez escolas estaduais do município de Corumbá – MS. Conversamos com os diretores e os coordenadores para que pudessem informar aos professores de Ciências e Biologia de suas respectivas escolas. Deixamos os nossos contatos telefônicos.

Dezoito professores nos procuraram e expusemos a proposta da pesquisa de doutoramento, e que a participação deles seria voluntária e, portanto, não houve seleção. Eles responderam um questionário para levantar informações gerais, principalmente relacionadas aos aspectos histórico e socioculturais sobre a formação acadêmica, atuação e experiência profissional, o que possibilitou diagnosticar as principais dificuldades em suas práticas pedagógicas, em particular em relação à temática “piracema”.

#### **4.2 Resultados do questionário investigativo**

A análise dos questionários<sup>14</sup> mostrou que os 18 professores voluntários de Ciências da Natureza da Rede Pública Estadual do município de Corumbá se enquadram na faixa etária compreendida entre 25 e 50 anos de idade, e o tempo de docência variou de um a 25 anos. Também investigamos as percepções e os saberes desses professores sobre a temática “piracema”.

O primeiro resultado do levantamento realizado foi sobre o conhecimento da temática proposta. Todos eles responderam que a conheciam – constatação esperada e justificada pelo fato de Corumbá, município em que a pesquisa foi desenvolvida, possuir a 95,6% de sua área, no Pantanal. (SILVA; ABDON, 1998).

Como todos disseram que conheciam a temática, o segundo questionamento foi referente à explicação do que é piracema. Pelo Gráfico 2, podemos notar nas respostas dos professores o saber atual sobre a piracema.

---

<sup>14</sup> Informamos que os resultados dos questionários investigativos foram publicados na Revista *Tecné, Episteme y Didaxis*. Año 2018, número extraordinário, com o título *Piracema: subsídios para a formação continuada de professores de Ciências*.

Gráfico 2 - Referente a explicação do que é piracema pelos 18 professores de Ciências da Natureza da Rede Pública Estadual do município de Corumbá.



Fonte: Produzido pelo autor, 2018

Uma outra questão proposta referiu-se à utilização dessa temática pelos professores em sala de aula. Como resultado, onze professores disseram que não trabalharam com a temática, por não terem conhecimento sobre o assunto, por não ser conteúdo do livro didático e não fazer parte do referencial curricular do Estado; sete professores afirmaram que trabalham fazendo questionamentos diretos, valorizando o conhecimento dos alunos e ressaltando a importância do fenômeno na cultura e na economia do município.

Com relação ao interesse e relevância em trabalhar com essa temática no ensino de Ciências, observamos que os professores mostraram interesse e consideraram relevante tratar a temática em sala de aula, justificando que é importante para que os alunos saibam sobre a dinâmica da reprodução e também sobre a pesca e conservação dos peixes.

Entre os 18 professores respondentes, 14 afirmam que na graduação eles não tiveram a oportunidade de estudar a temática, e 4 a discutiam na disciplina de Zoologia de Vertebrados e Ecologia. Desses 18 professores, 17 cursaram a graduação na UFMS – Campus de Corumbá, em que a temática poderia ser integrada na base curricular, uma vez que o Campus está localizado no bioma pantaneiro, oportunizando aos acadêmicos do curso de graduação em Biologia melhores condições de aprofundamento nesse

assunto, visando a possibilidade de aplicá-lo em suas aulas. Apenas um professor fez a graduação fora do estado, em Fortaleza-CE.

Direcionamos o questionamento para a formação continuada de professores, por se tratar do nosso foco e objeto de estudo. Todos disseram não ter participado de nenhum curso cuja temática “piracema” havia sido abordada, sendo que 16 deles já participaram, nos últimos cinco anos, de cursos de formação continuada sobre práticas pedagógicas e tecnologia educacional, oferecidos pela Secretaria Estadual de Educação. Esses cursos contribuíram para mudanças na prática pedagógica de 13 dos professores, em que puderam utilizar tecnologias em suas aulas. Para os outros cinco, eles disseram que não houve mudanças, porque as formações eram repetitivas e sempre com a mesma dinâmica. Desse modo, as sugestões dos professores foram: proposta de formação continuada que possa oferecer novas práticas e atualizações didáticas e que apontem caminhos para que possam trabalhar com os seus alunos.

Em função dos resultados do questionário, em particular sobre o fato de que a maioria não tinha experiência em trabalhar com o fenômeno da piracema e buscavam inovações em suas práticas pedagógicas, esse grupo aceitou realizar a formação continuada e permanente.

De posse dessas informações, a proposta de formação continuada e permanente foi planejada e implementada por meio de um curso de extensão com carga horária de 80h, com o início em 20/03/2018 e o encerramento no 15/12/2018. O curso foi composto por momentos presenciais (5 encontros) e à distância, nos quais foram realizados estudos, reflexões e discussões dos seguintes assuntos: “O que é piracema”; “A piracema no processo histórico da legislação de pesca do Pantanal sul-mato-grossense”; “O ecossistema pantanal”; “Convivência e desenvolvimento sustentável no Pantanal sul-mato-grossense relacionado a pesca”; “Biodiversidade na bacia hidrográfica do rio Paraguai”, “Teoria da Objetivação” e o “Planejamento didático baseado na Teoria da Objetivação para o ensino de Ciências da Natureza relacionado com a temática piracema”.

Os professores já tinham uma carga horária de aula bastante elevada durante a semana, e por esta razão houve um acordo prévio para que, paralelamente, pudessem participar das 80 horas do curso: 20 horas distribuídas em 5 encontros presenciais, desenvolvidos em 4 horas cada, e 60 horas à distância, que foram destinadas para a realização das ações complementares das atividades AEA previstas nos quatro encontros e que teriam continuidade à distância. Para o segundo encontro, as atividades à distância

foram as seguintes: leitura do texto, assistir os dois vídeos sobre a TO e registrar as suas percepções sobre a teoria, correspondendo a 15 horas da carga horária; para a realização do planejamento da AEA, que foi finalizado à distância, foram atribuídos 15 horas. Para a preparação, execução e avaliação da AEA foram destinadas 30 horas da carga horária do curso, totalizando as 60 horas à distância. As ações à distância estavam previstas com a interação da pesquisadora formadora.

**Quadro 3** - Os objetos e objetivos previstos para cada encontro

Encontro	Objetos e objetivos	Participantes/ grupo
24/03/2018	Atualização e reflexão do que é piracema; a importância da piracema para a região de Corumbá; as leis relacionadas à pesca e o significado de desenvolvimento sustentável.	12/4 grupos GA, GB, GC, GD.
28/04/2018	Elaboração, discussão e reflexão de uma atividade na qual usou-se uma receita culinária como um artefato cultural.	9/3 grupos G1,G2, G3.
26/05/2018	Discussão da Teoria da Objetivação. Ressignificação dos três conceitos chave: saber, conhecimento e aprendizagem. Introdução e reflexão sobre processos de objetivação e subjetivação, labor conjunto, atividade e ética comunitária.	9/3 grupos G1,G2, G3.
30/06/18	Elaboração do plano de aula, na forma de uma atividade de ensino e aprendizagem (AEA) em que os grupos fizeram uma discussão dos temas (objeto da AEA) que iriam ser trabalhados, os objetivos da AEA e a tarefa a ser realizada e a escolha da escola para a realização da aula.	9/3 grupos G1,G2, G3.
15/12/2018	Apresentação, discussão e reflexão da aplicabilidade do plano de aula. Também foi realizada uma entrevista sobre as concepções dos professores após a realização da formação continuada e permanente. Avaliação da AEA aplicada e da formação realizada.	9/3 grupos G1,G2, G3.

Fonte: produzido pela autora, 2018.

O detalhamento e as análises de cada encontro estão apresentados na sequência.

#### 4.2.1. Descrição e análise de resultados do primeiro encontro<sup>15</sup>

O primeiro encontro da formação continuada e permanente aconteceu no mês de março de 2018, com a participação da minha orientadora via skype. Dos dezoito professores inscritos, doze participaram desse encontro.

Começamos o encontro informando que realizaríamos as nossas ações baseadas nas ideias de Luis Radford, autor da Teoria da Objetivação.

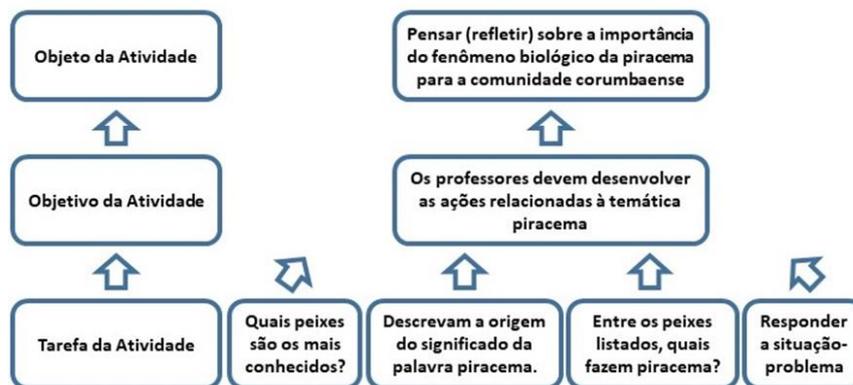
Para a realização da AEA, pedimos que os professores formassem pequenos grupos: quatro grupos com três membros para que pudessem realizar a tarefa da AEA na forma de “trabalho em conjunto”. O termo “labor conjunto” não foi usado. Após a definição dos grupos, de acordo com a TO, apresentamos a AEA planejada e informamos que a tarefa seria resolvida, inicialmente, no pequeno grupo, onde deveriam discutir, anotar e gravar todas respostas; após refletir sobre as sugestões, respeitando a contribuição de cada membro, eles deveriam propor a resposta do grupo, com o acompanhamento da PF em todos os grupos. O próximo passo seria a discussão das respostas de cada grupo, para chegarem à resposta de consenso. Tanto na discussão dos pequenos grupos, com no grande grupo, deveria haver a participação da PF e da orientadora, que foi prevista para participar via Skype. Sua participação, por ser à distância, foi mais efetiva na discussão no grande grupo.

Na estrutura da atividade AEA (Figura 10), a tarefa foi constituída por duas questões, uma ação e uma situação-problema apresentada na forma de um questionamento. Cada grupo buscou respondê-las conforme foram orientados e, posteriormente, os grupos foram reunidos para discutir coletivamente de acordo com a orientação da PF de acordo com a TO.

---

<sup>15</sup> Informamos que a descrição e a análise de resultados do primeiro encontro da pesquisa-formação foram publicadas na Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018, com o título: *A temática Piracema para o ensino de Ciências: repensando a educação continuada de professores na perspectiva da Teoria da Objetivação.*

**Figura 10** - Diagrama da atividade AEA desenvolvida pelos professores durante o primeiro encontro da formação continuada e permanente de professores de Ciências da Natureza



Fonte: RADFORD, 2015, adaptado pela autora, 2018.

#### 4.2.2 Primeiro momento - Labor conjunto

Pedimos que os doze professores definissem os grupos, não interferimos na escolha dos membros. Os grupos desse primeiro encontro foram identificados como Grupo A – GA, Grupo B - GB, Grupo C- GC e Grupo D – GD.

Com a constituição dos quatro grupos, e para que pudessem entrar em atividade, foi apresentada a questão que eles deveriam discutir e responder, que se tratava da elaboração de uma lista com os nomes populares dos peixes do Pantanal, que eles conheciam.

Como pesquisadora-formadora (PF), circulei entre os grupos e não interfeiri na listagem, mas lia em voz alta o que cada grupo havia escrito, para que os outros grupos aproveitassem as informações e para que eu pudesse também participar do processo de aprendizagem.

**Quadro 4** - “Quais são os peixes do Pantanal?”

GRUPOS	A	B	C	D
Peixes listados	Armao	armao	armao	
	Arraia	arraia	arraia	
	Bagre	bagre	bagre	bagre
	Barbado	barbado	barbado	barbado
	Cacharra	cacharra		cacharra
	Cará	cará	cará	cará
	Cascudo	casudo	casudo	casudo
	Dourado	dourado	dourado	dourado
	Jaú	jaú	jaú	jaú
	Jiripoca	jiripoca	jiripoca	jiripoca
	jurupensen			

	lambari	lambari	lambari	
	Linguado			
				lobo
	Muçum			muçum
	Pacu	pacu	pacu	pacu
	pacu-peva	pacu-peva	pacu-peva	
	Palmito			
				peixe-banana
	peixe-cachorro	peixe-cachorro	peixe-cachorro	peixe-cachorro
	Pintado	pintado	pintado	pintado
		piquira		
		pirambeva		pirambeva
	Piramboia	piramboia	piramboia	
	Piranha	piranha	piranha	piranha
	piraputanga	piraputanga	piraputanga	
	roque-roque	roque-roque	roque-roque	
	Surubim	surubim		surubim
	Traíra	traíra		
	Tuvira	tuvira		tuvira

Fonte: produzido pela autora, 2018.

Nesse primeiro momento, quando os professores começaram a levantar a listagem dos peixes no pequeno grupo, a PF passou também a interagir com os grupos, favorecendo e incentivando a interação coletiva nos grupos, que transcorreu de forma tranquila, sem problemas ou disputa, assim como na discussão no grande grupo em que foi respeitada a listagem dos grupos.

Após cada grupo definir a sua listagem, houve o compartilhamento das respostas entre eles e todos contribuíram para a formação da lista única. Ficando da seguinte maneira: armao, arraia, bagre barbado, cacharra, cará, cascudo, dourado, jaú, jiripoca, jurupensen, lambari, linguado, lobo, muçum, pacu, pacu-peva, palmito, peixe-banana, peixe-cachorro, pintado, piquira, pirambeva, piramboia, piranha, piraputanga, roque-roque, surubim, traíra e tuvira. Nessa região da cidade de Corumbá, existem mais de 260 espécies de peixes (BRITSKI et al., 2007).

A primeira tarefa solicitada aos professores foi realizada com a contribuição dos grupos, e a partir dos saberes culturais codificados e compartilhados pela comunidade, que citava os nomes dos peixes, como eles são conhecidos na região – um exemplo bastante conhecido é o peixe palmito, que cientificamente recebe o nome de *Ageneiosus brevifilis*.

Com essa ação, procuramos abordar a temática piracema de acordo com o eixo integrador relacionado à realidade cultural e social dos participantes.

Solicitamos, como segunda ação, que descrevessem a origem do significado da palavra piracema. Como esperado, os grupos não souberam descrever, em razão disso, pedimos que consultassem dados disponíveis na internet. Pelo Quadro 5, podemos constatar o que cada grupo encontrou como definição da palavra piracema.

**Quadro 5** - Origem do conceito “piracema”

Grupos	Origem do conceito palavra piracema
GA	Origem tupi guarani, pirá=peixe e acema=saída. Movimento migratório dos peixes, no sentido contrário à correnteza do rio, com fins de reprodução. Ocorre na época das chuvas. Fonte: Dicionário de palavras brasileiras de origem indígena – Clóvis Chiaradia.
GB e GD	Tupi guarani, pirá=peixe e acema=saída. Saída do peixe. Fonte: Dicionário Tupi guarani.com.br
GC	Origem indígena. Origem tupi e significa “subida do peixe”. Refere-se ao período em que os peixes buscam os locais mais adequados para desova e alimentação. Fonte: www.ief.mg.gov.br

Fonte: produzido pela autora, 2018.

Após a apresentação da definição trazida por cada grupo, seguida de discussão e reflexão, foi escolhida a seguinte definição:

Piracema – do Tupi Guarani pirá-acema -a saída do peixe. Movimento migratório dos peixes, no sentido contrário à correnteza do rio, com fins de reprodução. Ocorre na época das chuvas. (Dicionário de Palavras Brasileiras de Origem Indígena – Clóvis Chiaradia)

Continuando o diálogo com os grupos, colocamos a questão: “Dos peixes que listaram, todos fazem piracema?” Inicialmente, os professores haviam respondido que sim. Porém, ao pesquisarem, os grupos foram unânimes na resposta:

*Se tratarmos como período de reprodução, todas as espécies fazem. Mas, aqui, no Pantanal, são os seguintes: pacu-peva, armaos, pacu, dourado e pintado são migradores de longa distância.*

Nessa etapa, como havíamos previsto, após responderem as questões (AEA - Figura 11), propusemos a situação-problema: Caso o período da piracema não fosse protegido por Lei, quais seriam as consequências para os peixes?

As ações e discussões realizadas para responder a situação-problemas foram sintetizadas no item que denominamos de segundo momento da atividade AEA.

### **4.2.3 Segundo momento: troca entre pequenos grupos**

Os professores identificaram os peixes que fazem a piracema, as características gerais dos peixes, os tipos de piracema, o tamanho mínimo para captura de pescado e os principais rios do Pantanal.

O fato mais interessante desse momento foi a troca de informações entre os grupos, pois cada nova descoberta era motivo para discussão, reflexão e compartilhamento das ideias contribuindo para o encontro dos professores com os novos saberes. De acordo com a TO, a troca de informações com outro grupo é desejável para possibilitar e entender outros pontos de vista e melhorar os seus próprios (RADFORD, 2006). Após as interações em pequenos grupos, passamos para a discussão no grande grupo, que foram sintetizadas e identificadas como terceiro momento da AEA.

### **4.2.4 Terceiro momento: discussões gerais**

Pensando na discussão geral como uma maneira de trocar e compartilhar ideias, em que todos se posicionam, vão se ajudando e refletem sobre as questões solicitadas coletivamente, apresentamos o terceiro momento, como esperado, com a participação efetiva da PF conjuntamente (RADFORD, 2006). Os grupos organizaram-se em formato de círculo, para possibilitar que a participação de todos os membros na discussão fosse visualizada. Dessa forma, oportunizou-se também que “os grupos pudessem apresentar suas ideias e, os outros grupos pudessem criticamente questioná-los, ou [contribuir com] sugestões para melhorar ou generalizar” (RADFORD, 2017, p. 127,) favorecendo o processo de objetivação e subjetivação.

Foi durante esse momento, em que fizemos a discussão geral, no qual eles chegaram a um consenso sobre a importância do fenômeno da piracema para a comunidade corumbaense. O Quadro 6 apresenta a transcrição do segmento relevante relativo à discussão. Nesse encontro, consideramos as conclusões a que cada grupo chegou, portanto, iremos identificar as respostas com as siglas dos grupos na transcrição do segmento durante a discussão.

**Quadro 6** - Transcrição dos segmentos relevantes dos Grupos durante a discussão geral, sobre a importância do fenômeno da piracema para a comunidade corumbaense

Número da transcrição	Transcrição do segmento relevante	Comentário do segmento relevante
1	<p>PF – Qual é importância do fenômeno da piracema para a comunidade corumbaense?</p> <p>GA - A comunidade corumbaense está ligada à atividade pesqueira.</p> <p>GB - O fenômeno da piracema tem ligação com a comunidade, tanto para subsistência quanto para atividade geradora de renda.</p> <p>GC - A piracema tem importância ambiental, com desenvolvimento econômico regional para manter a fonte de renda.</p> <p>GD- Conservação das espécies e sua biodiversidade gera renda para os pescadores e para outros setores, como turismo.</p>	<p>Neste segmento, percebemos que mesmo havendo diferenças nas respostas, todos reconhecem a importância da piracema para a comunidade corumbaense. Os grupos GC e GD consideram que além de ser fonte de renda é importante na questão ambiental.</p>
2	<p>PF – Por que é importante a abordagem da temática piracema em sala de aula?</p> <p>GA - Considerando a comunidade corumbaense turística, é de suma relevância a abordagem do tema piracema.</p> <p>GB – Para que os nossos alunos saibam que não é só um período em que a pesca é proibida, mas, sensibilizar sobre sua importância através do desenvolvimento sustentável.</p>	<p>A resposta do GA é bem superficial em relação à resposta do GB. Quando o GB falou em desenvolvimento sustentável, a PF se precipitou, lançando um novo questionamento, não dando oportunidade para o GC e GD se posicionarem sobre a importância da abordagem em sala de aula. Vemos aqui, a importância da discussão com todos os grupos.</p>
3	<p>PF – Como falaram em desenvolvimento sustentável, o que os grupos podem nos falar sobre esse assunto?</p> <p>GC - É lembrar que a conservação resultará na manutenção econômica da atividade.</p> <p>GD- É saber respeitar o meio ambiente, viver em comunidade e para a comunidade.</p>	<p>O GC tem uma visão apenas econômica, muito influenciada pela proposta do desenvolvimento sustentável. Mas, com a discussão coletiva, eles puderam compartilhar e complementar com a visão do GD, que apresenta uma visão socioambiental, evidenciando o papel importante de se realizar a discussão com todos os grupos em que os aspectos econômico, social e ambiental foram contemplados.</p>
4	<p>PF – Vocês poderiam descrever a importância do fenômeno da piracema para a comunidade corumbaense e uma frase de consenso?</p> <p>Todos os Grupos – Sim.</p>	<p>A frase que elaboraram está descrita na parte das análises.</p>

Fonte: RADFORD, 2015, adaptado pela autora, 2018.

Como estávamos no primeiro encontro, a reunião no grande grupo para desencadear a discussão foi organizada de tal forma que a PF foi solicitando para que os grupos se manifestassem, apresentando as respostas sem procurar promover uma discussão, mas com o objetivo de comparar e complementar as respostas. Por exemplo, a resposta do GA no segmento nº 1 é bem nítida tal situação, dizer que a “comunidade corumbaense está ligada a atividade pesqueira”: isso é verdade, porém, pode ser considerada apenas uma de tantas outras considerações que poderiam ser levantadas. Como a PF também se precipitou em fazer a terceira pergunta, não houve tempo para a ocorrência do debate em que todos pudessem contribuir com a segunda questão. A forma que foi realizada essa reunião pode ser considerada pela falta de experiência da PF, que também faz parte do grupo e estava tendo a sua segunda experiência em utilizar a TO.

Considerando-se que para a TO, a aprendizagem é um processo contínuo e interminável para o estudo investigativo em questão, a formação como um todo está sendo analisada, e as interações durante o labor conjunto envolvem formados e formadores. Essa forma de agir, que sugere uma aparente inexperiência da PF, revela uma atitude influenciada das práticas tradicionais em que o formador tende a conduzir a discussão de forma muito diretiva. Agindo nesse sentido, a partir dessa discussão e com o compartilhamento das informações sobre a piracema, os professores, em consenso, descreveram sobre a importância do fenômeno da piracema para a comunidade corumbaense:

*Quando a comunidade conhece o fenômeno biológico da piracema, ocorre uma sensibilização para com essa estratégia de reprodução e período em que acontece, diminuindo as transgressões das Leis relacionadas à prática da pesca na região, colaborando para a conservação e biologia de vida dos peixes, garantindo a continuidade da pesca para gerações futuras (professores da formação).*

A partir das discussões e da realização da tarefa durante o labor conjunto, o grupo de professores refletiu e chegou ao consenso de que os alunos que fazem parte da comunidade corumbaense necessitam atualizar seus saberes sobre o fenômeno biológico da piracema, para que passem a agir valorizando o meio ambiente de que fazem parte, podendo garantir a sustentabilidade ecológica, econômica, social e política das presentes e futuras gerações.

Também os grupos escolheram e determinaram, como parte da tarefa para o próximo encontro, que cada grupo escolhesse um dos peixes da listagem do Quadro 4,

para propor uma receita culinária, a fim de ser usada como artefato cultural para o planejamento da AEA.

Do ponto de vista da formação proposta e realizada, vale lembrar que os resultados do encontro anterior sempre são usados para o planejamento do encontro subsequente.

#### **4.2.5 Descrição e análise dos resultados do segundo encontro <sup>16</sup>**

O segundo encontro ocorreu no mês de abril de 2018. Conforme planejamos, com base na TO, nos quatro encontros, os professores trabalharam em pequenos grupos na forma de labor conjunto. Destacamos que, de acordo com a TO, “O labor conjunto implica um trabalho de professores e alunos que não é simplesmente fazer algo junto, mas também se perceber como sujeitos histórico-culturais, ou seja, como sujeitos comunitários, solidários e responsáveis pelo outro”. (RADFORD, 2020, p. 29). Nesse encontro, portanto, compareceram nove professores e eles formaram três grupos. Os membros dos grupos a partir do segundo encontro permaneceram os mesmos. Conforme as pesquisas realizadas por Radford (2010, 2011), e que são relatos de uma atividade de AEA, a permanência dos grupos fica a critério do professor – no nosso caso, a PF deu a liberdade para que os professores formassem os grupos. Eles escolheram os seus colegas de grupo, houve uma nova formação em relação aos grupos do primeiro encontro porque três professores não compareceram. Esses professores frequentaram a formação até o último encontro.

Para preservar o anonimato dos professores, a pesquisadora-formadora consultou os professores sobre a forma de identificá-los para as análises. Houve a sugestão de que eles fossem identificados por nomes, porém eles escolheram um codinome.

De acordo com os resultados do questionário investigativo, traçamos o perfil dos nove professores, registrado no Quadro 7. Eles participaram de todos os encontros da formação e aplicaram a atividade de ensino e aprendizagem com os seus alunos.

---

<sup>16</sup>A análise dos resultados do segundo encontro foi apresentada no VII CBE – Congresso Brasileiro em Educação, realizado pela UNESP/Bauru, 2019. Publicado nos anais desse evento com o título - *Formação continuada de professores de ciências e a teoria da objetivação*.

**Quadro 7 - Perfil dos professores que concluíram a Formação Continuada e Permanente**

Professor (a)	Idade	Tempo de docência (anos)	Quantidade de escola (s) em que trabalha? Com alguém do grupo?	Graduação Biologia/Pós	Saber atual sobre o que é piracema
Alexandre	35	12	Três, sendo uma com a Alice, Ana e Anelise. Em outra com Maria. E na mesma da Mel e Vanilza, mas em turno diferente	Mestrado em Ecologia.	É o processo natural de migração dos peixes para desova. Eles migram até a cabeceira dos rios onde desovam. A eclosão dos ovos liberam alevinos que tendem a crescer e voltar ao leito.
Alice	30	4	Uma, com Alexandre, Ana e Anelise.	Graduação.	Período no qual ocorre a reprodução dos peixes.
Ana	25	1	Uma, com Alexandre, Alice e Anelise.	Mestrado em Biologia Vegetal.	É um fenômeno que acontece com os peixes todo ano, que sobem os rios para desovar.
Anelise	27	6	Duas, em uma com Alexandre, Alice e Ana. Na outra não tem ninguém do grupo.	Graduação.	Período de reprodução dos peixes.
Isis	35	13	Três, com nenhum do grupo.	Especialização em Gestão e Educação Ambiental.	É o período em que os peixes de água doce nadam contra a correnteza para se reproduzirem. Nesse período a pesca é proibida.
Lúcia	27	3	Uma, com Maria.	Graduação.	Período de reprodução.
Maria	32	8	Duas, sendo uma com Alexandre, e na outra com Lúcia.	Graduação.	É o período de reprodução dos do Pantanal. Nesta época a pesca é proibida.
Mel	47	25	Duas, com a Vanilza no mesmo turno, e é a Escola do Alexandre, mas em turno diferente.	Especialização em Planejamento Educacional	Época em que os peixes se reproduzem
Vanilza	33	10	Uma, com a Mel no mesmo turno, e é a Escola do Alexandre, mas em turno diferente.	Especialização em Gestão e Educação Ambiental.	Reprodução dos peixes.

Fonte: produzido pela autora, 2018.

Pelo Quadro 7, verifica-se que são professores experientes e que já ministram aulas em 7 das 10 escolas estaduais do município de Corumbá.

A partir do segundo encontro, os três grupos constituídos foram identificados por Grupo 1 – G1 foi formado pelas professoras Isis, Mel e Vanilza; o Grupo 2 – G2 foi formado pelas professoras Ana, Alice e Lúcia; e o Grupo 3 – G3 foi formado pelos professores Maria, Anelise e Alexandre.

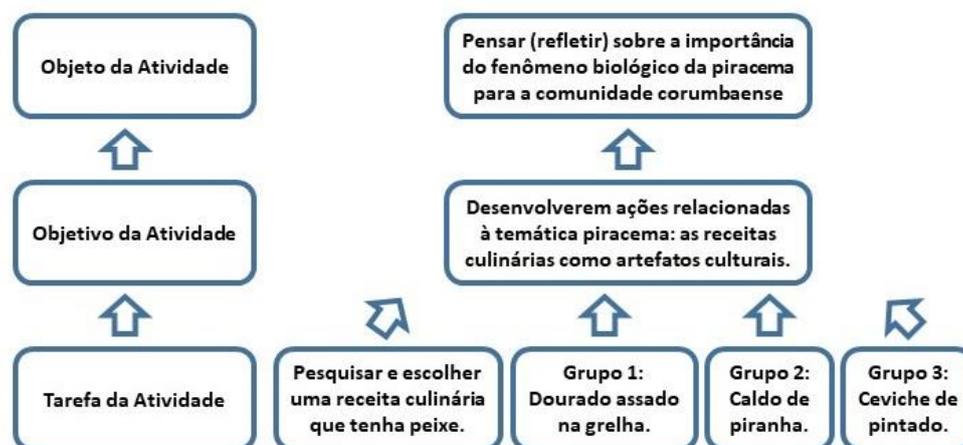
Nesse encontro, a atividade AEA realizada foi a interpretação e a discussão da receita culinária, que possuía como seu ingrediente principal um dos peixes do Pantanal. Receitas de peixe descrevem uma prática social culinária e oferecem, de fato, a possibilidade da reflexão associada ao fenômeno biológico da piracema.

Neste caso, de acordo com a TO, uma receita é um artefato cultural e, como qualquer artefato cultural, é portador de conhecimento, isto é, dos modos de fazer, de perceber e de pensar, culturalmente associado ao longo do tempo.

As formas de ação, percepção e reflexão codificadas culturalmente não são invocadas naturalmente pelos alunos. Essas formas existem potencialmente, mas para os alunos permanecem irreconhecíveis e não identificados. Elas são potencialidade sem atualização. Para encontrar e perceber essas formas de ação, percepção e reflexão codificadas culturalmente, elas terão que ser postas em movimento, através da atividade da sala de aula [...]. A *aprendizagem* consistirá precisamente em encontrar essas formas de ação, percepção e reflexão culturalmente codificadas durante sua aparição sensível; a aprendizagem consistirá em percebê-las, tocá-las ou ‘agarrá-las’. (RADFORD, 2006, p. 120, tradução e itálico nosso)

Escolhemos realizar essa atividade justamente para levar os professores ao encontro dessa forma de agir e atuar em sala de aula. Antes de discutirmos os conceitos fundamentais da TO, os professores foram colocados em movimento por meio de uma atividade-AEA. Portanto, para seguir na perspectiva da TO, e para dar continuidade às ações dos grupos, cada grupo escolheu um dos peixes listado para pesquisar na internet e elaborar ou propor sua respectiva receita.

**Figura 11** - Diagrama da atividade AEA desenvolvida pelos professores durante o segundo encontro da formação continuada e permanente de professores de Ciências da Natureza, discussão das receitas culinárias.



Fonte: RADFORD, 2015, adaptado pela autora, 2018.

Não pedimos que os professores elaborassem a receita por existir várias disponíveis online. A sugestão foi que escolhessem uma receita e refletissem sobre ela, pois trata-se de “um movimento dialético entre uma realidade histórica e culturalmente constituída e um indivíduo que reflete (e modifica) de acordo com as próprias interpretações e sentidos subjetivos” (RADFORD, 2006, p.108):

Na teoria da objetivação, o aprendizado é teorizado como processos de objetivação, isto é, aqueles processos sociais de se tornar, progressivamente e criticamente, conscientes de uma forma codificada de pensamento e ação – algo que notamos gradualmente e que, ao mesmo tempo, adquire sentido. Os processos de objetivação são os atos de perceber significativamente algo que é revelado à consciência através da nossa atividade corporal, sensorial e com artefatos. É notando ou percebendo algo (o ‘em si’) que é revelado na intenção emergente projetada nos sinais ou no movimento cinestésico, no curso da atividade prática concreta – a revelação de ‘em si’ que se torna ‘para si só’ no curso da sua aparição e, portanto, torna-se conhecimento para nós. (RADFORD, 2017, p. 121, tradução e destaque nossos)

Os grupos foram orientados para pesquisar uma receita na internet que fosse de fácil preparação e baixo custo, pois, caso quisessem prepará-la não teriam problemas futuro. As três receitas escolhidas foram as seguintes: G1: Dourado assado na grelha; G 2: Caldo de piranha; G3: Ceviche de pintado.

Apresentamos, na sequência, a discussão sobre o que cada grupo refletiu, por meio de suas receitas, em relação aos ingredientes e à piracema. As interpretações foram

anotadas e gravadas em áudio pelos grupos e registradas por um dos membros eleito entre os colegas do grupo; a formadora também fez as anotações em seu caderno.

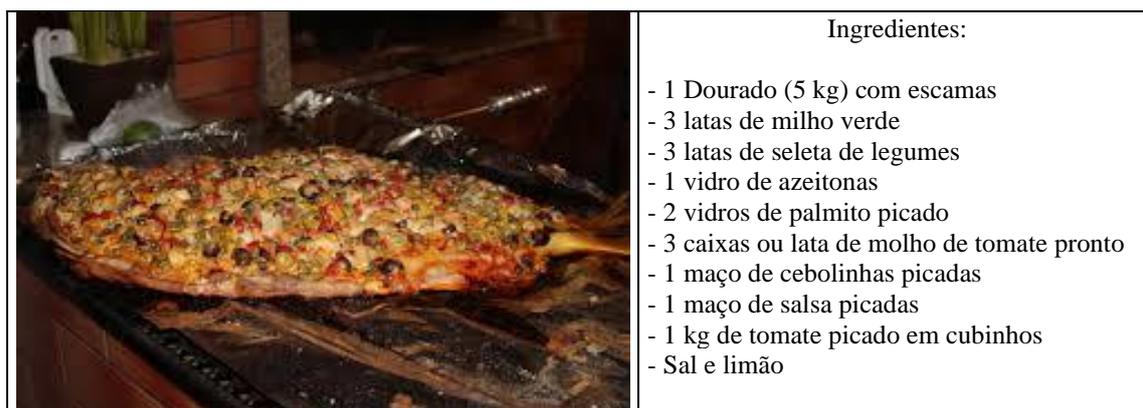
### 4.3 Discussões gerais

Concebendo a discussão geral como uma maneira de trocar ideias e refleti-las coletivamente, os grupos foram organizados em formato de semicírculo, para que a participação de todos os membros fosse visualizada durante a discussão coletiva.

A seguir, são apresentadas a análise das discussões provocadas pela escolha e como cada receita foi discutida/interpretada por cada grupo, assim como uma síntese dos resultados obtidos.

#### 4.3.1 Discussão do grupo G1 com a receita: Dourado assado na grelha

**Figura 12** - Dourado assado na grelha



Fonte: BRESSAM, 2011.

Após a escolha de uma receita culinária que tivesse como ingrediente principal um peixe típico da região do Pantanal sul mato-grossense, começamos a discussão com o seguinte questionamento: A partir da receita de vocês, qual análise foi feita?

O Quadro 8 apresenta os segmentos relevantes escolhidos. Nele, foi inserido, na primeira coluna, o número da transcrição, referente à transcrição do áudio. A segunda apresenta o registro dos segmentos relevantes, e a terceira coluna apresenta um comentário explicativo e/ou analítico. Para a identificação dos membros do grupo e para entender como foi a contribuição do grupo na discussão, usamos os nomes fictícios sugeridos pelos professores e PF, que corresponde à sigla da pesquisadora-formadora.

**Quadro 8** - Transcrição dos segmentos relevantes do G1

Número da transcrição	Transcrição do segmento relevante	Comentário do segmento relevante
1	<p>PF - Temos uma receita maravilhosa, é a do dourado assado na grelha! Por que escolheram o peixe dourado?</p> <p>Vanilza – Por ser o peixe símbolo do Pantanal.</p>	<p>O dourado <i>Salminus maxillosus</i>, é o mais procurado por pescadores que visitam a região, pois é um peixe que luta muito durante a pesca.</p>
2	<p>Isis – Temos uma dúvida.</p> <p>PF – Qual?</p> <p>Isis – Vamos precisar fazer a receita? Comer? Pois, se for sim, vamos trocar por outro peixe.</p> <p>PF – Não estou entendendo o motivo da preocupação.</p> <p>Isis – Além de ser um peixe que participa da piracema, a pesca dele está proibida em nossa região.</p> <p>Mel - Mas, se for só para comentar, eu posso falar. Quando podia ser pescado, eu comi. E foi uma delícia!</p>	<p>Esse peixe está sobre proteção de lei, devido a dados do Sistema de Controle de Pesca (SCPESCA), que indicam uma queda significativa no cardume, justificando a preocupação da professora em realizar a receita.</p>
3	<p>PF – Mas, por que está proibida?</p> <p>Vanilza – Corre o risco de extinção.</p> <p>Mel – Diminuição do estoque pesqueiro.</p> <p>Isis - Ele é considerado o “Rei dos Rios”.</p> <p>Alexandre – Os pescadores gostavam de capturá-lo, por dar saltos para fora da água.</p>	<p>A Lei do Dourado que proíbe a captura, o embarque, o transporte, a comercialização, o processamento, a industrialização e a guarda do peixe já havia sido sancionada em 2011 (Lei 2.237) pelo município de Corumbá, por um período de cinco anos, e em 2016 (Lei 5.321) o MS estabeleceu por mais 10 anos. Também existe lei que proíbe a pesca do Dourado em estados como Paraná, Mato Grosso e Goiás, e em países como a Argentina.</p>
4	<p>PF – Pessoal, hoje iremos comentar a receita. Daqui a dez anos em que o estoque estará reposto, nos reunimos para degustá-lo. O que o grupo sugere para essa situação?</p> <p>Vanilza – Vamos acrescentar na receita a informação que é um peixe que é proibida a pesca na nossa região. E que, no momento, não pode ser feita, pois corre o risco de alguém pescar sem querer.</p>	<p>A posição da PE em sugerir que a receita fosse comentada e daqui a dez anos feita, foi plausível, pois o labor conjunto possibilita atender e entender a preocupação de todos os participantes da discussão, no caso, grupo tinha interesse na receita, porém, não poderia ser feita.</p>
5	<p>Alexandre – Isso, não. Pescar sem querer, pois, pescador que é pescador, sabe o tipo de isca e anzol para cada peixe.</p> <p>PF- Olha! Como é importante termos um pescador no grupo. Gostei! Não tinha esse conhecimento. Por essa informação do Alexandre, o que o grupo sugere?</p> <p>Maria – O certo é informar que enquanto estiver proibida a pesca, não seja capturado nenhum exemplar, para que a extinção não aconteça realmente.</p>	<p>A contestação do professor Alexandre é esperada por se tratar de um trabalho em conjunto, onde todos têm o direito de se posicionar. E como professor Alexandre tem conhecimento de pesca, contribuiu com o grupo com o seu saber cultural.</p>

	<p>Alice – Podemos sugerir que os restaurantes informem aos seus clientes sobre a situação do dourado, pois muitos são turistas da pesca e vêm a procura dele.</p> <p>Ana – Podemos também, fazer um trabalho nas escolas. Falar para os nossos alunos da importância de respeitar o período da piracema e a não pesca do dourado.</p>	
6	<p>PF – O que o grupo acha?</p> <p>Vanilza – Vamos continuar com a receita do peixe dourado, por ser o símbolo do Pantanal e daqui a dez anos vamos nos reunir para apreciar esse prato, pois a população de dourados será enorme. No momento, vamos disseminar essas informações para o maior número de pessoas que pudermos, daí, sim, o estoque será repostado.</p>	<p>O grupo continuou com a receita, demonstrando uma reflexão de compromisso e responsabilidade com a conservação da espécie.</p>

Fonte: RADFORD, 2015, adaptado pela autora, 2018.

Ao discutirmos essa receita, procuramos elementos ou indícios de como essa atividade AEA, realizada na forma de labor conjunto durante a formação, pode contribuir para o encontro desses saberes-processo de objetivação, e também produzir novas subjetividades – processo de subjetivação – como manifestada pelos professores ao justificar a escolha de “um peixe símbolo do Pantanal e Rei dos Rios”.

Assim, é por meio de elementos sensoriais e sensíveis emocionais, históricos e culturais, que as receitas – artefato cultural escolhido – despertam, e portanto, contribuem para a aprendizagem. "Quando aprendemos, também sentimos. Em vez de ser puramente fisiológico, esse sentimento é culturalmente carregado de concepções através das quais nos concebemos de uma maneira ou de outra" (RADFORD, 2006, p. 146). A referência dá-se pelo fato de que o sujeito que participa da objetivação “[...] é um sujeito real que sente, gosta e sofre. [...] É um sujeito em formação, ou em constituição, por participar das atividades sociais de sua cultura” (RADFORD, 2014, p.142). Com isso, ele tem a possibilidade de usufruir da produção do seu aprendizado, que será manifestada tanto no “conhecer como no tornar-se” (RADFORD, 2017), pois foi comovente ver a preocupação do grupo em relação à necessidade de fazer a receita, com o cuidado de ser um peixe que pudesse ser pescado, que não é caso do dourado, no momento. Caso a resposta da PE fosse que poderiam fazer a receita, trocariam por outro peixe, revelando uma reflexão crítica dessa professora.

Vanilza pôde expressar a vontade de continuar com a receita, porém, como o trabalho estava sendo realizado na forma de labor conjunto, Alexandre logo se posicionou, revelando os saberes culturalmente compartilhados pelos pescadores e que

os colegas professores e a PF não conheciam. A sua intervenção só foi possível porque os professores estavam trabalhando de forma conjunta, viabilizando a troca desses saberes culturalmente estabelecidos. Esse episódio evidencia que o nível da discussão foi aprimorado, visto que todos ficaram sabendo que pescador “que é pescador sabe o tipo de apetrecho que deve usar para capturar cada espécie”.

Como estávamos trabalhando juntos, os membros dos G2 e G3 se mostraram sensíveis e preocupados com os colegas e contribuíram para a informação que acrescentariam à receita.

As sugestões foram dadas no sentido de defender uma campanha informativa para sensibilizar turistas e alunos da importância da conservação durante o período de proibição da pesca do dourado. Por essas sugestões, o grupo sentiu-se mais amparado em realizar a receita, quando se questionaram sobre a sua realização sem o componente principal. A solução foi apresentada por eles mesmos, ao sugerirem que se deveria aguardar dez anos para realizar tal receita. Essa proposta revela uma postura crítica desses professores, pois preferem esperar e ver o nosso rio povoado do que ficarmos sem a espécie. Com isso, buscam conservar o ecossistema pantaneiro, evitando consequências indesejáveis.

Todavia, com a situação gravíssima em que se encontra o Bioma Pantanal em 2020, em relação ao incêndio indiscriminado que teve início no mês de julho e que ainda permanece no mês de outubro do ano corrente, novas reflexões devem ser realizadas após essa catástrofe pois, como foi apontado pela pesquisadora Cunha (2020), provavelmente a regeneração do Pantanal pode levar em torno de 50 anos, e que certamente afetará a reposição do estoque dos peixes dourado, se não for adotada uma medida urgente em termos de políticas públicas por parte do governo atual e daqueles que o sucederão.

### 4.3.2 Discussão do grupo G2 que escolheu a receita: Caldo de piranha

Figura 13 - Caldo de piranha

	<p>Ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 kg de piranha</li> <li>- 2 cebolas</li> <li>- 1 sachê tempero para peixe sazón</li> <li>- Salsa e cebolinha a gosto</li> <li>- 4 dentes de alho</li> <li>- 1 litro de água</li> <li>- 1 pacote de creme de cebola</li> <li>- 2 colheres (sopa) de azeite</li> </ul>
---	---

Quadro 9 - Transcrição dos segmentos proeminentes do Grupo 2

Número da transcrição	Transcrição do segmento relevante.	Comentário do segmento relevante.
1	<p>PF – Por que escolheram o peixe piranha?</p> <p>Alice – Por ser um peixe afrodisíaco.</p> <p>Ana – Quando as pessoas vão a restaurante que serve peixe, o caldo de piranha é servido como entrada.</p> <p>Lúcia – Pensamos no peixe dos enamorados.</p>	<p>As professoras revelaram saberes que estão na cultura da comunidade corumbaense e do MS, ao caracterizar o caldo de piranha como peixe afrodisíaco e dos enamorados.</p>
2	<p>PF – Em relação à piracema, vocês acrescentam algo?</p> <p>A – Sim.</p> <p>Alice – Essa receita pode e é servida em toda época do ano, pois a piranha é uma espécie residente.</p> <p>PF – O que querem dizer com espécie residente?</p> <p>Ana – Mora aqui no rio Paraguai, e não sai.</p>	<p>A escolha do peixe – a piranha – para compor a receita, sendo um peixe que não participa da piracema. Conforme Resende (2008, p. 1) “a maioria das espécies do Pantanal enquadra-se na categoria de espécies residentes que se reproduzem na seca ou na enchente”, e a <i>Serrasalminae</i> (piranhas) é uma dessas.</p>
3	<p>PF – Como chegaram a essa informação?</p> <p>Alice – No último encontro, quando fizemos a pesquisa sobre os peixes, fizemos anotações e verificamos que a pesquisadora Resende (2008) registrou, ou seja, eles “reproduzem na seca ou na enchente/cheia na própria planície de inundação”, quer dizer que, por residir aqui, no rio Paraguai, reproduz-se aqui também.</p> <p>Lúcia – Não faz longa viagem para reproduzir.</p>	<p>Temos indícios que o saber foi atualizado, pois as professoras registraram uma informação e recorreram a essa informação no momento oportuno.</p>

4	<p>PF – Pelo comentário feito por Alexandre anteriormente, ficamos sabendo que “pescador, que é pescador, sabe o tipo de isca e anzol para cada peixe”. Poderíamos, então, sugerir que os pescadores fossem com materiais específicos para capturar piranhas na época da piracema?</p> <p>Alexandre – As Leis existem para serem cumpridas. Se não pode pescar, não pode pescar.</p> <p>Mel – Se houver brechas, vão pedir a abertura para outros peixes.</p> <p>Isis – Como os pescadores recebem um seguro no período de defeso, acredito que nem deveriam pescar na piracema para a subsistência, o salário é para eles se manterem.</p> <p>Maria – Não importa quais peixes fazem a longa migração e quem não, o que sabemos é que cada um tem o seu papel na natureza. A captura a mais de uma espécie pode prejudicar as outras.</p>	<p>A PF utilizou de uma informação repassada pelo professor Alexandre para levantar uma reflexão, porém, mais uma vez o professor Alexandre manifestou-se, evidenciando uma característica da TO: a responsabilidade ao dizer que as Leis existem para serem cumpridas, e o cuidado com os outros ao informar tal situação (ética comunitária).</p>
5	<p>PF – O que sugerem?</p> <p>Ana – Pessoal, como já havia falado antes, o nosso foco deve ser a escola, os nossos alunos. Começamos a trabalhar com eles a importância do período da piracema. A importância do equilíbrio ambiental e da consciência ambiental.</p> <p>Maria – Como estamos falando de receita culinária, sugiro que cada restaurante escreva no seu cardápio um histórico de cada peixe do pantanal.</p> <p>Alice – Pode colocar a procedência, a época de captura, se é de cativo ou não.</p> <p>Alexandre – Pode ficar mais caro o prato. Concordo com a Ana, vamos alertar os nossos alunos.</p>	<p>Ao sugerirem que devem alertar os seus alunos, é uma evidência da importância da escola na formação de sujeito reflexivo, pois espera-se que os saberes manifestados na escola sejam compartilhados em seus grupos sociais, até mesmo porque os alunos já trazem o saberes culturais que serão atualizados em novo conhecimento, por meios das atividades desenvolvidas pelos professores nas salas de aulas.</p>

Fonte: RADFORD, 2015, adaptado pela autora, 2018.

Pelas respostas, é possível identificar a influência do saber cultural codificado (RADFORD, 2017) pela população corumbaense, ao dizer que a piranha é um peixe afrodisíaco. A escola é um ambiente propício para promover o encontro com os saberes científicos, pois é por meio de uma AEA (planejada com base no projeto didático do professor) realizada na forma de labor conjunto entre alunos e professor que proporcionará o movimento na sala de aula, de tal forma que poderá levar os alunos a realizar reflexões sobre as propriedades e os efeitos do consumo desse peixe para as pessoas e para o meio ambiente. E é por meio desse processo interativo e reflexivo que os alunos se encontram com o saber científico, uma vez que o saber é dinâmico e está em constante transformação (RADFORD, 2020).

Outro fato que merece destaque é a escolha do peixe – a piranha – para compor a receita, sendo um peixe que não participa da piracema. Pela resposta dos professores, ao dizerem que esses peixes são “residentes”, evidencia-se que o saber foi materializado porque, no início da atividade, na identificação dos peixes, esses professores não sabiam que nem todos os peixes realizam a piracema.

Quando os professores foram questionados pela PF, no enunciado 4, estimulados pelo comentário feito por Alexandre, observa-se a reflexão na fala de Maria. Essas manifestações são elementos que identificam os indícios do processo de objetivação, pois este ocorre quando os membros do grupo através da sua atividade prática conjunta, retomam os saberes culturais e torna-os visíveis ou concretos em uma situação específica, o que sugere a ocorrência da tomada de consciência deles em relação aos saberes manifestados.

É, portanto, nessa tomada de consciência que ocorre a aprendizagem: trata-se, também, de uma transformação subjetiva e consciente da mudança da maneira de agir do seu grupo social. O que pode ser evidenciado no enunciado nº 5, nas manifestações dos outros professores do grupo, em que a Ana e o Alexandre concordam em começar o trabalho de conscientização pela escola, dando indícios do processo de subjetivação.

#### 4.3.3 Discussão do grupo G3 que escolheu a receita: Ceviche de pintado

**Figura 14** - Ceviche de pintado

	<p><b>Ingredientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-1kg de filé de pintado ao cubo</li> <li>-1 Pitada de sal (a gosto)</li> <li>-Pimenta do reino</li> <li>-Suco de limão (3 limões)</li> <li>-1 cebola roxa picada</li> <li>-1 unidade de pimenta dedo de moça, picada</li> <li>-½ maço de salsinha picada</li> <li>-Chips de banana da terra (para enfeitar e acompanhar)</li> <li>-Azeite (a gosto)</li> <li>-Castanha- do Brasil, picada.</li> </ul>
---	--

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=mnXeFrmFqJA>

**Quadro 10** - Transcrição dos segmentos relevantes do Grupo 3

Número da transcrição	Transcrição do segmento relevante	Comentário do segmento relevante
1	<p>PF – Como escolheram o peixe pintado?</p> <p>Alexandre – Foi bem democrático. É o peixe mais gostoso, apreciado e aceito. Poderíamos escolher outro?</p>	<p>O pintado é o peixe mais apreciado pela população corumbaense. Assim como o dourado também é um peixe que tem uma valorização comercial, considerado um dos peixes nobres da região para a comercialização e pesca.</p>
2	<p>PF – Em relação à piracema, o que nos dizem?</p> <p>Alexandre – Infelizmente, o nosso ensino não é voltado para a nossa realidade. A minha sugestão é que deveria haver um material informativo para que possamos trabalhar em sala de aula; que seja informado o tamanho mínimo para captura, por exemplo.</p> <p>Lúcia – Que essa cartilha tivesse as Leis de proteções.</p> <p>Anelise – A escola não está informada, como vai formar.</p> <p>Maria – Se não fosse por esse curso, não saberia nada sobre a piracema e, com certeza, não informaria para os meus alunos, eu precisava muito desse curso.</p>	<p>Por esses posicionamentos, os professores demonstram interesses em trabalhar com a temática em sala de aula, mas lhes faltam materiais.</p> <p>Conforme a fala da professora Maria, percebemos a importância da formação continuada e permanente, como um meio de atualização de saberes.</p>
3	<p>Alexandre – Temos que planejar as nossas aulas direcionando para o nosso meio, nossa região.</p> <p>Mel – Em um encontro que participei, houve a sugestão que escrevêssemos o nosso próprio livro didático.</p> <p>Isis – Apoio, pois precisamos falar mais de Mato Grosso do Sul.</p> <p>Vanilha – Se já estivéssemos trabalhando a situação da piracema em nossas aulas, o dourado não estaria correndo o risco de extinção.</p> <p>Ana- Podemos elaborar projetos direcionados à questão da piracema.</p> <p>Alexandre – Não vamos trabalhar só nos restaurantes, sim nos barcos de turismo, hotéis e até mesmo com os pescadores. Nossos alunos gostam de participar.</p>	<p>Os professores reconhecem a importância de contextualizar o meio em que vivem para trabalhar os conteúdos programáticos.</p> <p>A atividade desenvolvida evidenciou indícios de atualização de saberes, a reflexão de que precisam trabalhar em conjunto, e que o conhecimento manifestado na escola deve ultrapassar os seus muros.</p>

Fonte: RADFORD, 2015, adaptado pela autora, 2018.

A discussão desencadeada evidencia alguns indícios de aprendizagem. A PF, ao iniciar a discussão com os membros do grupo em relação à temática piracema, assim como foi nos demais grupos, possibilitou que as ações realizadas e proporcionadas pela

AEA levassem esse grupo a refletir sobre a falta de materiais para que pudessem desenvolver suas atividades em sala de aula.

Todavia, os professores são materiais humanos que podem trabalhar com os seus alunos na produção desses materiais a partir das ideias da Teoria da Objetivação, sendo que:

Nesta teoria, a ideia de ensino e a aprendizagem é articulada em torno do trabalho compartilhado dos alunos e do professor em um espaço de ação conjunta, no decorrer da qual os estudantes participam e se familiarizam com formas de pensamento historicamente e culturalmente constituídas (RADFORD, 2011, p. 237, tradução nossa).

Como a experiência vivenciada na formação continuada e permanente implementada, os professores/as poderão, com a participação dos seus alunos, produzir os materiais que tanto necessitam e, dessa forma, compartilhar com outros professores que ainda não trabalharam a temática piracema por falta de uma formação continuada e permanente, pois de acordo com o relato desses professores, no questionário investigativo, as formações que eles participaram não contribuíram para a ressignificação de suas práticas, e havia muitos conteúdos e poucas ações.

Pelo relato da professora Maria no segmento nº 2, que não é natural de Corumbá e fez a graduação em Biologia em Fortaleza-CE, certos saberes científicos ou mesmo saberes culturalmente compartilhados como o da piracema, que na formação foi contextualizado no Pantanal, não foram objeto de ensino e aprendizagem durante a sua formação inicial. Ela fez uma reflexão importante ao reconhecer sua necessidade de ir ao encontro dos saberes científicos para poder realizar a AEA com os seus alunos.

Lembramos que a intenção dessa atividade era provocar reflexões entre os professores, e as interações ocorridas entre eles, no grande grupo, evidenciam que esse movimento em direção a uma reflexão coletiva foi proporcionado pela atividade ou labor conjunto.

E conforme foram desenvolvendo-se as ações da atividade - AEA, observamos mudanças em seus discursos e também transformações na forma de tratar a temática do ponto de vista social e cultural, a partir da reflexão sobre a importância do fenômeno biológico da piracema. Essas reflexões foram possíveis pela forma que a TO sugere o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Assim, como fizemos para a realização dessa atividade do segundo encontro, a qual foi planejada e realizada na forma de labor conjunto, em que, “não há linha divisória entre ‘eu’ e ‘o outro’”, há espaço para um verdadeiro compromisso entre os participantes

da atividade” (RADFORD, 2017, p.140). Com esse encontro e a realização dessa AEA, tivemos a oportunidade de unirmos em prol de um objeto comum, a reflexão do fenômeno biológico da piracema por meio das receitas culinárias.

Consideramos que o labor conjunto realizado na AEA possibilitou que os saberes entrassem em movimentos – processo de transformação em objeto da consciência, como parte do processo de objetivação e subjetivação, em que professores demonstraram compromisso e responsabilidade em querer fornecer informações corretas em relação aos peixes da receita. Somente após uma situação específica e concreta em que esses saberes são mobilizados é que se verifica a tomada de consciência. No nosso caso, ao escolhermos a piracema como temática ambiental e como tema transversal para o ensino de Ciências, foi possível observar que o grupo todo apresentou mudança na forma de perceber o fenômeno da piracema, compreendendo que é preciso respeitar a época da piracema, não só por ser um ato ilegal, mas porque são prejudiciais aos peixes, por não poderem reproduzir-se, e também a todo o ecossistema por não haver a reposição do estoque pesqueiro.

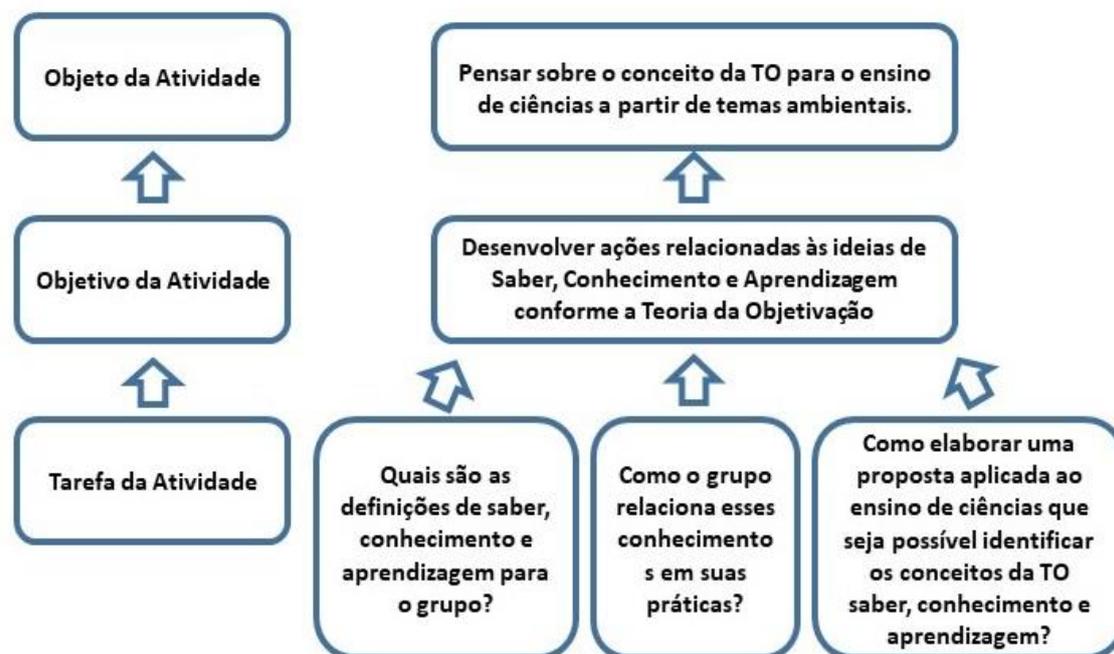
Com a atividade da receita, percebemos que já poderíamos introduzir os conceitos saber, conhecimento e aprendizagem conforme a TO, que foram trabalhados no terceiro encontro.

#### **4.3.4 Descrição e análise dos resultados do terceiro encontro**

O terceiro encontro aconteceu no mês de maio de 2018. Com a presença da pesquisadora-orientadora (PO), compartilhamos as informações sobre a Teoria da Objetivação. Os nove professores mantiveram os três grupos com três membros em cada, a mesma composição do segundo encontro. A discussão deu-se sobre saber, conhecimento e aprendizagem na forma conjunta.

Começamos o encontro entregando para cada grupo folhas de sulfite e solicitamos que os grupos escrevessem como definiam saber, conhecimento e aprendizagem.

**Figura 15** - Diagrama da atividade desenvolvida pelos professores durante o terceiro encontro da formação continuada e permanente de professores de Ciências da Natureza, discussão da Teoria da Objetivação



Fonte: RADFORD, 2015, adaptado pela autora 2018.

Após a discussão dos membros dos grupos, recebemos as folhas com as seguintes definições:

**Quadro 11** - Definições sobre Saber, Conhecimento e Aprendizagem dos grupos professores da Formação

Grupos	Saber	Conhecimento	Aprendizagem
1	São informações que se tem sobre determinado assunto.	É o primeiro contato com algo novo.	Algo que é transmitido através do senso comum.
2	É a busca de informações aprofundadas para dar ênfase ao que já se sabe.	Processo de construção, em que ele vai receber as novas informações e assimilar para ser aplicado.	Com o domínio do saber, construímos o conhecimento.
3	Quando você passa a ser autor do seu conhecimento.	Resultado da construção do conhecimento.	Fixação de informações, fundamentação e acréscimo.

Fonte: Produzido pela autora, 2018.

O conceito de Saber definido pelo G1 está relacionado à noção de informação, que é compartilhada pelas pessoas para um determinado tema ou assunto. O que se sabe sobre um determinado termo, conceito, ou sobre um saber que é culturalmente transmitido.

A definição de G2 já se refere à noção de busca de informações. Essa forma de considerar o Saber está relacionada com a ideia de saber o que está acontecendo ou saber onde encontrar algo etc.

O G3 apresentou uma concepção diferente dos outros grupos e sugere o domínio de um saber cultural, um fazer que está na cultura da pessoa, como exemplo podemos considerar o indivíduo saber fazer uma receita culinária ensinada pela avó.

Essa apresentação da definição diversificada pode ser justificada pelo fato de ser um grupo heterogêneo, em que cada um dos três grupos buscou uma definição de consenso.

Em relação à definição do conceito de Conhecimento: para o G1, a noção de conhecimento está relacionada ao ato de conhecer algo pela primeira vez; já para o G2, o conhecimento está associado ao processo de construção, em que as novas informações são assimiladas para serem aplicadas – percebemos que esta definição está relacionada a uma visão construtivista do conhecimento; o G3, por sua vez, também associa a uma ideia construtivista ao afirmar que é o resultado de uma construção.

Em relação ao conceito de aprendizagem, o grupo G1 revela uma noção de aprendizagem que restringe a um processo de transmissão por meio do senso comum. Para o G2, a resposta mantém uma coerência com a abordagem construtivista, referindo-se à construção do conhecimento, ao afirmarem que: “ao dominar o saber, o conhecimento é construído”, e sugere que a aprendizagem é dominar o saber que é resultado da construção do conhecimento. E para o G3, trata-se de uma noção que está baseada no processo tradicional e comportamentalista (bancário) de ensino e aprendizagem, em que a informação é depositada no aprendiz, um tipo de abordagem que é muito comum nas escolas. Esse grupo parecia ter uma influência construtivista, mas a abordagem tradicional mostra estar ainda muito presente, ao afirmar que a aprendizagem é “a fixação de informações”.

O objetivo da atividade AEA, planejada e desenvolvida nesse terceiro encontro, foi possibilitar aos professores uma nova abordagem para o ensino de aprendizagem de Ciências por meio da TO. Os resultados, após as análises dos conceitos Saber, Conhecimento e Aprendizagem que eles apresentaram foram constituídos ao longo de

suas práticas e formações pedagógicas, e que o estudo da TO é uma oportunidade para que eles os encontrem a fim de que possam trabalhar o ensino de Ciências em uma nova perspectiva.

Após a realização da primeira e segunda questões que tratavam da definição desses três conceitos e a sua relação com as práticas pedagógicas dos grupos, a PO, que já estava participando do labor conjunto contribuiu, ainda mais, para a realização da terceira questão em que a interação foi mais dinâmica. Ela estabeleceu um diálogo sobre a atividade AEA que eles fizeram no encontro anterior, sem saber que eles estavam usando a TO. Posteriormente, PO e PF, trabalharam nos grupos para organizar o planejamento de uma AEA. Essa atividade teve continuidade à distância.

Assim, dando continuidade ao processo de reflexão sobre a origem e propostas da TO e levá-los ao encontro dos conceitos fundamentais dessa teoria, encaminhamos, por meio de uma ação à distância, dois vídeos que apresentam as entrevistas feitas com o Prof. Luis Radford, no Brasil, e um texto que também é uma entrevista transcrita. São eles:

- [https://www.youtube.com/watch?v=IqFSZzVoXw4&list=UUKP\\_emYWuNcVAML\\_OBddnmA&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=IqFSZzVoXw4&list=UUKP_emYWuNcVAML_OBddnmA&index=1) (entrevista realizada pelo CONTAR - Grupo de Estudos da UFRN);
- <http://www.labeduc.fe.usp.br/?videos=entrevista-com-o-prof-dr-luis-radford-laurentian-university-canada> (entrevista realizada pelo Professor Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura da USP);
- <https://www.scielo.br/pdf/ep/v41n1/1517-9702-ep-41-1-0243.pdf> (entrevista transcrita intitulada “Educação, educação matemática e teoria cultural da objetivação: uma conversa com Luis Radford” realizada pelos Professores Doutores Vanessa Dias MorettiI/UNIFESP, Maria Lúcia PanossianII/USP e Manoel Oriosvaldo de Moura/USP).

Os professores foram orientados a assistirem aos vídeos e ler a entrevista, e, em conjunto, com os seus colegas de grupo, foram solicitados a responderem três questões para subsidiar a atividade AEA do próximo encontro, e cujo objetivo foi a elaboração, propriamente dita, do plano de aula.

**Quadro 12** - Questões e respostas dos professores da ação a distância

Questões	Respostas em consenso pelos grupos.
1. A Teoria da Objetivação foi proposta pelo autor para superar as ideias utilitarista e individualista disseminadas na educação, em geral, e em particular na Educação Matemática. Como deve ser direcionado o trabalho em sala de aula entre o professor e o aluno para superar tal situação?	G1, G2 e G3: Segundo a Teoria da Objetivação, alunos e professores devem trabalhar em conjunto, direcionados à aprendizagem como processo coletivo de aquisição de modos de refletir sobre o mundo, sobre as experiências vivenciadas, atualizando o saber.
2. Como podemos utilizar as ideias da Teoria da Objetivação para o Ensino/Educação das disciplinas que vocês ministram?	G1: Em todos os aspectos da aula (introdução do conteúdo, atividades, na explicação). G2: Como a teoria afirma que os alunos já têm um conhecimento, aproveitaremos para trabalhar com as experiências. G3: Com o trabalho em conjunto, o aluno aprofundará os conhecimentos a serem trabalhados.
3. Como foram definidos Saber, Conhecimento e Aprendizagem?	G1, G2 e G3: O Saber aparece como uma síntese de generalização codificada da ação humana como pura potencialidade. O Conhecimento é a atualização do saber. A Aprendizagem é compreendida como a tomada de consciência de objetos e sistemas de pensamento que são sintetizados a partir da prática social.

Fonte: Produzido pela autora, 2018.

A resposta referente a primeira e a terceira questões foi a mesma dos três grupos, reproduzindo a definição que aparece nos vídeos e na entrevista. A reprodução não garante o encontro com esses saberes. Esse tipo de comportamento pôde ser justificado para esses professores por possuírem ainda a influência do ensino tradicional, em que o copiar e colar se torna uma rotina. No entanto, com o desenvolvimento da formação, os professores, ao realizarem o trabalho conjunto com a PF refletiram sobre essa prática reprodutivista que, de acordo com a TO, não devemos ser apenas receptores, precisamos interagir, entrar em movimento, para que possamos encontrar os saberes.

Em relação à segunda questão, o G1, não nos esclarece na sua proposta de planejamento como seria esse trabalho, desde o início até o final das suas aulas, com o embasamento da TO. Não houve orientação de como eles fariam para trabalhar os conteúdos, além dos questionamentos nas outras situações. A falta dessas informações não nos permitiu uma análise mais completa.

A resposta do G2 está voltada para a ideia de que o saber é pura potencialidade, mas a experiência dos alunos que eles pretendem aproveitar, não surge automaticamente:

é necessário planejar uma AEA e realizar a atividade (labor conjunto) na sala de aula, para que esses saberes possam ser encontrados pelos alunos.

O G3 respondeu que utilizaria o trabalho em conjunto, mas sem esclarecer o significado dessa forma de trabalho. Contudo, nessa ação proposta, nenhum dos grupos descreveu detalhadamente como trabalharia com base nas ideias da TO. Tal fato é justificado, pois estávamos iniciando as ações para a realização do planejamento de uma AEA e verificamos que os professores ainda não haviam realizado os movimentos para estabelecer o encontro com os conceitos da TO, visto que realizar um planejamento é concretizar uma situação específica para mobilizar os saberes da TO. E como os professores não estavam habituados, não perceberam a necessidade de entrar em contato com a formadora para discutirem sobre dúvidas, críticas e até mesmo para as reflexões que poderiam ter enquanto estavam assistindo aos vídeos e ao lerem o texto, pois o trabalho conjunto deveria acontecer tanto nos encontros presenciais como nos trabalhos em grupo à distância. Porém, o importante foi demonstrarem o interesse em iniciar o planejamento na perspectiva da TO, pois esta foi a tarefa proposta nessa AEA.

Na descrição e análise do quarto encontro veremos como os grupos elaboraram o plano para as suas respectivas AEA.

#### **4.3.5 Descrição do quarto encontro**

O quarto encontro da formação continuada e permanente ocorreu no mês de junho de 2018, na sala de tecnologia de uma escola pública estadual do município de Corumbá. A atividade desenvolvida foi o planejamento do plano de aula, em que a PF em trabalho conjunto com a sua orientadora, baseado nos fundamentos da TO, elaboraram um modelo do plano, o qual foi entregue a cada grupo.

Foi destinado o período das 7 às 11 horas, do dia 30 de junho, de um sábado totalizando quatro horas, em que os professores foram orientados a elaborarem com os seus respectivos grupos um plano de aula de uma atividade AEA, com a possibilidade de ser executado em conjunto, em apenas uma escola. As discussões realizadas nos grupos foram para iniciar o planejamento da atividade: especificar a temática da atividade, o tempo previsto para a aplicação, a descrição sucinta da atividade, as expectativas de aprendizagem, os conteúdos de aprendizagem, as etapas da aprendizagem e as evidências de aprendizagem.

Durante a discussão, cada grupo elegeu uma temática que seria desenvolvida no plano de aula. Após trabalharem nos seus respectivos grupos, foi realizada a discussão geral, onde todos os grupos apresentaram as escolhas das temáticas. Nessa etapa da socialização das temáticas, os membros dos grupos analisaram a viabilidade da aplicação e deram sugestões no sentido de contribuir para uma melhor implementação.

O G1 escolheu como temática para o planejamento da atividade “Os peixes que fazem piracema da região do Pantanal sul-mato-grossense”. Conforme o relato de Isis, membro do grupo, a escolha deu-se em função do primeiro encontro da formação, em que ficou “gravado em suas mentes a importância dos peixes da região”. A atividade foi proposta para ser desenvolvida na disciplina Ciências, com a turma do 7º (sétimo) ano, e foi prevista para ser desenvolvida em cinco aulas de cinquenta minutos.

O Grupo 2 elegeu como temática da atividade “a química dos alimentos”. A atividade foi sugerida para ser desenvolvida na disciplina Ciências, com a turma do 8º ano, em quatro aulas de cinquenta minutos.

O Grupo 3 escolheu como temática da atividade “peixes” com destaque aos artefatos culturais relacionados às práticas de pesca. Conforme o comentário de Maria, membro do grupo, “a temática surgiu no segundo encontro, quando o professor Alexandre falou que pescador que é pescador sabe que tipo de isca e anzol para cada peixe”. A atividade foi proposta para ser desenvolvida na disciplina Biologia, com a turma do 2º (segundo) ano, em duas aulas de cinquenta minutos.

Os professores gravaram as discussões realizadas nos seus respectivos grupos, em áudio, e registraram em suas folhas de notas um rascunho do planejamento, pois o tempo do encontro não foi suficiente para a elaboração de um plano definitivo. Dessa maneira, combinou-se que a elaboração do plano final deveria acontecer até o final de agosto e que a forma de envio seria por e-mail.

#### **4.3.6 Planejamento à distância**

Considerando-se que o planejamento da atividade no quarto encontro não foi finalizado, a PF propôs sua finalização à distância. Cada grupo ficou de concluir o planejamento com a participação da PF até o final de agosto/2018. A participação dos grupos ocorreu via interação online, em que os membros dos grupos trocaram mensagens através do aplicativo WhatsApp e e-mail, fazendo-o também com a PF.

Foi orientado que cada grupo elaborasse pelo menos um plano, durante esse período, e obteve-se, ao final, cinco planos. O G2 elaborou um plano para ser aplicado pelo grupo em apenas uma escola, ainda que o grupo seja formado por professoras que trabalham em duas escolas. E os G1 e G3 elaboraram dois planos por grupo, com a mesma temática que haviam definido no último encontro, pois a intenção dos grupos era a divulgação da teoria em mais escolas. No caso do G1, a professora Isis iria aplicar em uma escola e as professoras Mel e Vanilza, em outra. Já o intuito do G3 era que os professores Alexandre e Maria aplicassem em uma escola e, novamente o professor Alexandre, agora em parceria com a professora Anelise, aplicassem em outra escola. Com essa proposta, cinco escolas seriam contempladas com a abordagem da teoria.

Contudo, nos meses de setembro a outubro, em que os professores deveriam realizar a aplicação das suas respectivas AEA, problemas de ordem pessoal com a PF, impossibilitaram o contato pessoal com os professores. Consequentemente, eles não aplicaram conforme fora previsto; a carga horária à distância ficou para os professores concluírem os planos, não podendo ser acompanhados pela PF.

No mês de novembro de 2018, a PF restabeleceu o contato com os professores participantes da pesquisa, via WhatsApp e e-mail, e nessa ocasião, os professores informaram-na que não haviam aplicado os planos que foram elaborados no mês de agosto. Dialogando com os professores, o grupo G1 justificou que não havia aplicado o plano, porque setembro é o mês do aniversário da cidade, e que os alunos ficaram envolvidos em muitas atividades extraclasse. E também não o fizeram no mês de outubro por causa dos feriados prolongados. G2 e G3 informaram que também não aplicaram, porque o conteúdo que trabalhariam era do quarto bimestre.

Considerando essas justificativas e a possibilidade de dar continuidade à pesquisa, a primeira ação da PF foi verificar com os professores o interesse em aplicar o plano no mês de novembro. Todos demonstraram tal interesse, porém os planos que haviam sido elaborados não tinham ainda sido analisados pela PF e, segundo os professores, precisavam de um *feedback* em relação à proposta que estava preenchida no modelo de planejamento sugerido.

A PF propôs uma reunião com cada grupo separadamente, dada à dificuldade de encontrar um dia comum para reunir todos os grupos. Assim reunidos, analisamos os planos e percebemos que havia dificuldade em colocar as informações no diagrama da atividade AEA. Em conversa com cada grupo, preenchemos esses diagramas coletivamente, para que pudessem ser aplicados no período definido.

No encontro com o G1, a professora Isis foi a primeira a se manifestar, pois tinha a intenção de aplicar o plano individualmente, informando que não seria possível, já que a turma em que trabalharia possuía 42 alunos, desse modo, formaria 14 grupos de três membros cada, e não tinha noção de como trabalhar com muitos grupos. A PE sugeriu a ajuda das outras colegas – Mel e Vanilza – que, prontamente se dispuseram auxiliar Isis na aplicação do plano (Apêndice A).

O plano do G2 (Apêndice B) foi preenchido conforme o modelo sugerido, e desde o início seria aplicado conjuntamente.

Como já seriam dois grupos aplicando o plano conjuntamente, informamos o G3 sobre essa situação, para ver se havia também interesse em aplicar um plano pelo grupo (Apêndice C). Isso posto, o grupo considerou que, para o momento, seria a melhor maneira.

Desse modo, as atividades realizadas entre os dias 16 de novembro a 5 de dezembro foram destinados à aplicação do plano pelos grupos.

Os professores informaram o andamento da aplicação do planejamento das atividades por meio de mensagens trocadas pelo aplicativo via WhatsApp.

#### **4.3.7 Descrição e análise de resultados do quinto encontro**

No dia 15 de dezembro de 2018, realizamos o quinto encontro na mesma escola pública em que os professores se reuniram no encontro anterior. Nessa ocasião, os professores relataram as suas experiências em relação à aplicação do plano da atividade elaborada pelos seus respectivos grupos.

Iniciamos a análise do labor conjunto realizado pelos professores a partir do grupo G1, em seguida o G2, e depois o G3. De acordo com a metodologia da pesquisa da TO, a unidade de análise é a atividade (RADFORD, 2015). Para a análise dessa unidade, usamos as seguintes categorias de análise: o processo de objetivação e processo de subjetivação, os quais foram analisados por meio das interações ocorridas durante o labor conjunto nos quatro encontros. Essas análises foram realizadas pelos episódios relevantes e os SSSC, com a finalidade de identificar indícios do processo de objetivação (materialização do saber) em relação aos conceitos da TO desenvolvidos nos encontros e na aplicação da atividade AEA pelos professores. Já para o processo de subjetivação (transformação do ser), as análises ocorreram em relação à reflexão sobre as práticas pedagógicas ao considerar o labor conjunto como forma de ensino e aprendizagem em sala de aula regido pela ética comunitária.

Em outros termos, significa afirmar que, por meio do planejamento e da aplicação do plano proposto pelo grupo, buscamos indícios do processo de objetivação e da atualização do saber dos professores, neste caso, sobre a possibilidade desses professores refletirem sobre as suas práticas anteriores após a experiência de planejar e aplicar um plano produzido por meio do labor conjunto. Ou seja, verificar, por meio dessa situação concreta, os efeitos de usar a TO como uma prática inovadora pelos professores ao executar o planejamento das respectivas atividades com os seus alunos nas disciplinas Ciências e Biologia. Assim, como observar indícios da ocorrência da atualização do ser de cada professor, durante o labor conjunto, ao longo da formação, e cada um deles avaliar o seu próprio processo de objetivação e subjetivação, visto que, segundo Radford (2018, p. 254-255), para que ocorra a transformação do objeto saber em objeto da consciência é necessário que o ser humano entre em atividade, “é através da atividade humana que o saber se converte ou se transforma em algo inteligível, ou seja, suscetível de ser percebido ou sentido”. Nesse encontro, buscamos verificar como a atividade foi desenvolvida, ou seja, verificar como aconteceu o labor conjunto entre os estudantes e os professores.

Passamos à análise, que será apresentada na sequência, em que consideramos os trechos transcritos das falas dos professores no momento da apresentação do plano de aula executado por cada grupo.

#### **4.4 Análises dos grupos**

##### **4.4.1 Análise do grupo G1<sup>17</sup>**

Lembramos que a temática escolhida pelo G1 para a atividade foi “Os peixes que fazem piracema da região do Pantanal sul-mato-grossense”, e a atividade planejada foi desenvolvida na disciplina de Ciências, com a turma do 7º ano, em 5 aulas de 50 minutos, conforme planejaram. A atividade tratou da reprodução dos peixes, e especificamente da piracema, por meio de questionamentos, pesquisa, desenhos e apresentação cultural. O objetivo da atividade foi conscientizar e sensibilizar os alunos para a conservação dos recursos pesqueiros da região do Pantanal. Os conteúdos trabalhados foram: a classe dos peixes; reprodução dos peixes ovíparos, vivíparos, ovovivíparos e a temática piracema.

---

<sup>17</sup> Informamos que análise do G1 foi publicada no Livro TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: Fundamentos e Aplicações para o Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática de Shirley Takeco Gobara e Luis Radford (Organizadores), com o título *Teoria da Objetivação: resignificando a formação continuada de professores de ciências*, páginas 201 a 224.

A atividade foi analisada, conforme a metodologia de Radford (2015), em que, primeiramente, fez-se a transcrição aproximada dos áudios para selecionar os “segmentos relevantes”<sup>18</sup>, que se referem às passagens que parecem conter algumas evidências dos processos de objetivação e ou subjetivação, e que deram origem ao Quadro 13.

**Quadro 13** - Transcrição do segmento relevante do G1

Número do enunciado	Transcrição do segmento relevante	Comentário do segmento relevante
1	<p>PF: Qual foi o critério para a escolha da temática da atividade?</p> <p>Isis – Nos inspiramos no primeiro encontro em que trabalhamos a piracema, então decidimos trabalhar os peixes do Pantanal.</p>	O resultado de se planejar uma formação que motive os participantes, segundo a TO, deve levar em consideração o que eles já sabem, ser interessante para eles e proporcionar um espaço de reflexão crítica.
2	<p>PF: Descreva para nós como realizaram a atividade.</p> <p>Vanilza: Iríamos aplicar em duas escolas, uma na parte alta da cidade, e a outra mais perto do rio.</p> <p>Mel: Porém, a Isis pegou uma turma com quase 45 alunos do 7º (sétimo) ano, em que ficou difícil o trabalho em grupos, para apenas uma professora administrar.</p> <p>Isis: Informei aos alunos que iria realizar uma aula diferente, que teríamos duas professoras visitantes nos ajudando. Apresentei a Mel e a Vanilza.</p> <p>Mel: Como são muito extrovertidos, aceitaram na hora. Com a ajuda das colegas, pedimos aos 42 alunos que formassem grupos com três membros. Foram formados 14 grupos.</p>	As professoras realizaram o labor conjunto e decidiram como e onde realizar a execução do plano. E também houve o trabalho solidário entre elas, de acordo com ética comunitária. Por essa ação, empregaram a metodologia da TO e adaptaram de acordo com as suas necessidades.
3	<p>Vanilza: Eu e Mel ficamos responsáveis em acompanhar os 7 grupos, e Isis coordenava todos.</p> <p>Mel: Isis, a professora da turma, ia fazendo os questionamentos e nós íamos registrando e acompanhando.</p>	Aqui, as professoras dividiram as tarefas, não trabalharam de forma conjunta no seu papel como professora. Portanto, verifica-se que não atuaram de acordo com a TO, pois elas deveriam participar no labor conjunto com os alunos.
4	<p>Isis: Perguntei – Quais peixes fazem piracema?</p> <p>Vanilza: Quando a Isis fez essa pergunta, um aluno logo respondeu: – Todos. Ou não são todos?</p>	O professor, ao apresentar uma situação-problema, uma dúvida, um saber (podendo ser sobre piracema) ao grupo, possibilita que os alunos entrem em movimento, e os saberes tendem a fluir pela sua participação na discussão.
5	<p>Isis: Fiz essa pergunta, pois, até eu mesma não sabia que não eram todos.</p> <p>Mel: Nós não sabíamos.</p>	Temos uma situação em que está explícito o conceito de professor para a TO. Conceito de professor e de estudante que a TO traz consigo não é o conceito de seres autossuficientes e feitos por si próprios, que já conhecem seus assuntos.

<sup>18</sup> Radford (2015) utiliza *salient segments*, mas as pesquisadoras adotaram “segmentos relevantes”.

6	<p>Mel: Esse trabalho foi em duas aulas geminadas.</p> <p>Vanilza: Ainda bem, pois, os alunos gostaram de participar e não queriam que a aula terminasse.</p>	<p>Descrevem um exemplo de aula motivadora, pois ao dar voz aos alunos, ao sentirem que os professores os escutam e trabalham conjuntamente, a aula flui e possibilita que os alunos entrem em movimento em direção ao encontro do saber.</p>
7	<p>PF: Os alunos conseguiram trabalhar em conjunto?</p> <p>Mel: Sim. E, na sala de tecnologia, eles ficaram mais tranquilos.</p> <p>Isis: Como não temos ar condicionado nas salas, combinamos que as próximas aulas seriam na sala de tecnologia. Havia previsto, no meu plano de aula do Estado, o agendamento da sala de tecnologia.</p>	<p>As professoras procuraram desenvolver as suas aulas na sala de tecnologia, sendo um ambiente mais confortável para os seus alunos, onde o trabalho em conjunto surtiria mais efeito. Com a TO, o professor fica mais atento às angústias e aflições que os alunos possam ter.</p>
8	<p>Isis: Começaram pesquisando o que é piracema.</p> <p>Vanilza: Um aluno ficou surpreso: – Professora não era só isso (olhando para a folha que havia escrito antes).</p>	<p>A atitude do aluno é esperada, pois, na TO o professor estimula os alunos a manifestarem e a refletirem sobre seus saberes.</p>
9	<p>Mel: Viram ovas.</p>	<p>O encontro dos saberes possibilita tal surpresa, pois é por meio de uma situação concreta que ocorre a materialização do saber em conhecimento e que é revelada pela consciência, neste caso, quando o aluno percebe que a resposta não estava completa.</p>
10	<p>Isis: Um aluno falou que o pai havia pescado e o peixe tinha ovas. E este mesmo aluno acrescentou que iria avisar o pai que era uma fêmea que estava na fase de reprodução. E se o pai do aluno pegar outro peixe com ovas, ele não irá comer.</p>	<p>Aqui temos um exemplo da reflexão do aluno que evidencia o encontro com os saberes científicos – processo de objetivação, e que também sugere uma possível mudança e transformação na forma de agir do aluno – processo de subjetivação. O interessante é que, de acordo com a manifestação do aluno, o saber atualizado não ficará só para o sujeito, será compartilhado, como se espera, no seu ambiente social. Neste caso, vemos que o planejamento e execução da AEA estão de acordo com a proposta da TO.</p>
11	<p>Vanilza: O colega quis fazer piada, você tem nojo de ovas? – Não, é que ele está na piracema. E todos os alunos ficaram em silêncio.</p>	<p>Uma reflexão esperada de acordo com a TO, em que os processos de objetivação e subjetivação caminham juntos.</p>
12	<p>PF: Observaram alguma diferença em trabalhar dessa forma, em relação ao dia a dia?</p> <p>Isis: Essa atividade criou um elo de confiança entre dos alunos para comigo. Começaram a participar mais das aulas. Encurtei o tempo de aula expositiva. Informo o assunto, vamos trabalhando conjuntamente.</p> <p>Mel – Como trabalho em outras escolas e as turmas são menores, apliquei e gostei muito: os alunos gostam de mostrar o que sabem e querem ser ouvidos. E percebi uma melhora</p>	<p>A metodologia da TO possibilitou uma reflexão nas práticas pedagógicas dessas professoras, contribuindo para uma melhor relação com os alunos e também os influenciando em seus desempenhos nas avaliações.</p> <p>O movimento realizado pelas professoras, neste caso, a aplicação do plano em conjunto, possibilitou que a prof<sup>a</sup> Mel mobilizasse o conceito de labor conjunto.</p>

	<p>nas aulas e nas provas, as notas aumentaram, uma vez que estão pensando mais para fazê-la.</p> <p>Vanilza: Participar das aulas da Isis me ajudou muito, pois não tinha a ideia de como iria aplicar com os meus alunos. Agora, valorizo mais o trabalho em conjunto. Se não consigo fazer, peço ajuda, a solidariedade é fundamental. Com os meus alunos, foi mais fácil, eles conseguiram fazer as atividades em conjunto e gostaram. Era disso que precisava. Comecei com o conteúdo Peixe e irei abordar a metodologia com outros assuntos. Se deu certo, vamos continuar.</p>	
13	<p>Isis: Quero agradecer as colegas que estiveram comigo, pois o trabalho em grupo seria muito desafiante. Uma sala com 42 alunos, com a temperatura a 40°, o trabalho em conjunto não daria certo. Pensei em fazer rotatividade dos grupos, ficaria com 21 alunos na sala e mandaria 21 para a sala de tecnologia. Ou iria para a quadra, mas precisaria de um alto falante. Na minha mente, vinha o formato da formação, trabalho em grupo. Porém, éramos adultos, é bem mais fácil. Quando informei à PE sobre a minha dificuldade e ela aceitou, fiquei muito feliz, pois, eu tinha necessidade de aplicar essa metodologia, gosto de inovar e queria ver o resultado. O resultado foi o esperado: meus alunos gostaram das aulas, e agora adotei esta teoria como minha prática. Quando elaboramos o plano de aula tínhamos como meta que nós e os alunos realizaríamos as atividades buscando compreender a reprodução dos peixes da região e, como expus, acreditamos que foi alcançado. Informaram-me que estão repassando o que aprenderam sobre a piracema para os seus familiares, pois dizem que os erros acontecem por falta de informação. É o saber sendo atualizado. Vou além, para mim, seria o aprendizado ocorrendo.</p>	<p>Reflexão importante, fruto da orientação da TO. A prof<sup>a</sup> vivenciou uma situação específica de labor conjunto em que os participantes puderam falar e serem ouvidos, participar das angústias e se solidarizar, e o trabalho é realizado ombro a ombro.</p> <p>A prof<sup>a</sup> Isis evidencia o potencial da TO para o ensino de Ciências ao relatar as mudanças em sua prática pedagógica e, ao apontar indícios de transformações dos seus alunos.</p>

Fonte: Adaptado de Radford (2015) pela autora 2018.

Quando a professora Isis, no enunciado nº 1, relatou como se deu a escolha da temática, a sua resposta evidencia a influência da atividade AEA realizada no primeiro encontro. O labor conjunto possibilitou aos participantes, no primeiro encontro, colocar os saberes sobre a piracema em movimento, de acordo com a TO. Assim, puderam perceber e refletir sobre esses saberes a partir de uma atividade concreta, sensível, o que levou os professores do G1 a se motivarem a realizar a sua AEA conforme o primeiro.

Reconhecemos que foi a adoção da TO que possibilitou essa motivação, pois desde o primeiro encontro, em que realizamos uma AEA, mesmo sem saber que se tratava de uma nova sugestão baseada em uma teoria, puderam perceber que a forma de trabalhar a proposta era diferente das abordagens que conheciam, era motivadora. Realizamos a atividade na forma de trabalho em conjunto, em que cada grupo discutiu a temática piracema e eles puderam, por meio do labor conjunto, chegar a um consenso sobre a temática.

Motivadas pela proposta, as professoras inicialmente tiveram a intenção de aplicar a metodologia em mais de uma escola, conforme a fala de Vanilza, no enunciado nº 2. Porém, a professora Isis apresentou ao grupo a dificuldade de trabalhar a proposta, dado o problema do número grande de alunos de sua sala – 42. Como elas estavam trabalhando conjuntamente, decidiram dividir a sala em dois grupos e cada professora ficaria com um grupo para o atendimento aos alunos. Esta solução foi possível porque elas estavam trabalhando conjuntamente. Entretanto, somente a professora Isis manteve a interação com os grupos; as outras duas professoras ficaram anotando. Essa atitude revela que elas não atuaram de acordo com a TO. Tal atitude é esperada, evidenciando as influências de suas práticas individualistas em que cada um faz uma parte da tarefa. Apesar disso, a disposição dos grupos não interferiu na continuidade da atividade dado que houve uma das professoras atuando no labor conjunto com os alunos.

A forma de atuação dessas professoras sugere que elas estão em processo de objetivação e subjetivação, considerando que a aprendizagem é um processo que ocorre quando encontramos o saber, e que é somente pela materialização desse saber em conhecimento, mediada pela atividade (labor conjunto), que se pode dizer que houve o processo de objetivação e que, também, deverá ocorrer o processo de subjetivação, simultaneamente, para constituir-se em aprendizagem. Portanto, para fazer parte da consciência do sujeito, esse conhecimento deve ser manifestado em uma situação concreta. Como esses processos são contínuos e permanentes, também o são as formações educacionais.

Nesse sentido, as ações desses professores durante a formação e, principalmente, as manifestações na reunião final sobre a aplicação da AEA e sobre a avaliação da forma de atuação dos alunos, revelam que essa primeira proposta de formação sobre a TO contribuiu para a reflexão sobre suas práticas, e que eles ficaram motivados para continuar a trabalhar na perspectiva da TO. Esse resultado já evidencia que os objetivos da formação foram atingidos, mas não o suficiente para verificar se eles ressignificaram as suas práticas.

Seria necessário, para tal, acompanhá-los após essa etapa, em seu dia a dia em sala de aula e dar continuidade à formação de acordo com a ideia de formação continuada e permanente, como mostram as ideias de Freire (1996) – o que poderá acontecer como continuidade dessa pesquisa.

### **As interações com os alunos**

Os enunciados 4 e 5 são segmentos que mostram as interações do grupo G1 com os alunos sobre a piracema. A resposta imediata dos alunos foi que todos os peixes fazem piracema. De acordo com a TO, essa resposta refere-se ao saber cultural compartilhado pela comunidade local, visto que nem todos os peixes fazem piracema. Todavia, para os alunos refletirem que essa estratégia reprodutiva é exercida por alguns peixes específicos, aqui no Pantanal, ele precisa encontrar os saberes científicos, ao realizarem os movimentos que a atividade mediadora (labor conjunto) proporciona. O aspecto interessante do enunciado nº 5 é que a TO possibilitou uma reflexão da professora, ao perceber que eles não são autossuficientes, como ocorre nas abordagens tradicionais e subjetivistas, é que eles perceberam a importância de participar do labor conjunto para encontrarem também esses saberes, na mesma perspectiva da concepção de Paulo Freire de educador educando.

Sendo a característica fundamental da TO, o labor conjunto (atividade), em que o professor, embora tenha um papel diferente dos alunos, atua como mais um membro do grupo ao trabalhar ombro a ombro, o que possibilita e o autoriza a comentar a sua necessidade sem que ninguém o critique por isso. Se fosse em uma abordagem subjetivista e individualista, em que o professor é aquele que detém o saber, ensina e deposita o saber, e o aluno é aquele recebe e aceita passivamente as informações transmitidas pelo professor, ele certamente seria considerado um professor despreparado.

De acordo com a TO, uma atividade AEA deve ser realizada na forma de labor conjunto e é preciso também considerar tanto o professor quanto os alunos como subjetividades em elaboração.

O relato da professora Vanilza, no enunciado nº 6, ao dizer que os alunos gostaram de participar e não queriam que a aula terminasse, traz indícios de que a forma trabalhada com esses alunos satisfaz as expectativas deles. A proposta da TO, no labor conjunto, em que os alunos participam tendo voz e sendo ouvido, realizando uma atividade concreta e sensível, possibilitou esse sentimento dos alunos em relação à aula que tiveram, e que

nem mesmo queriam o seu término. Tal situação foi percebida e comentada pela professora, pois planejaram a AEA conforme os pressupostos da TO.

No enunciado nº 7, temos uma situação que é típica de Corumbá, e de muitas escolas públicas brasileiras. As salas lotadas, sem conforto térmico, sem ventiladores para contornar o calor de 40°, levaram as professoras a planejar a AEA pensando em todos os problemas que poderiam enfrentar, para o bom desenvolvimento da atividade, e por isso agendaram a sala de tecnologia. Assim, os alunos ficaram mais tranquilos, e puderam resolver questões e realizar ações previstas na tarefa, conforme a TO. As professoras perceberam que se não tivessem pensado nessa dificuldade, os alunos poderiam não entrar em movimento, dificultando os processos de objetivação e subjetivação. Certamente que, se a escola não oferecer essas condições ambientais, cabe ao professor buscar alternativas.

Conforme alunos e professores caminham no desenvolvimento da tarefa proposta, os saberes estão sendo movimentados no sentido de favorecer a atualização, como podemos verificar nos enunciados nº 8 e 9, no segmento em que os alunos comparam as suas anotações com as informações pesquisadas na internet e ficam surpresos com a abrangência de informações que conseguiram obter. Tal resultado foi possível porque os o trabalho conjunto, ou seja, a atividade mediadora que impulsiona os movimentos que fazem com que as formas de ação, percepção e reflexão codificadas culturalmente, sejam viabilizadas, as quais não são invocadas naturalmente pelos alunos, possam ser manifestadas ao realizarem e/ou entrarem em atividade.

É no decorrer do desenvolvimento do labor conjunto em sala de aula, que o processo de objetivação começa a aflorar. Tal fato pode ser observado no enunciado nº 10, no segmento relacionado ao relato da professora Isis, em que temos um indício de que o aluno conseguiu refletir sobre a importância da piracema ao ver as ovas. Ele lembrou que o pai havia pescado um peixe com ovas e que precisava informá-lo, para que o pai não mais cometesse este crime ambiental. Esse tipo de manifestação sugere uma reflexão sobre as práticas sociais, e que a forma de trabalhar o fenômeno da piracema pela atividade AEA proposta e pelo labor conjunto provocou as reflexões que sugerem mudanças no aluno na sua forma de perceber o mundo, como consequência da atividade realizada. Essas ações e reflexões são indícios de que o saber e o ser estão sendo encontrados. As professoras planejaram a AEA de tal forma que favoreceu a atualização do aluno.

Esses indícios podem ser observados também no enunciado nº 11, uma vez que temos o segmento em que a professora Vanilza relata “que o colega quis fazer piada, você

tem nojo de ovas? – Não, é que ele está na piracema”. Após essa manifestação, todos os alunos ficaram em silêncio. As posições assumidas pelo aluno sugerem que ele está em processo de objetivação, “um movimento dialético entre uma realidade histórica e culturalmente constituída e um indivíduo que reflete (e modifica) de acordo com as próprias interpretações e sentidos subjetivos” (RADFORD, 2006, p.108), ao ponderar que não se deve pescar no período da piracema.

### **Interação com os professores**

Analisando o enunciado nº 12, consideramos o segmento em que as professoras apresentam uma reflexão sobre as suas práticas. A formação com base na TO oportunizou uma metodologia nova para professoras acostumadas como o ensino tradicional, em que a presença do aluno é passiva, pois recebe passivamente as informações: esse é um tipo de aula que não é realizada de forma crítica. Para que o encontro com os sistemas culturais de pensamento seja crítico, é preciso que o aluno participe ativamente da aula (RADFORD, 2018b), conforme a Teoria da Objetivação.

A dimensão crítica na teoria da objetivação (TO) significa, portanto, que existe um posicionamento aberto pelo sujeito. Em outras palavras, seu posicionamento não significa que o sujeito (aluno ou professor) imponha seu ponto de vista, mas que ele se torna consciente de outros pontos de vista, de outras perspectivas, é o reconhecimento de contradições de que toda afirmação nunca é final, mas que faz parte de uma série de afirmações possíveis, cada uma delas afetando a realidade de maneira diferente. (RADFORD, 2018b, p. 69)

Lembramos que a atividade AEA deve ser desenvolvida na forma de labor conjunto, em que a distribuição da sala em pequenos grupos visa também realizar o trabalho na perspectiva da ética comunitária, em que ações de solidariedade, respeito e compromisso com o outro se tornem espontâneo, e elimine a competição em que um sabe mais do que o outro, incentivada pela abordagem individualista, e passem a atuar na perspectiva da colaboração humana. Essas ações não emergem naturalmente na sala de aula, mas é por meio da atividade mediadora, planejada pelo professor com base no seu projeto pedagógico, que o labor conjunto acontece.

Verificamos que a proposta planejada e implementada pelas professoras ofereceu condições para que alunos e o professor discutissem o que é piracema e as consequências relacionadas ao desconhecimento desse fenômeno, conforme orienta a TO: “os alunos são encorajados a discutir as ideias emergentes, a ouvir e a tentar entender as perspectivas

dos outros alunos, a compará-las criticamente com o que eles produziram e a dialogar para melhorar as ideias geradas na sala de aula” (RADFORD, 2014, p. 12). Os comentários das professoras nos dão exemplos de que, após a aplicação da AEA com os seus alunos, suas aulas se tornaram melhores e que, portanto, se autoavaliaram como estando em um processo de formação continuada e permanente.

No enunciado nº 13, tem o segmento em que a professora Isis agradece às colegas pelo trabalho realizado. O que é marcante, nesse segmento, é perceber a humildade da professora Isis ao relatar a dificuldade que teria em trabalhar com uma turma numerosa na forma de labor conjunto, aplicando a metodologia da TO. Assim, conforme as suas palavras, ”eu tinha necessidade de aplicar essa metodologia, gosto de inovar e queria ver o resultado”, convidou as colegas do grupo para atuarem em conjunto. Com a ajuda das colegas, ela avaliou que o trabalho se tornou mais fácil. O diferencial da TO, em relação às metodologias tradicionais, é perceber, na reflexão da professora Isis, a importância do estar com o outro, do labor conjunto, de que é possível poder compartilhar, e mostrou que não há razão para ficar isolada. Para a prof<sup>a</sup> Isis, o compartilhamento e a colaboração fizeram com que seus alunos se envolvessem na atividade e gostassem das aulas, o que a levou a adotar tal metodologia em sua prática.

Conforme as análises dos segmentos relevantes do G1, assim como as manifestações das professoras e dos seus alunos sobre o sentimento de satisfação em realizar a atividade, entendemos que elas podem dar continuidade a essa proposta de trabalho e difundi-la para outros professores e alunos, portanto corroborando com a importância do labor conjunto.

#### **4.4.2 Análise do grupo G2**

O G2 elegeu para a temática da atividade a “A química dos alimentos” para ser desenvolvida na disciplina de Ciências, com 40 alunos de uma turma do 8<sup>a</sup> ano, em 4 aulas de cinquenta minutos, conforme o planejamento. A atividade visou abordar a alimentação saudável com a ajuda de embalagens alimentares utilizadas no cotidiano dos alunos. O objetivo foi desenvolver a consciência crítica dos alunos a respeito de hábitos alimentares e reconhecer o peixe como alimento regional, acessível, fonte de nutrientes importantes. Os conteúdos trabalhados foram os nutrientes importantes no processo vital e suas respectivas funções: açúcares – fonte de energia; gorduras – reservas energéticas;

proteínas – parte da constituição celular; vitaminas – reguladores e auxiliares; sais minerais – reguladores e auxiliares; água – solvente e agente de transporte.

Apresentamos no Quadro 14 a transcrição do áudio do grupo G2, conforme especificado, a seguir.

**Quadro 14** - Transcrição dos segmentos relevantes do G2

Número do enunciado	Transcrição do segmento relevante	Comentário do segmento relevante
1	<p>PF: Qual foi o critério para a escolha da Temática da Atividade?</p> <p>Ana: Pensamos na alimentação saudável, trabalhar com os nutrientes, sais minerais e proteínas.</p> <p>Lúcia: Sabemos que os nossos alunos consomem muitos alimentos não apropriados, e por que não comecem a consumir o peixe?</p> <p>Alice: Pois o peixe é um alimento popular na nossa região. Popular entre aspas, já que é pouco consumido.</p>	<p>A escolha do tema revela uma preocupação do grupo em proporcionar os meios para desencadear uma reflexão crítica nos alunos.</p>
2	<p>PF: Descreva para nós como fizeram.</p> <p>Lúcia: Conforme o plano do Estado, iríamos trabalhar com o sistema digestório, a parte dos alimentos, a química dos alimentos.</p> <p>Alice: Pedimos que os alunos formassem dez grupos com quatro membros em cada.</p> <p>PF: Dividiram quantos grupos para cada?</p> <p>Ana: Não dividimos, pois gostaríamos de acompanhar todos os grupos.</p> <p>Alice: As tarefas foram propostas por todas. Todas registraram nos cadernos, filmaram e fotografaram.</p>	<p>Desde a elaboração da AEA, as professoras desenvolveram o labor conjunto, que na execução se intensificou, pois não houve divisão de trabalho, todas interagiram com os grupos, como uma única professora.</p>
3	<p>Lucia: Comecei informando que iríamos trabalhar a química dos alimentos. Dei o exemplo do hambúrguer, sei que todos gostam de lanche. Falei: Vocês saberiam me dizer quais são os componentes químicos do hambúrguer?</p> <p>Ana: Falei: do que o hambúrguer é formado?</p> <p>Alice: Começaram a escrever carne bovina, de frango e de porco.</p> <p>Lucia: Do que são formadas essas carnes?</p> <p>Alice – Um aluno perguntou: como assim? Formadas?</p> <p>Ana: Outro falou: já sei de gorduras.</p> <p>Lúcia: Durante uma aula de 50 minutos, ficamos discutindo com os grupos, mas nenhum falou proteínas.</p> <p>Ana: Deixamos como tarefa para a próxima aula, que pesquisassem rótulos de embalagens de hambúrgueres.</p> <p>Alice: A ideia dos rótulos é porque manuseamos os alimentos e não nos preocupamos do que é feito. Está na nossa cultura.</p> <p>Lucia: Cinco grupos levaram a embalagem vazia, e cinco haviam arquivado as imagens dos rótulos nos celulares.</p> <p>Ana: Quais são os nutrientes presentes nas embalagens de vocês?</p>	<p>A escolha do hambúrguer, que é do contexto cultural dos alunos está de acordo com as orientações da TO: um artefato cultural motivador.</p> <p>Outro aspecto importante desse segmento é a evidência de que, uma vez que o labor conjunto começa, o professor não tem controle sobre o plano inicial. Quem vai conduzir as discussões e a dinâmica da atividade é o grupo.</p> <p>Como são professoras experientes, souberam contornar a discussão solicitando a tarefa da próxima aula.</p>

	<p>Alice: Falaram: lipídios, açúcares, fibras, proteínas, sal, carboidratos, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio.</p> <p>Lúcia: O que são lipídios?</p> <p>Ana: Fomos questionando cada um dos nutrientes que eles haviam listado.</p> <p>Alice: Foram anotando cada definição.</p> <p>Lúcia: Disseram que em uma embalagem o que era lipídios na outra era gordura, sal é o mesmo que sódio.</p> <p>Alice: Deram, então, os seus conceitos.</p> <p>Ana: Estávamos levantando o saber que eles possuíam.</p> <p>Lúcia: Como não queríamos usar o livro didático, na próxima aula fomos para a sala de tecnologia. Cada grupo sentou em um computador: um pesquisava, e todos anotavam.</p> <p>Ana: Eles pesquisaram cada um dos componentes.</p> <p>Alice: Para a nossa surpresa perceberam que em um alimento industrializado a taxa de sal e gordura é muito alta.</p> <p>Ana: Eles começaram a discutir as informações.</p> <p>Lúcia: Foi marcante ver a participação de todos.</p> <p>Alice: Como foi legal reconhecer que estavam aprendendo.</p>	<p>Outro aspecto marcante desse enunciado é a surpresa manifestada pela professora, que só foi possível pela proposta da TO, pelo labor conjunto ao compartilhar o que eles haviam descoberto. A professora fez o relato com muita empolgação. A TO faz com que os professores se envolvam no processo, e a satisfação dos alunos também é dos professores.</p>
4	<p>Ana: Nós três conversamos e vimos que já era hora de propormos a abordagem do peixe.</p> <p>Alice: A nossa intenção era trabalhar o peixe como alimento saudável.</p> <p>Lúcia: Solicitamos que pesquisassem os nutrientes da carne do peixe. Os alunos sugeriram que fosse de um peixe e, por meio de votação, o pintado foi escolhido.</p> <p>Ana: Todos pesquisaram a do pintado.</p> <p>Alice: Com a atividade dos rótulos, os alunos conheceram a definição de cada conceito, e ao pesquisarem os nutrientes do pintado a discussão foi melhorando.</p> <p>Ana: Um aluno argumentou que comer o peixe é mais saudável do que comer um produto industrializado. Ele não tem muita gordura.</p> <p>Lúcia: Outro sugeriu que eles produzissem o hambúrguer que fossem comer.</p> <p>Alice: Levantou à hipótese de fazer um com a carne de peixe.</p> <p>Lúcia: Começamos a conversar sobre os peixes da nossa região, pois, já haviam estudado o peixe no 7º ano.</p>	<p>Nesse segmento, observa-se que todas as decisões foram tomadas conjuntamente, regidas pelo labor conjunto. A forma como as professoras planejaram foi fruto da mediação da atividade (labor conjunto).</p>
5	<p>PF: Observaram alguma diferença em trabalhar dessa forma, em relação ao dia a dia?</p> <p>Alice: Sim. É um trabalho que não é repetitivo, cansativo, é ativo, com muitos movimentos. Precisávamos estar atentos com cada expressão, dúvida, questionamentos que os alunos levantavam.</p> <p>Ana: Percebo que os professores estão acostumados com o ensino tradicional, e sabemos que não está mais dando resultado.</p> <p>Lúcia: Trabalhando dessa forma há um crescimento intelectual de todos, pois nós vibramos com cada descoberta.</p>	<p>As professoras ao afirmarem que vibraram com cada descoberta, demonstraram a satisfação mútua, sentimento relacionado aos aspectos sensível e sensorial do processo de subjetivação. A profª Lucia, embora não faça uso de expressões da TO, ela reconhece as contribuições da do labor conjunto.</p>

6	<p>PF: O que vocês acharam da execução do plano?</p> <p>Lúcia: Sabemos que esse foi apenas um processo, temos muito a fazer. Pelo fato dos alunos gostarem e pedir que as próximas aulas sejam do mesmo jeito, vamos continuar. Estamos aprendendo também. Eles atualizaram o saber e continuam atualizando, acho que não vai parar, é um ciclo. Percebi isso quando falaram que comer um peixe é mais saudável que o alimento industrializado. Não havíamos atentado para isso.</p> <p>Alice: É uma metodologia nova, ou abordagem nova, que coloca todos para pensarem, refletirem em conjunto. Como percebi que os alunos gostaram, comecei a aplicar nas minhas aulas. A atualização do saber ocorre quando o aluno te diz afirmando, e não mais questionando que a proteína do peixe é mais saudável.</p> <p>Ana: Como estou na sala de tecnologia, gostei muito. Procuo informar aos professores desse nosso método de aula. Dois professores já me procuram para saber como é. Nós possuímos saberes que nem imaginamos, achamos que não é nada, quando atualizamos é que vemos como são importantes.</p>	<p>A professora Lúcia faz uma reflexão de acordo com os princípios da TO, ao afirmar que se trata de um processo que continua.</p> <p>A profª Lucia, ao relatar o seu entusiasmo pelo resultado observado com os seus alunos, ela apresenta uma forma de avaliar os alunos.</p> <p>A profª Alice, ao se referir sobre os saberes atualizados, ela usa uma expressão “possuir saberes” que evidencia a influência da educação individualista</p>
---	--	---

Fonte: Adaptado de Radford (2015) pelo autor 2018.

No enunciado nº 1, as professoras justificaram a escolha da temática “Química dos alimentos” em função do conteúdo possibilitar o entendimento do que seja uma alimentação saudável e proporcionar, por meio da atividade (labor conjunto), sua atualização a partir de questões, situações-problema que os leve a refletir sobre os alimentos que atuam na saúde dos indivíduos. A intenção do G2 era que a AEA contribuísse para que os alunos incorporassem o peixe na alimentação deles, por ser encontrado com facilidade na região, e porque “o consumo de peixes pela população brasileira é ainda pequeno, atingindo em média, cerca de 9 kg/habitante/ano, abaixo do recomendado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (12 kg/habitante/ano)” (LOPES et al., 2016, p. 62). O baixo consumo de peixes ocorre em diferentes regiões do país, independentemente da origem do pescado e do poder aquisitivo das pessoas (LOPES et al., 2016), e a população corumbaense pode perfeitamente se encaixar nessa estatística. E foi a partir desse contexto que os professores do G2 propuseram a atividade AEA que leve os alunos a refletirem sobre o consumo de uma alimentação saudável e sugerir o consumo de peixe. A proposta de G2 está de acordo com a TO, e pode contribuir para que os alunos entrem em movimentos e encontrem os saberes e se transformem em sujeitos críticos, como veremos no decorrer das análises realizadas a partir dos episódios relevantes apresentados e comentados no Quadro 14.

Outro aspecto identificado como relevante foi a decisão de todas acompanharem todos os grupos, ou seja, a tarefa foi proposta e desenvolvidas com a colaboração de todas.

E todas registraram nos cadernos, filmaram e fotografaram as interações dos alunos, o que evidencia que essas professoras haviam compreendido o labor conjunto: tais manifestações são indícios da atualização de um dos princípios fundamentais da TO que é o de labor conjunto.

### **As interações com os alunos**

No enunciado nº 3, temos no segmento a informação de que as professoras utilizaram o hambúrguer como um artefato cultural para a realização de sua atividade. Ao empregarem o hambúrguer, em que “os mais suscetíveis a esse tipo de alimentação são os adolescentes, é também, nesta fase em que coexistem transformações dos hábitos alimentares, interferindo de forma direta no estado nutricional dessa etapa da vida” (PORTILHO e ROSA, p.298, 2017), como artefato cultural típico das populações jovens e urbana, essa escolha seguiu um dos primeiros itens sugeridos para o planejamento de uma AEA que é a motivação para que os alunos entrem em movimento ao encontro dos saberes e reflitam sobre seus hábitos alimentares. O interessante dessa atividade foi que as professoras se surpreenderam com o resultado, pois os alunos perceberam que em um alimento industrializado a taxa de sal e gordura é muito alta, mas que eles ainda não tinham tido a oportunidade de encontrar esses saberes. O labor conjunto possibilitou a discussão, participação e colaboração de todos. E as professoras se sentiram bem em reconhecer que os alunos estavam procurando saber mais e compartilhar as informações. Destacou-se, nesse momento, a característica da TO que é a de também promover o bem-estar de todos do grupo e fazer com que os participantes manifestem essas emoções, o que na abordagem individualista isso não acontece, pois não realizam o labor conjunto, o foco está na individualidade do aluno (proposta construtivista) ou professor (proposta tradicional e comportamentalista).

### **Interação com os professores**

Conforme os enunciados nº 5, percebemos pelas falas das professoras que a TO possibilitou que o ensino e aprendizagem por meio do labor conjunto não fossem alienantes. O conceito de alienação, de acordo com a TO, está baseado na ideia de submissão, visto que Radford (2013) considera a submissão como uma atitude não crítica – uma característica de um processo de alienação –, que, no contexto educacional, é aceitar um saber sem questioná-lo. Tal situação é recorrente no modelo tradicional de ensino e aprendizagem, no qual o estudante é aquele que aprende e o professor é aquele

que ensina. As professoras entenderam que ao realizar a ação da atividade, todos se movimentaram para chegar a um resultado, e este trouxe satisfação tanto para os alunos, como para elas, pois todos participam do processo. Também os professores se reconheceram no processo, ao realizar uma reflexão sobre a execução do plano.

No enunciado nº 6, a fala da prof<sup>a</sup> Lúcia evidencia uma reflexão de acordo com os princípios da TO; a prof<sup>a</sup> Alice descreve uma forma de avaliar o processo de subjetivação, em que “quando o aluno afirma, e não mais questiona que a proteína do peixe é mais saudável”, podendo ser considerado por ela indícios de que o aluno esteja atualizando os saberes e, no caso da professora, foi o labor conjunto que possibilitou tal entendimento por participar ativamente do processo. E com a fala da prof<sup>a</sup> Ana, percebemos as influências da prática individualista, mas como comentaram que o ensino tradicional não surte mais efeito, que precisavam de uma metodologia nova e que pretendem continuar empregando em suas aulas a metodologia da TO, que se apresenta como uma contribuição para provocar mudanças nas práticas pedagógicas desses professores.

#### 4.4.3 Análise do grupo G3

O G3, para a realização da atividade AEA, trabalhou com a temática “Peixes do Pantanal: práticas de pesca”. O objetivo era refletir e compreender as práticas de pesca no Pantanal, e teve como tarefa resolver as questões sobre os peixes do Pantanal e sobre as práticas de pesca. Para alcançar esse objetivo, a tarefa compreendeu quatro questões, quais sejam: como era realizada a pesca em períodos remotos? Quais práticas de pesca são realizadas no Pantanal? Que práticas são ilegais? Qual o período permitido para a pesca? A AEA foi desenvolvida na disciplina de Biologia com alunos do 2º ano. O Quadro 15 apresenta segmentos relevantes do G3.

**Quadro 15** – Transcrição dos segmentos relevantes do G3

Número do enunciado	Transcrição do segmento relevante	Comentário do segmento relevante
1	PF: Qual foi o critério para a escolha da temática da Atividade? Alexandre: Combinamos que iríamos fazer um plano com algo inovador, por não estar dentro do nosso currículo, e não seríamos tendenciosos nos resultados. Tudo que viesse de resultado seria coisa nova.	O professor Alexandre desde o início da formação demonstrou um diferencial entre as colegas, desenvolvia as ações pensando no coletivo, e a sua fala sempre foi aceita pelo grupo como de um colaborador. Por essa razão, ou seja,

	<p>Maria: Essa temática surgiu no segundo encontro, quando o Alexandre falou que “pescador que é pescador sabe que tipo de isca e anzol para cada peixe”.</p> <p>Anelise: Era o tema inovador que precisávamos – práticas de pesca.</p> <p>PF: Os três elaboram e executaram o plano de aula?</p> <p>Alexandre: No início, fizemos dois planos, até encaminharmos. Um, Anelise e eu aplicaríamos, e o outro Maria e eu, em outra escola.</p> <p>Maria: Eu trabalho no matutino na mesma Escola do Alexandre. Nessa escola, são duas turmas do 2º ano: eu dou aula em uma turma e ele em outra turma. Como Alexandre tem mais experiência, peço ajuda, sempre. Nas nossas conversas, comentei que tinha interesse em fazer a atividade com ele, que aceitou.</p> <p>Anelise: Nos reunimos e decidimos que iríamos aplicar em apenas uma escola, e eu iria até a escola, pois, na escola em que trabalho com o Alexandre dou aula de Ciências e ele de Biologia.</p> <p>Alexandre: Aplicamos nas duas turmas do 2º ano, 20 alunos em cada turma.</p>	<p>por ter como um dos integrantes o professor Alexandre, era esperado que esse grupo buscasse inovação. E a inovação veio já na escolha da temática escolhida, por não fazer parte do currículo da Rede Estadual do estado de Mato Grosso do Sul como conteúdo, mas pode ser usado como eixo integrador.</p>
2	<p>PF: Descreva para nós como fizeram.</p> <p>Alexandre: Conversei com a Maria e a Anelise que primeiro iríamos explicar o conteúdo peixe na sala.</p> <p>Maria: Fizemos uma introdução. Alexandre fez a proposta que poderíamos trabalhar com uma metodologia nova, iríamos abordar um assunto que era de interesse deles.</p> <p>Alexandre: Eu perguntei quem gostava de pescar, a maioria disse que pescava. Então, vamos falar sobre a prática de pesca.</p> <p>Anelise: Um aluno comentou que o assunto seria fácil, eu não saio do rio.</p> <p>Alexandre: Fomos para o pátio da escola, dividimos os quarenta alunos em dez grupos com quatro alunos em cada. O interessante que os grupos ficaram mesclados, com alunos das duas turmas.</p> <p>PF: Dividiram quantos grupos para cada?</p> <p>Anelise: Não dividimos. Pela formação dos grupos, vimos que era um grupo único. Não tínhamos como separar esse são da Maria e esses do Alexandre.</p> <p>Maria: Acompanhamos em conjunto, anotamos e registramos.</p>	<p>O G3 planejara a AEA com um tema motivador que faz parte da cultura dos alunos. Assim, a prática de pesca pôde contribuir para o encontro com os saberes científicos, de acordo com a proposta da TO, e que o labor conjunto ocorreu com duas turmas de diferentes professores e fora da sala de aula.</p>
3	<p>PF: Os alunos conseguiram trabalhar em conjunto?</p> <p>Alexandre: Surpreenderam-nos. Quando sugerimos que deveriam formar dez grupos, foi rápido, nem imaginávamos que tinham tanta afinidade.</p> <p>Maria: Como temos mais meninos do que meninas, achávamos o que o trabalho seria difícil. Os meninos acham que só eles estão certos. Mas, no trabalho em grupo participaram no momento certo.</p> <p>Alexandre: Comecei falando da pesca milenar. Imaginem vocês há mil anos, como faziam para pescar?</p>	<p>O G3 utilizou para auxiliar a atividade um artefato cultural: os petrechos de pesca. Foi interessante a forma como direcionaram as ações, mostrando desenhos de petrechos milenares, para que os alunos pudessem comparar com os atuais. Surpreendendo os professores, pois, achavam que os alunos não conheciam os petrechos e, os alunos não sabiam da ação predatória das redes de pescas. Os alunos ao se manifestarem sobre a</p>

	<p>Maria: Disseram que pescariam com as mãos, com flechas e com pedaços de madeiras.</p> <p>Anelise: O Alexandre mostrou alguns capítulos da dissertação dele, pois trabalhou com sítio arqueológico e tem algumas fotos de instrumentos de pesca.</p> <p>Alexandre: Um aluno me disse: Professor, aí tem instrumentos que são usados ainda hoje.</p> <p>Maria: Eles disseram que os materiais para a confecção que mudou, mas os desenhos são os mesmos.</p> <p>Anelise: Começamos a perguntar: Vocês acham que esse tipo de instrumento captura que espécie de peixe?</p> <p>Alexandre: Como todos possuem celulares, deixamos consultar a internet para compartilharem os tipos de artefatos de pesca.</p> <p>Maria: Foi uma aula que me marcou muito, pois, como haviam dito que eram pescadores, ficaram surpresos com a variedade de artefatos.</p> <p>Alexandre: Eu é que fiquei admirado quando um aluno disse: professor, olha o perigo da rede. Dependendo do tamanho pode pegar peixe muito pequeno, que ainda não se reproduziram.</p> <p>Maria: Mas, você já viu alguém pescando com rede? O aluno respondeu que sim.</p> <p>Alexandre: O que faria hoje se visse novamente? O aluno respondeu: - quando vi me deu vontade de perguntar onde havia comprado, pois capturou muito peixe. Hoje eu denunciaria, porque é crime.</p> <p>Anelise: Perguntei o que acham do “pescue e solte”?</p> <p>Maria: Um aluno disse, mas aqui fazem isso?</p> <p>Anelise: Respondi não. Houve época que sim e pode voltar.</p> <p>Alexandre: Gostei da resposta do menino: Isso é mais grave, pois machuca os peixes e podem morrer. É crime também.</p>	<p>pesca predatória e leis de pesca, evidenciam o movimento do qual fala a TO, e que são indícios dos processos de objetivação e subjetivação, que é consequência do planejamento da AEA e do labor conjunto com os professores.</p>
4	<p>PF: Observaram alguma diferença em trabalhar dessa forma, em relação ao dia a dia?</p> <p>Anelise: Estamos acostumados com o ensino tradicional, que chega a até ser cômodo não querer inovar. Quando vi a forma como foi conduzida a aula, gostei muito, pois, foi uma roda de conversa. Os grupos procuravam as respostas, discutiam e compartilhavam. Foi um trabalho em que percebi que as ações são voltadas para o lado humano, o que eu sei não fica só para mim. Pretendo aplicar nas minhas aulas.</p> <p>Alexandre: Sim, pois é um trabalho que possibilita todos refletirem. O aluno participando do processo, é um sujeito ativo, esse aprendizado é meu, eu conquistei. No ensino que apenas o professor fala e o aluno fica recebendo, o que se vê é o aluno reproduzindo o que o professor falou, seria um copista. Por essa atividade os alunos se colocaram no lugar do ouro, conseguiram ter um pensamento crítico.</p>	<p>A TO possibilitou ao grupo inovar a sua aula. Fizeram uma roda de conversa para discutir o assunto. Pelos relatos dos professores ao usufruírem da metodologia do labor conjunto da TO, a aula foi gratificante. Perceberam a solidariedade, respeito e reflexão crítica dos alunos, o que nas aulas do ensino tradicional não ocorrem.</p> <p>A fala do professor Alexandre tem a influência do ensino individualista ao se referir que o aprendizado é do sujeito, de sua conquista.</p>

	<p>Maria: Foi uma atividade que fez com que eu e os alunos saíssemos da rotina, pois não utilizamos o quadro negro, giz e livro. Perguntamos para que soubéssemos o saber, e fomos aprofundando para que o saber fosse atualizado e acreditamos que houve aprendizado pela atitude que demonstraram. Alunos que eu não conhecia a voz, falaram, participando do desenvolvimento de todas as tarefas.</p>	<p>Outro aspecto da TO foi relatado pela professora Maria, ao dizer que foi conhecer a voz do aluno, por causa da realização da atividade. Na TO todos têm direito a voz e vez, pois, o labor conjunto dá espaço para que todos participem e, possa expor o seu ponto de vista.</p>
5	<p>PF: O que vocês acharam da execução do plano?          Maria: Resolvi participar do curso por não conhecer o fenômeno da piracema do Pantanal. Vim de outra região. No primeiro encontro, vi que a metodologia era outra, e na mesma semana comecei a utilizá-la com os meus alunos, mesmo sem saber como deveria fazer, pois ainda estávamos iniciando o curso. Mas como gostei, resolvi aplicar. Depois que conheci a teoria, a aplicação do plano foi mais tranquila. Os alunos gostaram desde início. Vimos pelas respostas que o saber seria atualizado. Conheciam os petrechos, porém, não sabiam como usá-los e quais as consequências dos seus usos.          Quando o aluno respondeu: Se visse uma pessoa jogando a rede, se fosse antes perguntaria onde havia comprado, e hoje denuncio. Isso foi maravilhoso. Percebeu que estava cometendo um erro. É crime pescar com rede e capturar peixes pequenos, que não haviam reproduzido.          Anelise: Empenhamo-nos para a aplicação do plano. Realizamos em conjunto, pensado na ajuda em que um professor poderia oferecer ao outro. Mas como foram direcionadas as ações, o professor com os seus alunos pôde conduzir muito bem, pois o trabalho conjunto é entre o professor e seus alunos. Para a atividade dar certo, o professor precisa fazer uma sondagem sobre o tema a ser abordado, se é do interesse dos alunos, uma vez que o ensino tradicional não se preocupa com isso, vão jogando conteúdo, e os alunos não sabem o que vão fazer com as informações. No nosso caso os alunos gostaram, por se tratar da vivência deles. Consideravam pescadores sem conhecer as ferramentas. Quando foram pesquisando e vendo as variedades de instrumentos para pesca que existem, mudaram o modo de pensar.          Alexandre: Sei que o certo seria aplicarmos a metodologia com o uso de um conteúdo de ensino, não com um eixo, no nosso caso prática de pesca. Porém, como queríamos que a inovação fosse geral, fizemos. Desculpe-me as outras disciplinas, mas a Biologia possibilita aplicarmos qualquer teoria, por ser muito ampla e os seus conteúdos sempre nos deixar inquietos. Eu quero saber mais. Dessa maneira, trabalhamos com os nossos alunos, buscando as respostas das inquietações deles também. Se o professor tem interesse, os alunos terão. Conversamos que o conteúdo peixe seria</p>	<p>O G3 planejou a AEA de acordo com as orientações da TO, em que deve se levantar os aspectos históricos culturais dos envolvidos no processo. Outro aspecto relevante nesse segmento é a fala do professor Alexandre ao atribuir o aprendizado ao aluno como uma propriedade, evidencia, que esse movimento é dialético, entre a TO, as abordagens individualistas, que a TO se refere.</p>

	<p>aprofundado com a execução da atividade, e isso ocorreu. Os alunos gostaram de participar e até pediram que repetíssemos. O ensino precisa ser voltado para a mudança de pensamento do individualismo, o certo é o coletivo. Hoje, as pessoas competem muito e esquecem-se do outro. Não existe o pensamento ético do certo e errado, valores estão esquecidos. Por essa atividade, os alunos refletiram e ficaram preocupados, é o nosso recurso pesqueiro que pode estar no fim. Por suas atitudes, percebemos que hoje sabem que exploração insensata não pode mais ocorrer, as Leis existem para serem cumpridas.</p>	
6	<p>PF: Os outros grupos gostariam de acrescentar algo?</p> <p>Mel: As minhas participações em cursos de atualizações são sempre por determinação. E sei que sempre terei de colocar em prática algo que farei obrigada. Desta vez, foi ao contrário. Participei porque queria e apliquei por vontade própria. Vi os resultados positivos desde o início. Os alunos começaram a participar mais das aulas e queriam contribuir sempre. Foi um meio de se mostrar presente. Eu estou aqui e tenho muito a acrescentar. Mesmo que esse saber pudesse não estar correto, houve a possibilidade de ser atualizado. Quando os alunos disseram, eu achava que era assim, que legal que agora sei, foi gratificante presenciar essa situação. Percebo um avanço no ensino e aprendizagem por essa prática.</p> <p>Ana: apresentamos atividades diferentes, porém com o mesmo objetivo, fazer com que todos reflitam o que estávamos ensinando. Mudanças em nossas práticas eram necessárias.</p> <p>Isis: Sou uma pessoa que busco melhorias nas minhas aulas, leio, pesquiso e me informo. Quando foi para aplicar o plano, fui logo fazendo, depois, percebi que não daria certo. Hoje sei que sou limitada e a ajuda é sempre boa. Se acharmos que conseguimos fazer individualmente, trabalharemos da mesma forma com os nossos alunos. Mas o trabalho que deu certo foi o coletivo. As trocas de experiências, saberes, eram o que estava faltando.</p> <p>Lúcia: Talvez, até trabalhássemos em conjunto, mas muitas vezes éramos tendenciosos nas escolhas dos grupos. Com essa formação, mudamos isso, deixamos os nossos alunos escolherem com queriam e iriam formar o grupo. E aqueles alunos que não queriam nada, a nosso ver, nos surpreenderam. Participaram de todas as atividades com boas contribuições.</p> <p>Vanilza: Sei que os nossos saberes estão sendo atualizados, e continuarão sendo atualizados, pois o conhecimento é necessário. Hoje penso nas aulas que dei e me vejo ministrando aula diferente.</p>	<p>Com a fala da professora Mel percebemos que a motivação desencadeada pelos movimentos do labor conjunto foi fundamental para que participasse da formação e aplicasse a metodologia com os seus alunos. Os professores, assim como os seus alunos, querem ser participantes e não ouvintes da formação e do ensino e aprendizagem, e a TO possibilitou que realizássemos um labor conjunto, tanto na formação, quanto na aplicação da AEA. Com isso, os professores refletiram sobre as posturas individualistas que tinham antes da formação e que, com a TO pretendem mudar. Os professores sentiram satisfação no que estavam realizando, e perceberam a necessidade do trabalho coletivo.</p>

Fonte: Adaptado de Radford (2015) pelo autor 2018.

A escolha da temática relacionada à abordagem do eixo integrador – práticas de pesca pelo G3 –, que faz parte da cultura dos estudantes, possibilitou que mesmo para quem está acostumado a pescar, se surpreenderam com os saberes manifestados, ao participarem de um processo que a TO favoreceu. Se os estudantes e professores não participassem desse processo de objetivação, os seus saberes sobre petrechos de pesca não seriam atualizados: desconheciam que “existe isca e anzol para cada peixe”, e no labor conjunto foi o professor Alexandre que compartilhou essa informação com as professoras e a formadora, no segundo encontro. Para os demais professores e a PE, houve um encontro com esses saberes, a tal ponto que passou a fazer parte do pensamento da professora Maria, ou seja, da sua consciência, mobilizado na AEA, assim como também para a PE, e que pode acontecer para as outras professoras. Essa diferença de petrechos de pesca é um saber dos profissionais de pesca, que tanto os estudantes como as professoras tiveram a oportunidade de encontrar, devido a AEA realizada pela adoção da TO. Portanto, a TO possibilita a reflexão quando mediada por uma AEA e pelo labor conjunto, como aconteceu com os professores durante a discussão do planejamento e execução. Informamos que as escolas possuem a autonomia, sendo assim, os professores puderam incluir em seus planejamentos a temática “práticas de pesca”, sem que tivesse infringido normas.

Outro aspecto interessante do G3, do ponto de vista das aulas que acontecem nas escolas desses professores, foi a forma como os professores realizaram o labor conjunto: roda de conversa, no pátio da escola, com duas turmas de diferentes professores. Isso só foi possível, porque os professores prepararam conjuntamente a AEA, conheciam as suas turmas e sabiam que a temática fazia parte da realidade cultural e dos conceitos, historicamente produzidos e disponibilizados, que os alunos irão encontrar (RADFORD, 2011a). Se a maioria disse que pescava, assim pôde ser considerada uma situação motivadora para atualização do saber.

### **As interações com os alunos**

Com o enunciado número 3, temos o segmento que relata como foram as interações dos professores com os alunos no desenvolvimento da ação da tarefa. Quando os professores falam de pesca milenar, exemplificando com fotos de sítio arqueológico, estão empregando o que a TO orienta, em relação à adoção dos artefatos culturais como elemento auxiliar na realização do labor conjunto, para aproximá-los de situações concretas que lhes façam sentido. Dessa maneira, os artefatos culturais adquirem “[...]”

conteúdo e conexões em um processo de contraste com outras coisas, tornando-se assim cada vez mais e mais concreto” (RADFORD, p.139, 2015a) ao ser posto em movimento com a realização da atividade, e auxiliam a aprendizagem.

### **Interação com os professores**

Conforme o enunciado número 4, a permanência dos professores no curso se deu por uma temática motivadora, como sugere a TO, levando a professora Maria a utilizar em suas aulas, sem mesmo saber como deveria fazer. E desde o primeiro encontro da formação continuada e permanente aplicamos a TO para a realização das ações do labor conjunto e, os professores conforme foram realizando as ações da tarefa se demonstraram motivados. Tanto que, após o primeiro encontro recebi várias mensagens, via WhatsApp, dos professores participantes, em agradecimento. O que me motivou, também.

Em relação à fala do professor Alexandre, podemos considerar que ele se encontra em processo em relação à atualização dos saberes da TO (processo de objetivação), mas como pudemos observar no enunciado nº 4 em que ele diz “Dessa maneira, trabalhamos com os nossos alunos, buscando as respostas das inquietações deles também. Se o professor tem interesse, os alunos terão”, esse professor revela no seu depoimento a sua preocupação com vários aspectos que a TO propõe para que ocorra a aprendizagem dos alunos (fazer a sondagem dos interesses e saberes dos alunos, preocupar com as inquietações dos alunos, promover o debate crítico, a ética comunitária, etc). Entretanto, observamos na segunda parte de sua fala reproduzida, que ele ainda tem influência das abordagens individualistas e subjetivistas, centrada no professor. Tal influência é naturalmente entendida e evidencia esse movimento ao encontro da metodologia da TO, mas em determinados momentos as abordagens individualistas aparecem. Essa aparente contradição faz parte desse movimento que é dialético e que a TO se refere, pois estamos participando de um processo e todos nós ainda temos as influências da abordagem ainda centrada no professor. E é necessário a continuação da aplicação da metodologia da TO para que novas subjetividades surjam.

No mesmo enunciado, temos a fala da professora Maria, que evidencia outro aspecto da TO relacionado ao labor conjunto por todos terem direito a voz e vez: o labor conjunto dá espaço para que todos participem e exponham o seu ponto de vista, e contribuindo para que a professora conhecesse a voz de um aluno. Entretanto, ela associa essa atitude à aprendizagem dos alunos, e o que se observa é o processo de subjetivação, ou seja, uma transformação na interação dos alunos motivada pelo labor conjunto.

Em relação ao enunciado nº6, o qual possui o segmento que a professora Mel nos diz que sua participação na formação continuada e permanente não foi imposta, partiu de sua iniciativa, podemos considerar que TO contribuiu para tal manifestação, haja vista que a temática da AEA foi motivadora. Os professores participaram e adotaram uma metodologia nova, que possibilitou que o labor conjunto ocorresse na elaboração e aplicação da AEA, algo que não estavam acostumados, por terem a influência das abordagens individualistas, em que o trabalho coletivo não é contemplado.

Para concluir as análises, reproduzimos como síntese da formação e da investigação realizada, as palavras da prof<sup>a</sup> Vanilza: “Sei que os nossos saberes estão sendo atualizados, e continuarão sendo atualizados, pois o conhecimento é necessário. Hoje penso nas aulas que dei e me vejo ministrando aula diferente.....”.

A subida até a nascente dos rios pantaneiros foi feita de várias maneiras. Em alguns momentos nadamos, em outros mergulhamos, e também tivemos a oportunidade de flutuar. Agora, aqui na nascente, junto com os peixes de piracema, após as análises dos encontros, iremos nos dedicar à reflexão dessa viagem e tecer as considerações finais, em que aportamos na nascente e verificarmos que o processo foi apenas rio acima, completando um ciclo que se constituiu nesta tese.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU ENCANTAMENTO

*... que a importância de uma coisa não se mede com fita métrica  
nem com balanças nem barômetros, etc.  
Que a importância de uma coisa há que ser medida  
pelo encantamento que a coisa produza em nós.*

Manoel de Barros

Chegamos ao final de um ciclo, desfrutando dessa viagem rumo ao encontro da nascente das “águas pantaneiras”, de acordo com a metáfora que usamos. Ou seja, concluímos esta tese em que todas as energias investidas neste trabalho investigativo foram realizadas por meio do labor conjunto (RADFORD, 2016b,2016c, 2017, 2018, 2020a e 2020b), ao longo desse caminhar na e em formação.

Essa viagem foi aos poucos, pois em companhia dos peixes da piracema encontramos muitos obstáculos, mas os vencemos e conseguimos chegar até a nascente. Nesse local, presenciamos o “namoro dos peixes da piracema” e tomamos consciência de que as águas pantaneiras são surpreendentes, e foi o “lugar” (objeto de conhecimento) escolhido para a realização da formação continuada e permanente de professores.

Repletos de diferentes momentos de discussões, análises e socializações dos resultados de cada etapa deste estudo, permeados de sentimentos de euforia, incertezas e angústias, por que somos seres sensíveis, “emocionais e afetivos, por meio do qual cada um de nós, como indivíduo, reflete sobre o mundo e é guiado por ele” (RADFORD, 2017, p.122), e fundamentados nos conceitos e princípios básicos da TO (saber, conhecimento, aprendizagem, atividade, labor conjunto e ética comunitária), os quais foram trabalhados durante a formação, chegamos à etapa que identificamos como o “encantamento”. Ou seja, à busca pela materialização desta tese, a qual buscou responder: Quais as contribuições e os limites de uma formação continuada, realizada a partir de alguns pressupostos da Teoria da Objetivação, para a reflexão dos professores de Ciências sobre suas práticas pedagógicas para o ensino e aprendizagem, em particular, do fenômeno da piracema?

Para responder a essa questão, de acordo com o objetivo geral proposto e trilhado, desenvolvemos um curso de extensão, na perspectiva da educação continuada e

permanente de professores. Este curso teve como base os pressupostos da TO para o ensino e aprendizagem de temas ambientais, em particular o fenômeno da piracema, levando à reflexão sobre as práticas pedagógicas adotadas pelos professores participantes da pesquisa. A formação foi estruturada em 5 encontros presenciais de 4 horas cada, totalizando 80 horas de carga horária (20 horas presenciais e 60 horas à distância).

Como a TO é uma teoria educacional, que traz uma concepção de mundo e de sujeito (RADFORD, 2014a, 2020), e desta forma não é apenas uma metodologia de ensino e aprendizagem, precisaríamos de uma carga horária mais abrangente para que pudéssemos adotá-la em sua integridade, pois, somos cientes de que uma carga horário de 80h seria apenas para iniciar um encontro com a TO. Portanto, trata-se de uma formação que foi realizada para introduzir os conceitos básicos da TO, no qual desenvolvemos os conceitos: saber, conhecimento, aprendizagem, atividade, labor conjunto e ética comunitária, e realizamos um planejamento de uma AEA, por grupo, tendo sua execução nas escolas em que os professores atuam.

Outro ponto que merece ser considerado, foram as 60h de ensino à distância, destinadas para que os professores pudessem aprofundar nos fundamentos da TO. Além das três publicações sobre a TO compartilhadas, para complementar a atividade AEA sobre os conceitos da TO trabalhados no terceiro encontro presencial, eles concluíram os planejamentos das atividades AEA, iniciadas no quarto encontro presencial, em que cada grupo concluiu, organizou e executou os seus respectivos planejamentos. Todas essas ações contribuíram para a reflexão sobre as práticas dos professores, principalmente a execução da AEA, mas não são suficientes para levá-los às mudanças de suas práticas, e que se constituíram no limite desta investigação, em resposta à questão de investigação proposta.

Desta maneira, não poderíamos deixar de analisar a formação continuada e permanente dos professores assim como as categorias de análise estabelecidas – o processo de objetivação e processo de subjetivação –, avaliadas por meio dos episódios relevantes e dos SSSC, que permitiram identificar indícios do processo de objetivação e subjetivação em relação aos conceitos da TO e da aplicação da atividade AEA pelos professores, possibilitando-nos verificar o objetivo proposto.

Os resultados obtidos das análises dos encontros de formação, desde o questionário investigativo até o quinto encontro, evidenciaram que os professores participantes estão em processo de atualização do saber e do ser, pois, de acordo com a TO, o ser humano é uma entidade sempre incompleta, não concluída, podendo então, ser

continuamente transformada. Assim, em sala de aula, na busca por essa completude, alunos e professor se envolvem no labor conjunto não isentos de sentimentos e emoções humanas que causam sofrimentos e também satisfações a todos eles: processos que tendem a continuar, pela própria natureza do homem, e porque os saberes culturais também estão continuamente disponibilizados.

Portanto, alguns indícios, relativos ao processo pelo qual os professores participantes da formação se mostraram em fluxo (RADFORD, 2018b), são exemplificados ao compararmos a manifestação dos professores no questionário investigativo, no início da formação, quando observamos que eles conheciam a temática piracema, com base no saber socialmente constituído, sem um aprofundamento científico. Foi devido aos movimentos proporcionados pelo labor conjunto durante a formação, nas discussões e na aplicação da AEA, que possibilitaram que o grupo refletisse, por exemplo, sobre o caso da piranha que é uma espécie residente.

Quanto à contribuição dos pressupostos da TO para provocar reflexões nas práticas pedagógicas dos professores participantes da formação, os resultados evidenciaram que todos eles realizaram uma reflexão crítica em relação às suas práticas pedagógicas e afirmaram que desenvolver as aulas de acordo com a proposta de ensino e aprendizagem da TO foi uma experiência diferenciada, motivadora, e para alguns foi também surpreendente pela mudança observada nos movimentos e na participação dos alunos e deles mesmos.

Ao realizarem o labor conjunto, esses professores entraram em movimento, mediado pela atividade, o que possibilitou a interação entre os participantes e, com isso, foram revelando não só o encontro com os saberes trabalhados na formação sobre a TO, como sobre os saberes relacionados com o fenômeno da piracema, e principalmente a satisfação em participar de uma formação em que suas necessidades, coletivas, estavam sendo consideradas e trabalhadas – aspectos que eles não haviam observados nas formações anteriores.

Em síntese, quanto à prática pedagógica desses professores, observamos que a formação realizada de acordo com a TO, ou seja, em pequenos grupos na forma de labor conjunto regido pela ética comunitária, como forma de ensino e aprendizagem em sala de aula, possibilitou aos professores realizar uma reflexão crítica em relação às práticas individualistas e subjetivistas que contribuíram para que pudessem refletir sobre suas próprias práticas.

As manifestações desses professores e os resultados alcançados durante a aplicação de suas respectivas AEA, constituem indícios de que esses professores estão em processo de objetivação, ou seja, no sentido de refletirem os saberes sobre a TO e, conseqüentemente, com possibilidades de provocar mudanças em suas práticas pedagógicas.

No que se refere ao processo de subjetivação, que trata da transformação do ser, destacamos os indícios desse processo quando os professores trabalharam conjuntamente: houve o cuidado com o outro ao aceitarem as sugestões dos colegas; as discussões foram tranquilas e participativas, e sugeriram formas de alertar a população corumbaense sobre as conseqüências do desconhecimento do fenômeno da piracema, em que disseram,

*Quando a comunidade conhece o fenômeno biológico da piracema, ocorre uma sensibilidade para com essa estratégia de reprodução e o período em que acontece, diminuindo as transgressões das leis relacionadas à prática da pesca na região, colaborando para a conservação e biologia de vida dos peixes, garantindo a continuidade da pesca para gerações futuras (professores da formação).*

Verificamos esses indícios durante a realização da atividade sobre as receitas, no segundo encontro, em que os professores concordaram em começar o trabalho de conscientização pela escola, demonstraram compromisso e responsabilidade em querer fornecer informações corretas em relação aos peixes da receita. Observamos, também, indícios do processo de subjetivação durante a elaboração e a aplicação da atividade AEA com os alunos, ao relatarem no encontro final que suas aulas se tornaram melhores e que, portanto, se autoavaliaram como estando em um processo de formação continuada e permanente.

Todas essas manifestações são consideradas indícios, visto que, segundo a TO, a aprendizagem somente ocorre quando há a transformação subjetiva em algo que aparece na consciência dos sujeitos (no nosso caso, os professores), de tal forma que eles venham a mobilizar esses saberes em situações concretas e sensíveis (RADFORD, 2018a, 2018b, 2020) como por exemplo, levando-os a refletir eticamente sobre a piracema e as suas conseqüências, por meio de ações com os alunos em campanhas de conscientização na escola e ou na comunidade, e também em ações que evidenciem mudanças em suas práticas pedagógicas ao trabalhar na forma de labor conjunto em sala de aula. Sendo a aprendizagem um processo, é somente no decorrer de realizações concretas que podemos ter evidências de sua ocorrência.

Quanto à aplicabilidade da proposta, ou seja, de se trabalhar na forma de labor conjunto em sala de aula para o ensino de Ciências, de acordo com os professores, citamos dois exemplos que expressam as opiniões do grupo: o primeiro, nas palavras da professora Ana (G2) ao dizer: “Mas o trabalho que deu certo foi o coletivo. As trocas de experiências, saberes, eram o que estava faltando”, em que é possível perceber que o labor conjunto contribuiu para a reflexão dessa professora. O segundo, que sugere uma transformação dos professores resumida na fala do professor Alexandre (G3), que relata a necessidade da “mudança do individualismo, para o coletivo. Hoje, as pessoas competem muito e esquecem-se do outro. Não existe o pensamento ético do certo e errado, valores estão esquecidos”, e que essas reflexões foram possibilitadas ao desenvolverem o labor conjunto, em que perceberam a vantagem de se trabalhar ombro a ombro conforme estabelece a TO.

Pelas análises dos segmentos relevantes, observamos também que os professores sentiram mais confiantes para contextualizar o conteúdo de Ciências e Biologia com base na TO, levando em consideração os temas e aspectos socioambientais, como exemplifica a professora Isis em que ela relata a fala do estudante que disse: “professor olha o perigo da rede! Dependendo do tamanho pode pegar peixe muito pequeno, que ainda não se reproduziram”.

Em síntese, e ao fechar esse ciclo, assim como o ciclo da piracema que se fecha e ou recomeça na nascente, não podemos e não devemos considerar um processo de formação pronto e acabado, mas uma formação que deve ser permanentemente continuada e que contribua para as reflexões sobre as práticas dos professores como foi observada ao longo da formação. Nesse sentido, os resultados aqui apresentados mostraram o potencial dessa teoria para a reflexão sobre as práticas pedagógicas, e que a formação proposta e realizada com a duração de 80 horas foi apenas uma primeira viagem, para o reconhecimento do nosso campo e foco de investigação que, pela própria concepção da TO, demanda aprofundamento para possíveis mudanças nas práticas dos professores.

Esclarecemos que não tivemos a pretensão de esgotar todos os aspectos relacionados à pesquisa-formação ao oferecer uma formação de 80 horas. Nesta formação, foi possível desenvolver alguns pressupostos baseados nos seguintes conceitos e princípios básicos da TO: saber, conhecimento, aprendizagem, atividade, labor conjunto e ética comunitária, com isso, tanto a pesquisadora formadora, quanto os professores participantes estão em processo de materialização desses saberes que podem ainda ser

modificados ou ampliados, mas que já trouxeram contribuições no sentido de valorizar o trabalho conjunto, a solidariedade, o compromisso e a responsabilidade.

Como os professores disseram que gostaram de trabalhar com essa nova abordagem, e que não pretendem parar, consideramos a oportunidade do surgimento de outras pesquisas abraçarem a TO contribuindo para reflexões das práticas pedagógicas para o ensino de Ciências em que a aprendizagem vise não só o encontro com o saber a ser materializado, mas que o mesmo seja objeto para “uma prática social, cultural, política e histórica de criação de novos indivíduos capazes de refletir criticamente de forma científica sobre as questões urgentes de sua comunidade e seu mundo” (RADFORD, 2017, p. 141).

Por fim, o que podemos considerar é que realizamos uma viagem rio acima, e completamos um ciclo que recomeça e continua, permanentemente. A viagem de volta, que segue o fluxo da natureza com o retorno dos peixes que nasceram, representa a necessidade de continuidade da investigação e formação que poderá acontecer ao serem desenvolvidas outras pesquisas, que procurem acompanhar esses ou outros professores ao encontro e aprofundamento da TO para uma possível adoção dessa teoria em suas práticas pedagógicas, e que possamos continuar viajando pelos “brejos, rios, florestas”, ao encontro desses outros tantos saberes.

## REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. S.; RUFFO, T. L. M. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, PB. Revista Pesquisa em Educação Ambiental, v. 5, n. 1 – p. 171-193, 2010.

ANDRÉ, M. D. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. Educação, Porto Alegre, v. 33, n.3, p.174-181, set./dez. 2010.

ANDRÉ, M. E. D. A. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 41-56. ago./dez.2009.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa-PT: Edições 70, 1977.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto-PT: Porto Editora, 1994.

BRANCO, S. M. Conflitos conceituais nos estudos sobre meio ambiente. Estudos Avançados, São Paulo, USP, v. 9, n. 23, p. 217-233, jan./abr.1995.

BRASIL/MMA. Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21 Global. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. LEI Nº 7.679, de 23 de novembro de 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Políticas de melhoria da qualidade da educação: um balanço institucional / Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 2002. p.407.

\_\_\_\_\_. Programa nacional de educação ambiental – ProNEA - 3. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.102.

\_\_\_\_\_. Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil: 1997-2007. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Programa de desenvolvimento sustentável de aquicultura e pesca no território Pantanal Sul (MS). Fevereiro de 2010. Disponível em <[http://www.cpap.embrapa.br/pesca/online/ PESCA2010\\_MPA1.pdf](http://www.cpap.embrapa.br/pesca/online/ PESCA2010_MPA1.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Resolução CNE/CP 2/2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de julho de 2015 – Seção 1 – p. 8-12, 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

BRESSAM, L. Dourado na grelha. Disponível em: <<https://gshow.globo.com/receitas-gshow/receitas/dourado-na-grelha-4e8a1878fece347498000405.ghtml>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

BRITSKI, H. A; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. Peixes do Pantanal, manual de identificação. 2. ed. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2007.

BUZINHANI, A. R. Você sabe como funciona a pesca esportiva nos rios do Pantanal? 24.06/2017. Disponível em: <<http://www.ecoadventures.com.br/pt-br/blog-turismo-det.asp?blog=24>>. Acesso em: 01 mai. 2020

CALDO de piranha super fácil. Disponível em: <<http://www.tudogostoso.com.br/receita/33966-caldo-de-piranha-super-facil.html>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

CALHEIROS, D. F. et al. Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidroecológico do Pantanal Mato-Grossense: recomendações [recurso eletrônico] – Dados eletrônicos. Corumbá: Embrapa Pantanal, p. 21, 2009.

CANÁRIO, R. **Educação de adultos**: um campo e uma problemática. Lisboa: Educa, 2013.

CARVALHO, I. C. M. Educação para sociedades sustentáveis e ambientalmente justas. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, v. especial, dezembro de 2008.

CASTRO, M. M; AMORIM, R. M. A Formação Inicial e a Continuada: diferenças conceituais que legitimam um espaço de formação permanente de vida. Cad. CEDES, Campinas, v. 35, n. 95, p. 37-55, 2015.

CATELLA, A. C. Pesca no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil: descrição, nível de exploração e manejo (1994-1999). 2001. 351f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA; Universidade do Amazonas-UA, Manaus, 2001.

\_\_\_\_\_. Situação atual e perspectivas para o uso dos recursos pesqueiros do Pantanal. SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 4, Corumbá-MS, **Anais...** Corumbá: Embrapa; Campo Grande: UFMS, UCDB, 23 a 26 nov. 2004.

CATELLA, A. C. et al. Sistemas de estatísticas pesqueiras no pantanal, Brasil: aspectos técnicos e políticos. Revista Pan-Americana de Ciências Aquáticas. 2008, n. 3, p. 174-192. Disponível em: <<http://www.riosvivos.org.br/arquivos/1867791494.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

CORUMBÁ (Prefeitura). LEI Nº 2.237, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2011. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ms/c/corumba/lei-ordinaria/2011/224/2237/lei-ordinaria-n-2237-2011-proibe-a-captura-o-embarque-o-transporte-a-comercializacao-o-processamento-e-a-industrializacao-do-dourado-salminus-maxillosus-no-municipio-de-corumba-pelo-periodo-que-especifica>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

CORUMBÁ. Disponível em: <<http://guiadopantanal.com.br/site/pagina/index/ref/corumba>>. Acesso em: 29 jun. 2019.

- COULTHARD, M. An introduction to discourse analysis. London: Longman, 1977.
- CRIVELLI, A. J. Are fish introductions a threat to endemic freshwater fishes at the Northern Mediterranean Region? *Biological Conservation*, v. 72, p. 311-319, 1995.
- DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. 10 anos de disseminação da pesquisa em Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007.
- DIEGUES, A. C. S. Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas. In: Diegues, A. C. S. *Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras*. São Paulo: NUUPAUB, 1996, p. 22-29.
- FAIRCLOUGH, N. *Critical discourse analysis*. London New York: Longman, 1995.
- FERRAZ DE LIMA, J. A. Piracema e reprodução no Pantanal. *Jornal de Pesca – SUDEPE*, Ano III. n. 6, 1984.
- FRAZÃO, D. Manoel de Barros: poeta brasileiro. (2019) Disponível em: <

IBGE. População de Corumbá – MS. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/corumba/panorama>>. Acesso em: 04 jan. 2019.

IMBERNÓN, F. Formação permanente do professorado: novas tendências. Trad.: Sandra Valenzuela Trabucco. São Paulo: Cortez, 2009.

\_\_\_\_\_. Formação continuada de professores. Porto Alegre: Artmed. 2010

\_\_\_\_\_. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JACOBI, P. Educação ambiental e o desafio da sustentabilidade socioambiental. O Mundo da Saúde. São Paulo, p. 524-531, out/dez. 2006. Disponível em: <[http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo\\_saude/41/01\\_educacao\\_ambiental.pdf](http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/41/01_educacao_ambiental.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2017.

LONGAREZI, A. M.; SILVA, J. L. Pesquisa-formação: um olhar para a sua constituição conceitual e política. Contrapontos. v. 13, n. 3, p. 214-225, set./dez. 2013.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O; ORTÊNCIO FILHO, H.; RODRIGUES, M. A. Concepções sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente de professores num curso de formação continuada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, Bauru, **Anais...** Bauru: 2005

MAPA Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://turismo.culturamix.com/atracoes-turisticas/mapa-mato-grosso-do-sul>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

MARX, K. Manuscritos Econômico-Filosóficos. Lisboa: Edições 70, 1964.

MICHAELIS. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2020. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/piracema>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

MISE, Y. F; MARQUES, R. S.; DA SILVA, R. M. L. Um estudo de caso na formação continuada de professores de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, Bauru, **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

MORALES, Y. (Eds.). Memorias del I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe. Santo Domingo, República Dominicana, November 6-8, 2013

MORETTI, V.; PANOSSIAN, M. L.; RADFORD, L. Questões em torno da teoria da objetivação. Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, v. 2 n. 1, p. 230-251, 2018.

MOREY, B. Abordagem semiótica na teoria da objetivação. In: TAKECO G. S.; RADFORD L. (Orgs.). Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2020, p. 43-68.

MÜLLER, V. L. S; FARIAS, M. E. e ARAUJO, D. Educação ambiental e formação de professores: reflexão sobre a coleta seletiva do lixo escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, Bauru, **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

NASCIMENTO, Rodrigo. Corumbá faz parte do mapa do turismo brasileiro. 28/08/2019. Disponível em: <<https://www.corumba.ms.gov.br/corumba-faz-parte-do-mapa-do-turismo-brasileiro/>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

NAVARRO, E. A. Dicionário de Tupi Antigo: a língua indígena clássica do Brasil. São Paulo: Global. 2013.

NEIMAN, Z. Era Verde? Ecossistemas brasileiros ameaçados. 23. ed. São Paulo: Atual, 2009. (Meio Ambiente).

PACU... Piaractus mesopotamicus, 2011. Disponível em: <<http://www.klimanaturali.org/2011/06/pacu-piaractus-mesopotamicus.html>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

PEIXE DOURADO...Klimanaturali Salminus maxillosus. Disponível em: <<http://www.klimanaturali.org/2011/06/peixe-dourado-salminus-maxillosus.html>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

PEIXE PINTADO. Klimanaturali. Disponível em: <<http://www.klimanaturali.org/2011/06/peixe-pintado-pseudoplatystoma.html>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

PEREIRA, V. A.; et al. Formação de professores de Ciências: reflexões sobre os efeitos da contaminação por chumbo em crianças. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, Bauru, **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

PIRACEMA garante ciclo de vida dos peixes. Aquele mato. Foto de Rodrigo A. Fernandes. Disponível em: <<https://aquelemato.org/piracema-garante-vida-peixes/>> . Acesso em: 09 jul. 2020.

PIRACEMA: significado de piracema. Dicionário Aurélio Online. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/piracema/>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

POEMA de Manuel de Barros na lista do vestibular da UEMS. 18 set. 2002. Disponível em: <<https://www.douradosnews.com.br/noticias/poema-de-manoel-de-barros-na-lista-do-vestibular-uems-12f6636d816dbe7c/128929/>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PORTILHO, K. C. de O.; ROSA, H. C. Hambúrgueres e lazer: a nova forma de consumo juvenil em Rio Branco–AC. Aluna do 2º ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação. 2017. South America Basic Education, Technical and Technological. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1153>>. Acesso em: 29 mar. 2020.

RADFORD, L. Elementos de una teoría cultural de la objetivación. Revista Latino americana de Investigación em Matemática Educativa, p. 103-129, número especial, 2006.

\_\_\_\_\_. Rumo a uma teoria cultural da aprendizagem. Em Pitta-Pantazi, D. & Philippou, G. (Eds.). CONGRESSO DA SOCIEDADE EUROPEIA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CREME), 5. Larnaca, Chipre, **Anais...** 22-26 de fevereiro de 2007. CD-ROM, ISBN - 978-9963-671-25-0, p. 1782-1797, 2007.

\_\_\_\_\_. Three key concepts of the theory of objectification: Knowledge, knowing, and learning. *Journal of Research in Mathematics Education*, v. 2, n. 1, p. 7-44, 2012.

\_\_\_\_\_. Sumisión, alienación y (un poco de) esperanza: hacia una visión cultural, histórica, ética y política de la enseñanza de las matemáticas. In: RAMIREZ, A.; MORALES, Y. (Eds). *Memorias del I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe*. Santo Domingo, República Dominicana, November 6-8, 2013. Plenary Lecture.

\_\_\_\_\_. De la teoría de la objetivación. *Revista Latino americana de Etnomatemática*, v. 7, n. 2, p.132-150, 2014.

\_\_\_\_\_. On teachers and students. In P. Liljedahl, C. Nicol, S. Oesterle, et D. Allan (dir.), *Proceedings of the joint 38th conference of the international group for the psychology of mathematics education and the 36th conference of the American chapter* (Vol. 1, p. 1-20). Vancouver: *Psychology of Mathematics Education (PME)*, 2014b.

\_\_\_\_\_. Methodological Aspects of the Theory of Objectification. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 8, n. 18, p. 547-567, 2015.

\_\_\_\_\_. Sobre a alienação na sala de aula de matemática. *International Journal of Educational Research*, n. 79, p. 258-266, 2016.

\_\_\_\_\_. Mathematics Education as a Matter of Labor. In M. A. Peters (Ed.), *Encyclopedia of Educational Philosophy and Theory*. Section: Mathematics education philosophy and theory. Singapore: Springer. DOI 10.1007/978-981-287-532-7\_518-1. 2016b.

\_\_\_\_\_. Mathematics and Mathematics classroom activity through the lens of a metaphor. In M. Iori (Ed.), *La Matematica e la sua Didattica/ Mathematics and Mathematics Education. In occasion of the 70 years of Bruno D'Amore*, Bologna: Pitagora Editrice. [PDF], 2016c, p. 439-446.

\_\_\_\_\_. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos. *DIE Doctorado Interinstitucional en Educación, Énfasis matemática*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. 2017.

\_\_\_\_\_. A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, L. W. *Educação Matemática e a teoria histórico-cultural*. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras. 2017b, p. 229-261.

\_\_\_\_\_. Algunos desafíos encontrados en la elaboración de la teoría de la objetivación. *PNA*, v. 12, n. 2, p. 61-80, 2018a.

\_\_\_\_\_. Saber, aprendizaje y subjetivación en la Teoría de la Objetivación. In: *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 5, Belém-PA, **Anais...** Belém: IEMCI - UFPA 2018b. Disponível em: <<http://www.luisradford.ca/pub/Anais%20-%20Conferencia%20-%20Abertura.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2019.

\_\_\_\_\_. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación [Uma viagem pela teoria da objetivação]. In: GOBARA, S. T.; RADFORD, L. (Orgs.) *Teoria da Objetivação*:

Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática. São Paulo: Livraria da Física., 2020, p. 15-42.

\_\_\_\_\_. Le concept de travail conjoint dans la théorie de l'objectivation. In M. Flores González, A. Kuzniak, A. Nechache, & L. Vivier (Eds.), *Cahiers du laboratoire de didactique André Revuz* n°21, Paris: IREM de Paris. [PDF], 2020b, p. 19-41.

RADFORD, L.; ROTH, Wolff-Michael. A cultural historical perspective on teaching and learning. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

RESENDE, E. K. As perspectivas da piscicultura em Mato Grosso do Sul. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2007. 4p. ADM – Artigo de divulgação na mídia, n. 110. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM110>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Estratégias reprodutivas dos peixes do Pantanal. Corumbá,MS: Embrapa Pantanal, 2008. 3p. ADM – Artigo de divulgação na mídia, n.128. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM128>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

RESENDE, E. K. et al. Biologia do curimatá (*prochilodus lineatus*), pintado (*pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. Embrapa- (Boletim de Pesquisa 02), Corumbá, 75p.1995

SATO, M. Formação em educação ambiental – da escola à comunidade. In COEA/MEC (Org.). Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental. Brasília: MEC, 2000, p.7-15.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.33, Número Especial, p.1703-1711, out. 1998.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, N. C.; ROSSET, J. M. A formação de professores enunciada pela área de educação em ciências. In: Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 3, p. 97-121, 2010.

SOUZA, D. C. e SALVI, R. F. A pesquisa em educação ambiental no Brasil (2003- 2007) das pós-graduações stricto sensu – o contexto de uma investigação sobre formação de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, *Anais...* Florianópolis, 2009.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

TOZONI-REIS, M. F. C. Educação ambiental: natureza, razão e história. Campinas: Autores Associados, 2004.

TRÊS RIOS de MS iniciam o período de piracema nesta terça-feira. 01.set. 2016. Disponível em: <[https://www.ebiografia.com/manoel\\_de\\_barros/#:~:text=Biografia%20de%20Manoel%20de%20Barros,uma%20esp%C3%A9cie%20de%20surrealismo%20pantaneiro.](https://www.ebiografia.com/manoel_de_barros/#:~:text=Biografia%20de%20Manoel%20de%20Barros,uma%20esp%C3%A9cie%20de%20surrealismo%20pantaneiro.)>. Acesso em 20/03/2020.

VIGOTSKI, L. S. A formação social da mente. Trad. José Cipolla Neto; Luis S. M. Barreto; Solange C. Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

XIMENES, F. A e GOBARA, S.T. A Temática Piracema para o ensino de Ciências: repensando a Educação continuada de professores na perspectiva da Teoria da Objetivação. Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Número Extraordinário. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES, 8, Bogotá. Octubre 10, 11, 12 de 2018.

XIMENES, F. A e GOBARA, S.T. Formação continuada de professores de ciências e a teoria da objetivação. In: CBE – CONGRESSO BRASILEIRO EM EDUCAÇÃO, 7, Bauru, **Anais...** Bauru: UNESP, 2019.

XIMENES, F. A. Ensino de Ciências, Educação Ambiental e a Piracema: conexões possíveis. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS. Campo Grande, 2012.

XIMENES, F. A.; GOBARA, S. T. Formação continuada de professores de Ciências da Natureza: a Piracema no processo histórico da legislação de pesca do pantanal Sul-Mato-Grossense. ENCONTRO DE POLÍTICAS E PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 7, Campo Grande-MS, **Anais...** Campo Grande: PPGEDU-UFMS, 2017b.

XIMENES, F. A.; GOBARA, S. T. Temáticas ambientais na Formação Continuada para professores de Ciências: uma análise dos trabalhos repertoriados em eventos e periódicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11 Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: UFSC, 3 a 6 de julho de 2017.

XIMENES, F. A.; GOBARA, S. T.; RADFORD, L. O estudo da temática piracema na perspectiva da teoria da objetivação. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 1, p. 110-131, 2019.

XIMENES, F. A; GOBARA, S.T. Piracema: subsídios para a formação continuada de professores de Ciências. Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Número Extraordinário In: CONGRESO INTERNACIONAL DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES, 8, Bogotá. Octubre 10, 11, 12 de 2018.

XIMENES, F.A; GOBARA, S.T. Teoria da Objetivação: ressignificando a formação continuada de professores de ciências. In: GOBARA, S. T. & RADFORD, L. (Orgs.), **Teoria da Objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática.** São Paulo, Brasil: Livraria da Física, p. 201- 224.

## APÊNDICE A

### AEA do G1

Planejamento de uma atividade - G1	
Disciplina: Ciências	Turma: 7º Ano
Temática da Atividade: <b>Peixes da Região.</b>	
Duração:	5 aulas.
Descrição Sucinta da Atividade:	Sobre reprodução dos peixes especificamente a piracema por meio de questionamentos, pesquisa, desenhos e apresentação cultural.
Expectativa de Aprendizagem (objetivos):	Conscientizar e sensibilizar o aluno para a conservação dos recursos pesqueiros da nossa região.
Conteúdos de Aprendizagem:	Classe peixes, reprodução dos peixes ovíparos, vivíparos e ovovivíparos, piracema.
Tópicos do planejamento Pré-requisitos: Saber atual (concepções): Artefatos (Recursos Materiais):	Saber atual (concepções): peixes da região, tipos de reprodução, piracema; Desenvolvimento da atividade (metodologia da TO): Aula discutida sobre características gerais dos peixes; Questionamentos sobre peixes da região, vida de pescadores e piracema; Pesquisa na internet para potencializar o saber; Junção dos saberes; Pesquisa em grupo sobre a vida dos pescadores; Apresentação cultural sobre a importância da piracema na exposição pedagógica. Slides e computador.
Evidências de aprendizagem (avaliação):	Participação, interação com os colegas, caderno de atividades e apresentação cultural.

```

graph TD
    Objeto1[Objeto] --> Objetivo1[Objetivo]
    Objetivo1 --> Objeto1
    Objetivo1 --> Objeto2[Objeto]
    Objeto2 --> Objetivo2[Objetivo]
    Objetivo2 --> Objeto3[Objeto]
    Objeto3 --> Objetivo3[Objetivo]
    Objetivo3 --> Objeto4[Objeto]
    Objeto4 --> Objetivo4[Objetivo]
    Objetivo4 --> Objeto5[Objeto]
    
```

O diagrama apresenta um fluxo de aprendizagem ascendente. Na base, há cinco caixas de 'Tarefa' (questões) que apontam para caixas de 'Objetivo'. Os objetivos apontam para o 'Objeto' final. As tarefas são: 'Como os peixes se reproduzem?', 'O que é piracema?', 'Qual a importância da piracema para a comunidade?' e 'Quais peixes fazem piracema?'. O objetivo correspondente é 'Resolver as questões para compreender a reprodução dos peixes da região.'. O objeto final é 'Refletir para a conservação dos recursos pesqueiros.'.

## APÊNDICE B

### AEA do G2

Planejamento de uma atividade – G2	
Disciplina: Ciências	Turma: 8º Ano
Temática da Atividade: <b>A química dos alimentos</b>	
Duração:	4 aulas
Descrição Sucinta da Atividade:	Dividiremos a sala em pequenos grupos para que possam trocar informações sobre os alimentos consumidos e, realizarão uma pesquisa na internet a fim de identificar e conceituar grupos alimentares; análise de tabela nutricional das embalagens de hambúrguer utilizadas no seu cotidiano; apresentação do vídeo – Benefícios do Peixe na Alimentação, incluindo o peixe e sua importância nutricional para a população de Corumbá.
Expectativa de Aprendizagem (objetivos):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os grupos alimentares que fazem parte de uma alimentação saudável e equilibrada;</li> <li>2. Levar os alunos a conhecer seus próprios hábitos alimentares;</li> <li>3. Desenvolver consciência crítica a respeito de hábitos alimentares.</li> <li>4. Conhecer o peixe como alimento regional.</li> </ol>
Conteúdos de Aprendizagem:	Nutrientes importantes no processo vital e suas respectivas funções: Açúcares - fonte de energia; Gorduras - reservas energéticas; Proteínas - parte da constituição celular; Vitaminas - reguladores e auxiliares ; Sais minerais - reguladores e auxiliares ;Água - solvente e agente de transporte.
Tópicos do planejamento Pré-requisitos: Saber atual (concepções): Artefatos (Recursos Materiais):	Primeiro os alunos informarão os alimentos mais consumidos. Os grupos responderão os nossos questionamentos, conforme, forem respondendo iremos discutir. A ideia é que possam definir: Alimentação saudável; nutrientes; identificar os grupos alimentares que fazem parte de uma alimentação saudável e equilibrada. Celular, computador e rótulos de hambúrguer.
Evidências de aprendizagem (avaliação):	Os alunos devem discutir a qualidade de sua própria alimentação, verificando se é saudável e equilibrada.

<b>Objeto</b>	<b>Refletir sobre a importância da alimentação.</b>			
↑	↑			
<b>Objetivo</b>	<b>Os alunos respondam as questões e façam a ação para reconhecer o peixe como alimento regional e, acessível, fonte de nutrientes.</b>			
↑	↑			
<b>Tarefa</b>	<b>Quais são os alimentos que Vocês consomem?</b>	<b>Agrupar os alimentos industrializados e não industrializados.</b>	<b>Quais são os nutrientes do hambúrguer?</b>	<b>O que é alimentação saudável?</b>

## APÊNDICE C

### AEA do G3

Planejamento de uma atividade – G3	
Disciplina: Biologia	Turma: 2º A e B
Temática da Atividade: <b>Peixes do Pantanal: práticas de pesca</b>	
Duração:	2 aulas
Descrição Sucinta da Atividade:	Discussão sobre as práticas de pesca utilizadas no Pantanal
Expectativa de Aprendizagem (objetivos):	Compreender as práticas milenares e atuais de pesca, bem como a ilegalidade de algumas ações.
Conteúdos de Aprendizagem:	Peixes do Pantanal
Tópicos do planejamento Pré-requisitos: Saber atual (concepções): Artefatos (Recursos Materiais):	Pesca Milenar; pesca atual; pesca predatória Pesca com utensílios comercializados (anzol e linha) Os alunos serão instigados a encontrar respostas a partir de novos objetivos que lhe são apresentados. Celulares com acesso à internet.
Evidências de aprendizagem (avaliação):	Todo o processo será um meio de avalia-los, pois, o que pretendemos é a concepção do conhecimento através da aplicação da Teoria.

