

## O estudo da temática piracema na perspectiva da teoria da objetivação

Flora Auxiliadora Ximenes<sup>1</sup>, Shirley Takeco Gobara<sup>1</sup> e Luis Radford<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande Brasil. <sup>2</sup>Faculté d'Éducation, Université Laurentienne, Ontario-Canadá. E-mails : [floraximenes@yahoo.com.br](mailto:floraximenes@yahoo.com.br), [stgobara@gmail.com](mailto:stgobara@gmail.com), [lradford@laurentian.ca](mailto:lradford@laurentian.ca)

**Resumo:** Este artigo apresenta os resultados de uma investigação em que se buscou analisar uma atividade realizada por uma professora de ciências, na perspectiva da Teoria da Objetivação (TO). A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de estudar como essa atividade poderia levar os alunos a posicionarem-se sobre temáticas ambientais, neste caso, ligadas ao fenômeno biológico da piracema, a partir do uso de receitas culinárias, entendidas como artefatos culturais. A TO é uma teoria de ensino e aprendizagem que vai além do domínio técnico de um conteúdo, e destaca a importância da subjetividade do aluno, pois o ser e o conhecimento estão inter-relacionados e ambos devem ser trabalhados para aflorar nos alunos pensamentos éticos e reflexivos. A pesquisa foi caracterizada como qualitativa, do tipo exploratória, e foi desenvolvida com alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Corumbá-MS. As análises das interações evidenciaram que os alunos se posicionaram criticamente em relação ao tema *piracema*, revelando mudanças no modo como eles viam o fenômeno e como passaram a refletir eticamente sobre o assunto.

**Palavras-chave:** aprendizagem, conhecimento, comunidade de aprendizado.

**Title:** Studying the topic of piracema in the perspective of the objectification theory

**Abstract:** This article presents the results of an investigation that sought to analyze an activity carried out by a science teacher, in the perspective of the Theory of Objectivation (TO). The research was developed with the intent of investigate if the proposed activity could lead the students to express themselves on the environmental themes related to the biological phenomenon of *piracema* (fish's upriver migration to spawn) using culinary recipes that are considered cultural artifacts. TO is a theory of teaching and learning that goes beyond the technical field of content and emphasizes the importance of student subjectivity, because being and knowing are interdependent and both should be worked on to stimulate ethical and reflective thinking among students. The research was characterized as qualitative, of the exploratory type, and was developed with students of the 7th year of elementary school in a public school in the Corumbá city, State of MS. The analyses of the interactions have evidenced that the students have expressed themselves critically on the theme *piracema* and revealed

changes in the way they saw the phenomenon and how they started to think ethically about the subject.

**Keywords:** learning, knowledge, learning community.

### **Introdução**

Este artigo relata os resultados de uma investigação em que se buscou analisar a aplicação de uma atividade, na perspectiva da Teoria da Objetivação (Radford, 2006, 2014, 2017), para um grupo de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Corumbá localizada no Estado de Mato Grosso do Sul (MS)-Brasil. A atividade foi elaborada e desenvolvida com o objetivo de estudar formas alternativas de ensino e aprendizagem de Ciências que contribuam para que os alunos venham a posicionar-se a respeito de temáticas ambientais, neste caso, ligadas ao fenômeno biológico da piracema a partir do uso de receitas culinárias, entendidas como artefatos culturais. Este estudo foi alicerçado na Teoria da Objetivação (TO), concebida inicialmente como “uma teoria de ensino e aprendizagem das matemáticas que se inspira de escolas antropológicas e histórico-culturais do conhecimento” (Radford, 2006, p. 104).

De acordo com a TO, o saber é uma potencialidade presente na cultura, que se apresenta como possibilidades de pensar, refletir e transforma-se. E a atualização ou materialização deste saber é o conhecimento que ocorre por meio de uma atividade mediadora (Radford, 2017) proporcionando a aprendizagem. Os humanos possuem artefatos naturais e ou artificiais para realizar as atividades e atualizar seus saberes em conhecimentos.

A atividade realizada em sala de aula tem um papel fundamental no processo de atualização não somente do saber como também do sujeito pois, é ela que vai mediar a atualização do saber, que se revela à consciência dos sujeitos na forma de conhecimento, por meio de ações reflexivas e éticas (Radford, 2017).

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa em que investiga-se a possibilidade de utilizar a TO para o ensino de Ciências e colocar em prática o que as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, 2013, vêm orientando em relação aos componentes curriculares, os quais devem proporcionar a articulação dos conteúdos entre as áreas do conhecimento. Segundo essas diretrizes, a abordagem deve ser de “temas abrangentes e contemporâneos que afetam a vida humana em escala global, regional e local, bem como na esfera individual” (Mec, 2013, p.115). Nesse sentido, essa articulação foi proposta no planejamento e desenvolvimento da atividade, tendo como base o estudo do conteúdo curricular *Animais vertebrados: peixes* com a abordagem da temática *piracema*.

Escolheu-se essa temática porque o município em que a pesquisa foi desenvolvida, Corumbá, possui a “[...] maior área de seu território no Pantanal, 95,6% de sua área” (Silva e Abdon, 1998, p. 1707), e o “Pantanal é uma região de grande importância para a pesca” (Catella et al., 2008, p. 175), em particular no Estado de Mato Grosso do Sul, onde existem 263 espécies de peixes (Britski et al., 2007). Neiman (2009, p. 64) ressalta 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”.

Inicialmente, foi realizado um estudo do tipo estado do conhecimento, em que se buscou levantar artigos que utilizaram como eixos norteadores temáticas ambientais na formação continuada para professores de Ciências do ensino fundamental, publicados em eventos e revistas, nacionalmente reconhecidos, nos últimos dez anos. O objetivo desse levantamento foi repertoriar pesquisas cuja objeto de investigação tinha como base os pressupostos da educação ambiental em contextos relacionados ao fenômeno biológico da piracema. Foram localizados 36 trabalhos, dos quais 29 trataram de educação ambiental e temática ambiental. Entretanto, não houve ocorrência de trabalhos sobre a formação de professores relacionados à temática piracema, ou aos fenômenos naturais cíclicos relacionados com a preservação dos peixes ou ao ecossistema dos rios. (Ximenes e Gobara, 2017).

Todas essas postulações justificam a escolha da temática da pesquisa. O fenômeno biológico da piracema pode ser incluído como tema local e abrangente, conforme a orientação curricular, para o ensino de Ciências, na articulação com vários conteúdos de ensino. Para o ensino de Ciências, área em foco, optou-se pelo estudo a partir do conteúdo *Animais vertebrados: peixes*, por ser um conteúdo trabalhado no ensino fundamental e por possibilitar a integração da relação entre a realidade natural e a social.

Moreira e Candau (2008, p. 41), especialistas em currículo, sugerem "que se expandam os conteúdos curriculares usuais, de modo a neles incluir alguns dos artefatos culturais que circundam o(a) aluno(a)". Com base nessa perspectiva, foi desenvolvida uma atividade em que usou-se as receitas culinárias regionais como artefatos culturais, pois em sua preparação inclui-se o peixe como ingrediente principal.

De acordo com a Teoria da Objetivação, "os artefatos não são meras ajudas ao pensamento (como na psicologia cognitiva) ou amplificadores simples, mas constitutivos e partes constituintes deste" (Radford, 2006, p.107). Para o caso das receitas, consideradas como artefatos culturais, os ingredientes, os instrumentos de medida e a receita com os seus signos matemáticos (proporção de ingredientes) ao serem trabalhados em uma atividade "materializam o pensamento e esses artefatos são parte integral do pensamento" (Radford, 2006, p. 107). A partir de uma perspectiva histórico cultural, as receitas são portadoras de saberes culturais que se materializam em uma prática social.

Partindo desses pressupostos, foi realizada uma pesquisa com os alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Corumbá, com o objetivo de investigar como o uso de receitas culinárias – artefatos portadores de saberes culturais –, revelam indícios do processo de objetivação, isto é, de tomada de consciência crítica de saberes culturais sobre temáticas ambientais, neste caso, ligadas ao fenômeno biológico da piracema.

## Fundamentos teóricos

Este tópico inicia-se com a discussão sobre os conceitos fundamentais da Teoria da Objetivação (TO), que foi usada como suporte teórico para a elaboração e análise da atividade realizada. Em seguida, apresenta-se o conceito de *piracema* e um estudo breve sobre esse fenômeno, por se tratar de uma temática ligada aos aspectos histórico, social e cultural dos alunos dessa região.

### *Teoria da Objetivação (TO)*

Embora a TO tenha sido proposta e aplicada inicialmente para o ensino e aprendizagem em Educação Matemática, pretende-se também investigar o uso dessa teoria como um aporte teórico e metodológico para o ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza, pois trata-se de uma teoria cuja principal meta é "aflorar 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).

A TO trata o propósito da educação como um esforço histórico, social e cultural que vai além do domínio técnico de um conteúdo; apresenta-se como uma proposta alternativa para o ensino e a aprendizagem, em termos diferentes das teorias educativas individualistas (Radford, 2014), e destaca ainda a importância da subjetividade do aluno nesse processo.

[...] o ser e o conhecimento 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 produzem apenas conhecimento. O ensino e a aprendizagem também produzem subjetividades. Como consequência, deveríamos fazer um esforço para entender as *produções de conhecimentos e subjetividades* na sala de aula e promover ações pedagógicas que possam levar a um ensino e aprendizagem mais significativos, isto é, não alienante (Radford, 2014, p.135, grifos do autor).

Para conseguirmos o "aprendizado e o ensino significativos" no campo das Ciências da Natureza é necessário que as ações pedagógicas sejam direcionadas para:

- a. uma compreensão profunda dos conceitos de Ciências da Natureza;
- b. criação de um espaço político e social para desenvolver subjetividades reflexivas, favoráveis e responsáveis (Radford, 2014).

Para que esses objetivos sejam concretizados, a TO sugere três conceitos fundamentais: 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 considera-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 respectivas capacidades se atualizam: 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.

Na TO, "são os próprios indivíduos que constituem o saber em potencialidade por meio de seu próprio labor - por meio de suas ações, reflexões, sofrimentos e esperanças" (Radford, 2017, p.101). E com base nessas ideias, o saber se define como: "um sistema codificado de processos corpóreos, sensíveis e materiais de ação e de reflexão, constituídos histórica e culturalmente" (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. Tampouco é um processo inato, pois ele vai se moldando conforme os movimentos históricos e culturais dos grupos sociais.

Associado ao saber como potencialidade para a atualização, aparece o segundo conceito - *conhecimento* - que é "a atualização ou materialização do saber" (Radford, 2017, p. 107), que irá manifestar-se quando o sujeito entra em atividade. Para exemplificar, sabe-se que os alunos já chegam à escola com algumas concepções sobre piracema, identificadas como um saber cultural, que é a potencialidade criada histórica e culturalmente nos seus respectivos grupos sociais. Tal saber inclui distinções e categorizações de peixes que podem variar de cultura a cultura. Na escola, são as atividades mediadoras realizadas em sala de aula, desenvolvidas na forma de trabalho conjunto com alunos e o professor, e auxiliados por artefatos culturais, que possibilitam a atualização dos saberes dos alunos, podendo ser modificados ou ampliados.

Entretanto, a ampliação ou modificação de um saber em conhecimento não é feita automaticamente pelo aluno, porque ele não a distingue. E é aí que entra o terceiro conceito - *aprendizagem* - considerada como "o encontro com o saber e sua transformação subjetiva em algo que aparece na consciência" (Radford, 2017, p.120). Portanto, o saber culturalmente construído que os alunos manifestam inicialmente sobre piracema (que é um conceito cultural) deverá ser atualizado por meio de uma atividade, e a sua transformação subjetiva é algo que deverá aparecer na consciência, de tal forma que os alunos venham a mudar o seu modo de ver o fenômeno, levando-os a refletir eticamente sobre o assunto.

A aprendizagem como processo de objetivação - aprender a distinguir peixes de acordo com as categorias culturalmente estabelecidas, propor e utilizar receitas, etc -, reconhece que o saber é potencialidade e necessita atualizar-se em conhecimento pelas atividades escolares socialmente realizadas, e será percebida pela consciência, promovendo a transformação do modo de pensar e agir do ser humano. Assim,

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 conhecimento, mas a transformação que esses conhecimentos podem proporcionar na vida do sujeito, a consciência é fundamental. Pela consciência há a reflexão sobre o que o Ser é e o que ele deve ser. Mas, para que a tomada de consciência seja manifestada, levando o indivíduo a refletir sobre seus atos e ações, o conhecimento deve materializar-se, ou seja, "seu conteúdo conceitual concreto aparece e pode aparecer apenas em uma atividade – a atividade que realiza a mediação do saber e o conhecimento" (Radford, 2006, p.109), e esta materialização surge a partir do trabalho conjunto realizado entre professor e aluno.

A sala de aula deve ter o formato de uma "comunidade de aprendizagem", onde seus membros trabalham em pequenos grupos de forma 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)

Por esse tipo de atividade, o professor, ao apresentar uma situação-problema, uma dúvida, um saber ao grupo, que nessa proposta trata sobre a piracema, possibilita que todos participem da discussão. O que era saber, potencialidade, passa a ser conhecimento e, conforme se posicionam, refletem, a aprendizagem flui. O processo de objetivação também possibilita que um saber do Ser se transforme para o Ser, materializadas em mudanças de postura, e se o Ser for alienado, não participativo, não mais o será (Radford, 2017).

Escolheu-se a TO como referencial para o ensino e aprendizagem nesse trabalho porque suas ideias são fundamentais para a mudança significativa no ensino de Ciências da Natureza, e também pela valorização do trabalho em conjunto entre professor e aluno, favorecendo o conhecimento e a transformação do Ser.

Para o ensino do conteúdo *Animais vertebrados: peixes*, a interpretação da receita culinária, realizada pela atividade, deverá levar os alunos a entenderem que aprender Ciências não é somente decorar os assuntos e resolver os exercícios propostos em sala de aula, mas aprender a ser em Ciências da Natureza a partir da perspectiva da educação ambiental, levando esse aprendizado para além da sala de aula. "Sabemos, ainda, que há muitas coisas para aprender, porque a aprendizagem não é um estado, mas um processo. É por isso que na TO se fala de objetivação como um momento na constituição da consciência, não como um 'estado'" (Radford, 2017, p. 132).

O tema explorado para as discussões, interpretações e análises das receitas foi a *piracema*, proposto como conteúdo transversal. A seguir, apresenta-se uma discussão sucinta sobre esse fenômeno biológico da natureza.

### O que é piracema

Para Navarro (2013, p. 237) a palavra *piracema* “[...] tem origem na língua tupi antiga e significa “saída de peixe”, através da justaposição dos termos “pirá” (peixe) e “sema” (saída)”. Na natureza, todos os anos, os peixes nadam rio acima para realizar a desova. É um fenômeno que ocorre com diversas espécies de peixes ao redor do mundo. Piracema é um termo que representa o período de reprodução dos peixes (Navarro, 2013).

Segundo Resende (2008), para os peixes do bioma Pantanal, maior planície alagada do mundo, foram identificadas quatro estratégias reprodutivas, e a piracema é uma delas:

A primeira estratégia 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. A segunda estratégia é composta 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. A terceira e quarta estratégias são dos grupos 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 têm condições de se alimentar. Por migrarem em cardumes, tornam-se presas fáceis para predadores. Já alimentados, saem com a vazante para o canal de migração, começando a subida no período de inundação, o que propicia um grande espetáculo da natureza: os peixes nadando contra a correnteza, saltando para vencer os obstáculos que, em geral, enfrentam as espécies de grande importância para a pesca,

[...] 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)

Por serem peixes com grande valor comercial, a sua preservação pode ter influenciado a elaboração de leis que promovem medidas de proteção, mais precisamente no “período de defeso” ou à “época da piracema”. A lei que proíbe a pesca no período de defeso não só proporciona que se renovem os estoques dos peixes com grande valor comercial, como também permite que outros seres vivos, que participam desse complexo ambiente, sobrevivam.

Discutir o fenômeno da piracema e as questões sociais associadas é, certamente, relevante para os sujeitos que habitam na cidade de Corumbá, por seu potencial econômico e turístico relacionado à pesca, visto que a população em geral sabe que a piracema está relacionada à reprodução dos

peixes nas nascentes, mas desconhece o fenômeno biológico e sua importância para a região.

### **Procedimentos metodológicos**

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa de tipo exploratória porque buscou-se levar os alunos a familiarizarem-se com o problema a partir de suas realidades sociais e por meio das interações entre eles, durante a realização da atividade proposta. É exploratória por se tratar de um tema pouco conhecido; o objetivo é torná-lo mais explícito ao explorar os mais variados aspectos do problema, o que permite aprimorar e proporcionar uma visão geral acerca de fenômeno estudado (Gil, 2008).

De acordo com a metodologia de pesquisa proposta pela TO, a unidade de análise é a atividade (Radford, 2015) que é desenvolvida na forma de trabalho conjunto pelas comunidades de aprendizagens (professor e alunos), pois ela é a menor unidade que reproduz a sociedade como um todo.

A atividade na teoria da objetivação não significa apenas fazer algo. [...] refere-se a um sistema que contribui para a satisfação das necessidades coletivas e que opera dentro de uma divisão específica do trabalho. É nesse sentido que a atividade aparece como a unidade mínima que reproduz a sociedade como um todo (Radford, 2015, p. 554-555).

Quanto aos sujeitos da pesquisa, participaram 20 alunos, correspondendo a 40% dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual do município de Corumbá-MS-Brasil. A escola está situada a 300 metros do rio Paraguai, em uma rua que liga dois municípios Corumbá e Ladário e, por localizar-se em um espaço de fácil acesso, conta com alunos de várias regiões dessas cidades. Havia 30 alunos matriculados no período matutino e 20 alunos no período vespertino. A pesquisa foi realizada com a turma do período vespertino porque a professora dessa turma era uma das pesquisadoras e também por se tratar de uma pesquisa exploratória. Os alunos que participaram da pesquisa tinham a idade entre 11 a 12 anos, sendo 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino.

#### *Desenvolvimento da pesquisa: sequência didática*

Para o desenvolvimento da pesquisa foi planejada uma sequência didática, que foi realizada em duas etapas: a primeira foi proposta para desenvolver o conteúdo *Animais vertebrados: peixes*, previsto para ser realizada em duas aulas de 50 minutos, para o estudo das características gerais dos peixes; a segunda etapa foi planejada para o desenvolvimento da atividade, de acordo com a TO, prevista para ser realizada em quatro aulas, para o estudo do fenômeno da piracema.

A primeira etapa foi desenvolvida pelo professor pesquisador por meio de aulas dialogadas em dois encontros. Essas aulas não foram objetos de análise desse artigo.

Para a segunda etapa, foi elaborada uma atividade que, segundo a TO, apresenta uma estruturada organizada em três níveis.

O primeiro nível, mais geral, é constituído pelo *objeto da atividade*, ou seja, os saberes a serem atualizados no desenvolvimento da atividade proposta, Trata-se do projeto didático do professor para a atualização do objeto e do sujeito (ser). No estudo realizado, os saberes estavam relacionados aos fenômenos da piracema e o que se almejava é que os estudantes realizassem uma reflexão sobre a importância do fenômeno biológico da piracema para a comunidade corumbaense.

Para alcançar esse objeto, os estudantes e o professor devem resolver vários problemas de diferentes naturezas para atingir a *meta da atividade*, que é o segundo nível, estabelecido pelo projeto didático do professor. A meta se refere aos objetivos a serem alcançados pela Atividade. Na atividade proposta foi planejado, na forma de trabalho conjunto, para que os alunos e o professor desenvolvessem ações propostas por meio de situações problemas usando as receitas culinárias, como artefatos culturais, relacionando-as ao fenômeno da piracema para possibilitar a atualização dos saberes sobre o fenômenos da piracema e a reflexão sobre a importância deste para a comunidade corumbaense.

O conjunto de problemas constitui, na terminologia da TO, o terceiro nível identificado como *tarefa da atividade*. Os problemas da tarefa são concebidos de tal forma que, através da sua resolução, os alunos irão progressivamente encontrar o conhecimento cultural determinado pelo objeto de ensino do professor. Esses problemas devem apresentar facetas claramente correlacionadas com esse projeto. Em outras palavras, a tarefa exige que os alunos abordem aspectos específicos do conhecimento em estudo: a piracema e seu impacto na comunidade corumbaense. Esses aspectos específicos estão relacionados ao primeiro nível – o *objeto da atividade*.

A estrutura da atividade de ensino-aprendizagem, portanto, é organizada pelo três níveis: objeto-meta-tarefa da atividade e a estrutura da atividade que foi planejada para a pesquisa está sistematizada e sintetizada no esquema da Figura 1.

Ela foi desenvolvida, inicialmente, na sala de aula, e depois os alunos foram para a Sala de Tecnologia (laboratório de informática) para que pudessem buscar as informações que foram solicitadas para resolver a situação-problema proposta pela professora.

Na atividade de ensino-aprendizagem proposta, a tarefa (terceiro nível da atividade) foi composta de diferentes questões e problemas:

- Quais são os peixes mais conhecidos?
- Entre os peixes listados, quais são os que fazem piracema?
- Pesquisar sobre as características biológicas dos peixes.
- Situação-problema: Caso o período da piracema não seja protegido por lei, quais são as consequências para os peixes?
- Elaboração de receitas culinárias com um ou mais peixes que estão na lista dos alunos.

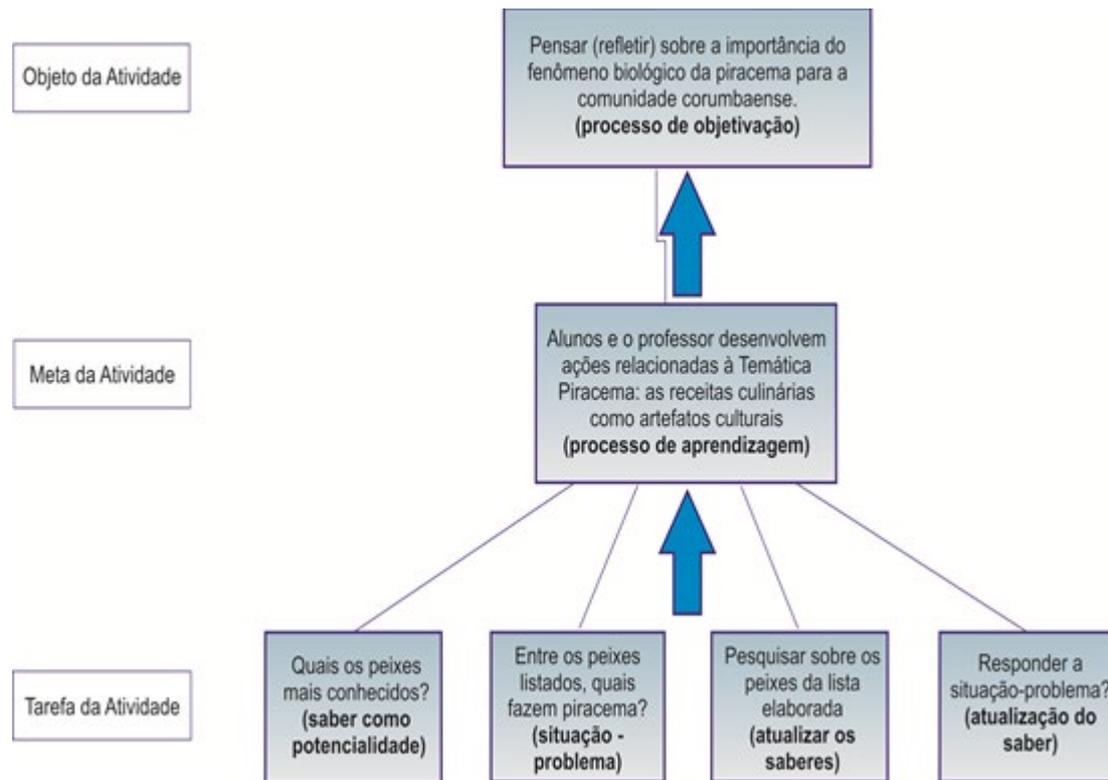


Figura 1.- Estrutura da atividade. Fonte: Adaptado de Radford (2015) pelos autores.

### Coletas de dados

O processo de coleta de dados foi realizado, conforme sugere a TO, com instrumentos para a gravação de vídeo e áudio, além da folha de atividade do aluno e as notas de campo dos pesquisadores (Radford, 2015). Para a gravações dos vídeos foi usado celular, da professora e dos próprios alunos. A professora pesquisadora ficou responsável pela gravação da sala em geral; já a comunidade de aprendizagem, dividida em grupos, se responsabilizou pela gravação das respectivas atividades. Cada grupo recebeu folhas de papéis em branco nas quais anotaram todas as tarefas realizadas durante o desenvolvimento da atividade. Em relação às notas de campo, a professora pesquisadora registrou, a partir de suas observações, os acontecimentos mais relevantes na sala de aula.

A primeira aula da segunda etapa (terceiro encontro) teve início com um diálogo com a turma para relembrar o conteúdo que eles haviam estudado nas duas aulas anteriores: Peixes. O próximo passo foi lançar o seguinte questionamento: Quais são os peixes do Pantanal que vocês conhecem? Esta questão foi o primeiro problema da tarefa, proposto aos alunos. Os outros problemas serão mencionados, ao longo do relato do desenvolvimento da atividade.

Para assegurar uma produção coletiva de saberes, a professora dividiu a sala em quatro grupos com cinco alunos em cada, formando a "comunidade de aprendizagem" (Radford, 2006).

As ações realizadas pelos alunos e a professora, durante o desenvolvimento da atividade, foram descritas de acordo com os três momentos da atividade de sala de aula proposta pela TO (Radford, 2006).

*Primeiro momento: trabalhando em pequenos grupos*

A professora pediu para que os alunos montassem os grupos e não interferiu na escolha dos membros. A ideia foi a formação da comunidade de aprendizado em pequenos grupos para permitir e adequar a troca de ideias entre os seus membros. A tarefa que deveriam executar era a elaboração de uma lista com os nomes populares dos peixes do Pantanal que eles conheciam.

Circulando entre os grupos, mas sem interferir na listagem, a professora apenas lia em voz alta o que o grupo havia escrito, para que os outros grupos aproveitassem das informações e, para que ela pudessem, também, participar do processo de trabalho conjunto. Ao final, todos contribuíram para a formação da listagem. Como Corumbá está localizada numa região do Pantanal Sul-Mato-Grossense, onde existe 263 espécies de peixes (Britski, Silimon e Lopes, 2007), uma investigação sobre peixes está inserida no contexto socioeconômico e cultural do ambiente vivido pelo aluno.

Os peixes mais citados foram: o pacu - *Piaractus mesopotamicus*, o dourado - *Salminus maxillosus*, pintado - *Pseudoplatystoma corruscans*, piranha - *Pygocentrus nattereri*, cachara *Pseudoplatystoma fasciatum* e bagre- *Pimelodus ornatus*, considerados também os peixes mais consumidos pela comunidade corumbaense. Com as informações obtidas por meio dessa ação, foi possível perceber a potencialidade da abordagem da temática piracema como eixo integrador relacionado à realidade natural e social dos alunos.

A professora solicitou que os alunos descrevessem o que era piracema. Os alunos responderam em seus grupos, e na sequência a professora reuniu todos em um único grupo para uma discussão geral. Os grupos apresentaram suas descrições e após um momento de debate, os alunos chegaram a um consenso sobre as respostas que foi resumida na frase: "época de reprodução dos peixes e por isso é proibido pescar".

As respostas dos alunos evidenciaram a mobilização de um saber em relação à piracema, elaborado pelo seu grupo social que, por meio da atividade social, se transforma em objeto de conhecimento associado ao projeto didático do professor.

Continuando o diálogo com os grupos, a professora propôs o próximo questionamento: Dos peixes que listaram, todos fazem piracema? Todos os grupos responderam que sim. Nesse momento, a professora levantou a seguinte situação-problema: Caso o período da piracema não fosse protegido por lei, quais seriam as consequências para os peixes? Os alunos responderam que poderiam ser muitas as consequências, e exemplificaram algumas delas: "se os peixes não pudessem reproduzir haveria diminuição do estoque pesqueiro, os pescadores ficariam sem trabalho, os hotéis seriam prejudicados". E ainda, os grupos no consenso acrescentaram: "Professora é uma situação que não queremos imaginar".

A professora viu a oportunidade de aprofundar as discussões de maneira que os estudantes pudessem aprender mais em relação ao fenômeno da piracema.

Os alunos foram transferidos da sala de aula para a Sala de Tecnologia – espaço que conta com computadores com uma rede de internet considerada de boa qualidade para as escolas públicas brasileiras, pois tem capacidade para atender um grupo de até 20 alunos, onde puderam pesquisar sobre o assunto. As três aulas seguintes (quarto, quinto e sexto encontros) foram nesse ambiente.

*Segundo momento: troca entre pequenos grupos*

Na Sala de Tecnologia, cada aluno podia usar um computador. Entretanto, para dar continuidade à atividade, a professora esclareceu que o trabalho deveria continuar em grupo. Nesse momento, eles fizeram a seguinte proposta: três pessoas do grupo iriam pesquisar e dois fariam o registro. Estabelecida essa forma de trabalho, confirmou-se o grupo com cinco alunos.

Para a continuidade da atividade proposta, a professora solicitou que os alunos pesquisassem sobre os peixes da lista que haviam elaborado (pintado, dourado, pacu, piranha, cachara e bagre), e se estes participavam da piracema. Dessa maneira, pesquisaram as características biológicas de cada um dos peixes listados. O mais interessante desse momento foi a troca de informações entre os grupos, pois cada nova descoberta era motivo de alegria e eles sentiam a necessidade de compartilhar. As reflexões produzidas pelos pequenos grupos eram frequentemente trocadas, sugerindo que os colegas visualizassem e conferissem as imagens e informações nos sites que estavam pesquisando.

A troca de informações com outro grupo é desejável para entender outros pontos de vista e melhorar os próprios (Radford, 2006). Com isso, a busca de informações na internet possibilitou que eles respondessem à situação-problema levantada. Os alunos identificaram os peixes que fazem a piracema, suas características, os tipos de piracema; também identificaram o tamanho mínimo para captura de pescado e os rios do Pantanal.

Constatado que os alunos possuíam várias informações sobre os peixes do Pantanal, uma nova ação foi sugerida para se chegar ao segundo nível da atividade: a proposta de elaboração de receitas culinárias com um ou mais peixes que estavam na lista, constituindo o próximo momento da atividade proposta. Receitas de peixe descrevem uma prática social da culinária e oferecem, de fato, a possibilidade de repensá-las a partir da perspectiva do fenômeno piracema. Neste caso, uma receita é um artefato cultural, segundo a perspectiva da TO, porque é portador de conhecimento, isto é, dos modos de fazer, de perceber e de pensar, culturalmente codificados 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, itálico dos autores do artigo).

Para dar continuidade às ações dos grupos, cada qual escolheu um dos peixes listados para elaborar suas respectivas receitas.

Novamente, os alunos se manifestaram, cada grupo levantou o seu posicionamento e chegaram ao consenso, que pode ser resumido na fala de um dos alunos: "não professora, as receitas já existem, o que podemos fazer é interpretá-las". Na realidade, o que eles estavam propondo se constitui, segundo a TO, em uma reflexão de pensamento em relação às receitas culinárias, 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).

A professora concordou que as receitas não precisariam ser elaboradas, mas que deveriam ser interpretadas, pois, segundo a TO, 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 (Radford, 2017).

Os grupos foram orientados para pesquisar uma receita na internet, totalizando quatro receitas. Foram escolhidas as seguintes receitas: Grupo 1: Pirão de peixe-piranha (o termo "piranha" foi acrescentado pelos alunos na identificação da receita) ilustrada na Figura 2; Grupo 2: Pintado ao urucum, representada pela Figura 3; Grupo 3: Dourado assado, ilustrada na Figura 4; Grupo 4: Pacu frito, representada pela Figura 5.

Segue a discussão sobre o que cada grupo "interpretou", refletiu, por meio de suas receitas, em relação aos ingredientes e preparo. As interpretações foram anotadas pelos grupos e registradas por um dos membros eleito entre os colegas do grupo; a professora também fez as anotações em seu caderno.

#### *Terceiro momento: discussões gerais*

Pensando na discussão geral como uma maneira de trocar ideias e refleti-las coletivamente, a professora iniciou o terceiro momento com a participação efetiva de todos os membros da comunidade de aprendizagem. Os grupos foram organizados em formato de semicírculo, para que a participação de todos os membros fosse visualizada durante a discussão coletiva. Houve também a oportunidade para que "os grupos pudessem apresentar suas ideias, e os outros grupos pudessem criticamente questioná-los, ou fazer sugestões para melhorá-las ou generalizá-las"

(Radford, 2017, p. 127, tradução nossa), favorecendo o processo de objetivação.

A seguir, são apresentados os relatos na forma de episódios de como cada receita foi discutida/interpretada por cada grupo, e uma síntese da análise realizada. Para a identificação dos membros da comunidade de aprendizagem e para entender como foi a contribuição da comunidade na discussão, foram usadas legendas: (A) aluno do grupo, para quem a pergunta era direcionada e que em comum acordo com os outros membros, respondia como representante do grupo; (P) professora; (C) contribuição dos outros grupos, sendo respeitada a contribuição de todos os grupos.

### **Resultados e discussões**

De acordo com a metodologia da pesquisa da TO, é na atividade que se busca rastrear a consciência que é investigada “por meio das ações sensoriais dos estudantes, durante o trabalho conjunto, nos gestos, movimentos, audição, linguagens e símbolos” (Radford, 2015, p. 561).

Essas percepções são identificadas como “parâmetros metodológicos” (Radford, 2015, p. 561), materializados pela transcrição aproximada dos áudios e ou vídeos para realizar uma análise inicial interpretativa das interações que formarão os dados ao identificar os chamados “segmentos salientes” (Radford, 2015, p. 561).

Segundo a TO, episódios salientes são passagens que poderão conter evidências do movimento rumo ao processo de objetivação e subjetivação e, portanto, da aprendizagem.

As análises foram realizadas a partir dos episódios salientes transcritos, e foram obtidos durante a discussão no grande grupo realizada no sexto encontro em que foi finalizada a atividade. Este artigo apresenta os resultados e discussões apenas do último encontro em os grupos apresentaram suas receitas e realizaram a discussão no grande grupo.

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

As informações e discussões realizadas na interação com cada grupo no último encontro, no grande grupo, são apresentadas por grupo. Essas falas fazem parte dos episódios salientes que foram extraídos da interação dos alunos e a professora de cada grupo.

#### *Discussão do grupo G1 que escolheu a receita: pirão de peixe*

P – Pela receita de vocês, o que analisaram? – Falta o peixe que vamos usar para tirar a carcaça.

P – Então, escolham um peixe.

A – Pode ser piranha?

P – O que a sala acha?

C – Sim, piranha.

A – Pessoal, usaremos a cabeça da piranha para fazer essa receita, pois o restante do corpo pode ser usado para a elaboração do caldo de piranha, daí teremos dois pratos e não um, apenas.

P – Como ficaria o nome da receita, agora?

A – Pirão de peixe piranha.

C – Vamos colocar também, cabeça e não a carcaça de peixe piranha.

P – Em relação à piracema, vocês acrescentam algo?

A – Sim.

C – Essa receita pode ser feita em toda época do ano, pois a piranha é uma espécie residente.

P – O que querem dizer com espécie residente?

A – Mora aqui no rio Paraguai, e não saem.

A – Temos nas nossas anotações, que a pesquisadora Resende (2008) registrou, existirem peixes que “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.

C – Não faz longa viagem para reproduzir.

P – Então, podemos dizer: vamos para o rio Paraguai pescar piranha sem nenhum problema?

C – É melhor não falarmos assim, professora, pois corremos o risco de pescar outros peixes. O importante é sabermos a época que a piranha reproduz e informar aos pescadores.

A – Se eles forem pescar para comer, não para vender, aí pode.

A discussão no grupo iniciou de forma natural, com a resposta do representante do grupo à questão feita pela professora. E ao dizer que faltava o peixe que iriam usar pra tirar a carcaça, observa-se que o grupo inicia um processo de interpretação/reflexão sobre o artefato cultural escolhido, pois sem o peixe não teriam como realizar a receita.

	<p>Ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- carcaça de peixe</li><li>- 1 ½ litro de água</li><li>- 4 colheres de azeite de oliva</li><li>- 1 cebola picadinha</li><li>- 4 dentes de alho amassados</li><li>- 1 tomate picado</li><li>- cebolinha e coentro a gosto</li><li>- sal a gosto</li><li>- pimenta de cheiro</li><li>- farinha de mandioca torrada</li></ul>
---	---

Fonte: <http://www.saboresdematogrosso.com.br/pirao-de-peixe>.

Figura 2.- Pirão de peixe.

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

Quando os alunos foram questionados com “vamos para o rio Paraguai pescar piranha sem nenhum problema”? E, a resposta coletiva foi: C: “É melhor não falarmos assim, professora, pois, corremos o risco de pescar outros peixes. O importante é sabermos a época que a piranha reproduz e informar aos pescadores”.

Essas manifestações são consideradas como elementos que identificam o processo de objetivação, pois este ocorre quando os alunos e o professor, por meio da sua atividade prática conjunta, retomam os saberes culturais e os tornam vigentes ou concretos em uma situação específica, uma vez que tomam consciência deles mesmos. É, portanto, nessa tomada de consciência que ocorre a aprendizagem: trata-se de uma transformação subjetiva e consciente da mudança na maneira de agir do seu grupo social.

O membro do grupo completa: A: “Se eles forem pescar para comer, não para vender, aí pode”. As falas dos alunos revelam que a atividade cumpriu o seu objetivo, ao suscitar nos alunos uma reflexão sobre o comportamento da população, sugerindo indícios de mudanças ao se posicionarem criticamente em suas manifestações discursivas.

Para o Grupo 1, foi possível observar mudança na forma dos alunos perceberem o fenômeno da piracema e de agir como grupo social, ao manifestarem que é preciso respeitar a época da piracema não só por ser um ato ilegal, mas porque prejudica a reprodução dos peixes, e também todo o ecossistema, por não haver a reposição do estoque pesqueiro.

*Discussão do grupo G2 que escolheu a receita: pintado ao urucum*

P – Pela receita, não vejo, o que possam acrescentar. O que me dizem?

A – Professora, podemos começar falando que é uma receita que só pode ser feita entre os meses de março a outubro.

P – O que querem dizer?

A – Pintado faz piracema, então, de novembro a março estão reproduzindo.

A – Outra coisa, temos que preocupar com o tamanho que pode ser capturado, tem que ser acima de 85 cm.

P – Os outros grupos concordam?

C – É isso mesmo professora, pois não podemos falar apenas que é 1 kg de filé, para que não seja de pescado de qualquer tamanho, até de peixe que nunca tenha reproduzido.

C – Professora, anotamos que a pesquisadora Resende et al. (1995) descreve que as fêmeas do pintado atingem a primeira maturação aos 66 cm de comprimento padrão, e aos 74 cm atingiram a maturidade; os machos alcançam a maturação aos 61,5 cm, e a maturidade aos 75 cm de comprimento padrão; com 85 cm já passaram por pelo menos um período reprodutivo.

C – Se não tomarmos cuidado com o tamanho, estaremos consumindo quem nunca reproduziu.

A – Podendo diminuir a quantidade de peixes.

C – E não podemos deixar de saborear esse prato que é uma delícia!

A discussão desencadeada evidencia alguns indícios da atualização dos saberes. A professora, ao iniciar a discussão com os membros do grupo, possibilitou que o representante do grupo se posicionasse: (A) “Podemos começar falando que é uma receita que só pode ser feita entre os meses de março a outubro”, revelando um saber sobre a piracema que está sendo atualizado na prática social, pois, ao identificar o período de realização da receita, implicitamente o aluno está se referindo ao período que o pintado participa da piracema.

Ao referirem que precisavam acrescentar na receita o tamanho do peixe que pode ser capturado, os alunos apresentam uma forma de expressão do processo de objetivação, pois ressaltam ainda que “a quantidade de peixes pode diminuir”. Essa discussão desencadeada sugere que houve uma transformação subjetiva do ser que foi atualizado em algo que aparece na consciência, favorecendo a aprendizagem e, portanto, são evidências da transformação do sujeito na qual a TO busca enfatizar como processo de objetivação e subjetivação.

	<p>Ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 kg de filé de pintado</li><li>- 3 gemas</li><li>- 1 lata de creme de leite</li><li>- 1/2 kg de muçarela</li><li>- Sal, coentro, pimenta-do-reino, alho e limão a gosto</li><li>- 1/2 vidro de leite de coco</li><li>- 1/2 kg de farinha de rosca</li><li>- 50 g de semente de urucum</li><li>- 5 tomates</li><li>- 2 colheres (sopa) de massa de tomate</li><li>- 3 cebolas grandes picadas</li></ul>
<p>Fonte: <a href="http://panelabrasil.blogspot.com.br/2011/03/culinaria-pantaneira-pintado-ao-urucum.html">http://panelabrasil.blogspot.com.br/2011/03/culinaria-pantaneira-pintado-ao-urucum.html</a></p>	

Figura 3 - Pintado ao urucum.

*Discussão do grupo G3 que escolheu a receita: dourado assado*

P – Agora, é o Grupo do dourado assado.

A – Professora, escolhemos uma receita errada.

P – Porque estão dizendo isso?

A – Não pode ser feita.

P – Não estou entendendo.

A – Além de ser um peixe que participa da piracema, a pesca dele está proibida em nossa região.

P – Mas, por que está proibida?

A – O meu pai, que é pescador, me falou que corre o risco de extinção.

A – O meu pai disse que o dourado é considerado o “rei dos rios”.

C – Os pescadores gostavam de capturá-lo, por dar saltos para fora da água.

C – Meu pai também é pescador, e falou que isso não acontece mais, ficou raro.

A discussão dessa receita, reafirma que a atividade escolar não desenvolve somente saberes, mas também subjetividades – processo emocional – e, portanto, faz parte do processo da objetivação. "Quando aprendemos, também sentimos. Em vez de ser puramente fisiológico, esse sentimento é culturalmente carregado de concepções através das quais concebemos, de uma maneira ou de outra" (Radford, 2006, p. 146).

	<p>Ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 Dourado limpo com escamas</li><li>- suco de 1 limão</li><li>- 4 dentes de alho amassados</li><li>- sal e pimenta do reino a gosto</li></ul> <p>Farofa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-1 abobrinha ralada</li><li>- farinha de mandioca crua</li><li>- 2 dentes de alho</li><li>- sal a gosto</li><li>- 2 cebolas cortadas picadas</li><li>- 2 colheres (sopa) de azeite</li></ul>
--	---

Fonte:

<http://www.saboresdematogrosso.com.br/dourado-assado/>

Figura 4.- Dourado assado.

Os diálogos estabelecidos no primeiro episódio saliente apresentado pelo grupo G3, faz referência ao 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 e, ao participar das atividades sociais de sua cultura (Radford, 2014), ele tem a possibilidade de usufruir da produção do seu aprendizado, que será manifestado tanto no "conhecer como no tornar-se" (Radford, 2017), pois foi comovente ver a preocupação do grupo por terem escolhido a receita errada.

Como os alunos e a professora estavam trabalhando juntos como comunidade de aprendizado, seus membros mostraram-se sensíveis e preocupados com os colegas contribuindo para a solução do problema conforme pode-se observar no segundo episódio saliente transcrito:

A – Que essa receita seja feita daqui a dez anos, quando abrirem a pesca para eles. Nas nossas pesquisas vimos que existe uma lei municipal que proíbe a pesca por dez anos.

C – Se obedecermos a lei, vamos ter bastante dourado no nosso rio.

C – Temos que ver que quando um ser vivo é extinto, outros seres ainda podem ser prejudicados; isso também ficamos sabendo pelas pesquisas.

C – Isso mesmo. O certo é deixar se reproduzirem, tranquilamente.

A – Como temos outros peixes, podemos esperar.

Os alunos ouviram dos pais, que são pescadores, que não conseguem mais pescar o dourado, evidenciando os saberes culturais. Como poderiam

realizar a receita sem o componente principal? A solução foi apresentada por eles mesmos, ao sugerir a realização da receita após dez anos. Essa proposta revela uma postura crítica desses alunos, pois preferem esperar e ver o rio povoado do que ficar sem a espécie. Com isso, evidenciam as suas preocupações com a preservação do ecossistema pantaneiro evitando as consequências. As discussões revelam indícios de como o processo de objetivação ocorre e possibilita a transformação do Ser.

*Discussão do grupo G4 que escolheu a receita: pacu frito*

P – O Grupo que escolheu pacu frito, não escolheu receita errada?

A – Não professora, a nossa está certa.

A – Professora, vamos escrever assim: receita muito gostosa, que deve ser feita nos meses de março até outubro, caso contrário corre risco de ser preso.

P – É isso mesmo.

A – Não professora. Vamos explicar que ele é um dos peixes que fazem a piracema.

C – Não podemos esquecer também do tamanho que pode ser capturado, acima de 45 cm, conforme pesquisamos.

C – Esperando a época certa para pescar, podemos comer ele frito com o pirão da piranha.

P – Isso mesmo, pessoal!

P – O que me dizem da atividade?

C – Professora, foi legal para entendermos que as receitas podem não dizer tudo sobre os ingredientes que devemos usar.

C – Porém, se não tivéssemos estudado antes, não teríamos essas informações.

C – O bom é que todos contribuíram

Nessa discussão, percebe-se que os alunos estão participando efetivamente da comunidade de aprendizagem. A demonstração de um conhecimento anterior em relação ao peixe pacu que realiza a piracema é evidenciada pela fala: "receita muito gostosa, que deve ser feita nos meses de março até outubro, caso contrário corre risco de ser preso".

A reflexão realizada pelos alunos desse grupo evidenciou o saber em movimento ao afirmarem: "foi legal para entendermos que as receitas podem não dizer tudo sobre os ingredientes que devemos usar. Porém, se não tivéssemos estudado antes, não teríamos essas informações".

Também verifica-se nesse grupo, manifestações que evidenciam o processo de objetivação promovendo o aprendizado, quando os alunos esclareceram que "esperando a época certa para pescar, podemos comer ele frito com o pirão da piranha". Observa-se que, eles refletiram de forma correta e consciente, ou seja, de que não se deve pescar na época da piracema.

Por fim, ressalta-se que nesta atividade de ensino-aprendizagem foram usadas as ideias da TO como orientadora das ações pedagógicas. Em particular, considera-se o saber não como objeto construído ou transmitido, mas como possibilidade, ou seja, algo potencial que existe na cultura e que os estudantes encontram e atualizam através da atividade humana.

Do ponto de vista do aluno, esse conhecimento cultural sobre a piracema existia apenas como potencialidade. Como o conhecimento não

pode ser introduzido na mente do Ser, para atualizá-lo foi necessário colocar o aluno em atividade, portanto, em movimento. E o que o coloca em movimento é a atividade humana, a atividade conjunta do professor com os alunos. No decorrer desse movimento, quando os alunos e o professor abordaram os diferentes problemas e questões (a tarefa da atividade), o conhecimento se materializou (por meio de pesquisas on-line, compilação e discussão de receitas, posicionamento ético, etc.), de forma a tornar-se algo tangível, isto é, um objeto de consciência (Radford, 2017).

	<p>Ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 pacu picado em ventrecha</li><li>- sal e alho a gosto</li><li>- pimenta do reino</li><li>- 2 xícaras (chá) de fubá</li><li>- 1 xícara (chá) de farinha de trigo</li><li>- 1 litro de óleo</li></ul>
---	--

Fonte: <http://www.saboresdematogrosso.com.br/pacu-frito/>

Figura 5.- Pacu frito.

### Conclusões

A atividade desenvolvida de acordo com a Teoria da Objetivação, possibilitou a atualização e materialização dos saberes relacionados ao fenômeno da piracema, pois ela exerceu seu papel mediador por meio das receitas de peixes usadas como artefatos culturais, as quais ganharam vida e significados dentro da atividade pelas características humanas identificadas na escolha e justificativa das receitas e sua forma de uso, proporcionada pelo trabalho conjunto dos alunos com o professor. A escolha das receitas pelos alunos, favorecidas pelos modos de interação entre eles e o professor, foi possibilitada pela constituição de uma comunidade de aprendizagem e pelo trabalho conjunto, os quais contribuíram para a interação e discussão das receitas. E foi por meio delas que os alunos manifestaram seus saberes, sobre o fenômeno da piracema, como potencialidades pois são saberes históricos e culturais desses alunos e que a atividade colocou-os em movimento para serem atualizados, evidenciados nos episódios salientes apresentados.

As análises das interações evidenciaram que os alunos realizaram a atualização dos saberes relacionados ao tema piracema, inicialmente todos os alunos achavam que a piracema era um fenômeno que acontecia para todos os peixes, assim como revelaram mudanças no seu modo de ver o fenômeno, pois as interações e manifestações discursivas contribuíram para levá-los a se posicionarem eticamente sobre o assunto. E foi por meio do uso das receitas como artefatos culturais que possibilitou a reflexão sobre a importância do fenômeno biológico da piracema para a comunidade

corumbaense, no que se refere à preservação das espécies e o respeito ao período de reprodução dos peixes.

A atividade também proporcionou uma redefinição na forma de tratar os objetos da educação – nesse caso, ensino de ciências e a temática ambiental piracema –, no que se refere ao saber culturalmente constituído, para atualização dos saberes científicos, ao possibilitar a manifestação consciente dos alunos frente a esses saberes.

Para que a atividade cumpra seu papel de mediadora, é necessário conhecer a TO e realizar o planejamento de acordo e a escolha dos artefatos culturais são fundamentais pois são eles que farão o elo com a cultura dos alunos. Esses cuidados evitam as dificuldades no desenvolvimento da atividade. Ainda podem surgir outras dificuldades entre as quais uma foi observada na implementação dessa proposta que foi o tempo destinado a realização da atividade.

Os resultados dessa pesquisa, portanto, são desencadeadores de novas possibilidades para abordar o ensino de Ciências para a sala de aula, principalmente, quando acredita-se que a aprendizagem é um entrelaçamento do processo de objetivação (que trata da atualização do saber) com o processo de subjetivação (que trata da atualização do sujeito como ser social e cultural, dotado de sentimentos e emoções).

### **Agradecimentos**

À FUNDECT (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul) pelo apoio financeiro recebido.

### **Referências bibliográficas**

Britski, H. A., Silimon, K. Z. S., e Lopes, B. S. (2007). Peixes do Pantanal: manual de identificação. *Embrapa Informação Tecnológica*, 2. ed. Brasília.

Catella, A. (2004). Situação atual e perspectivas para o uso dos recursos pesqueiros do Pantanal. *IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal – Corumbá/MS*. Recuperado de <https://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/palestras/Catella.PDF>.

Catella, A. C., Mascarenhas, R. O., Albuquerque, S. P., Albuquerque, F. F., e Theodoro, E. R. M. (2008). Sistemas de estatísticas pesqueiras no Pantanal, Brasil: aspectos técnicos e políticos. *Revista Pan-Americana de Ciências Aquáticas*, 3, 174-192. Recuperado de <http://www.riosvivos.org.br/arquivos/1867791494.pdf>.

Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas. Ministério da Educação (2013). Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – MEC, SEB, DICEI, Brasília. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>.

Ministério da Educação (2013). Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica.

Diretoria de Currículos e Educação Integral. – MEC, SEB, DICEI, Brasília.

Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>

Moreira, A. F. B., e Candau, V. M. (2008). Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura. Em J. Beauchamp, S. D. Pagel e A. R. Nascimento (Orgs.), *Ensino fundamental de nove anos* (pp. 17-30). Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag3.pdf>.

Neiman, Z. (2009). *Era verde? ecossistemas brasileiros ameaçados*. 23. ed. São Paulo: Atual. Col. Meio Ambiente.

Navarro, E. A. (2013). *Dicionário de Tupi antigo: a língua indígena clássica do Brasil*. São Paulo: Global.

Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latino-americana de investigación em Matemática Educativa*, número especial, 103-129. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33509906>.

Radford, L. (2014). De la teoría de la objetivación. *Revista Latino-americana de Etnomatemática*, 7(2), 132-150. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274031870010>.

Radford, L. (2015). Methodological Aspects of the Theory of Objectification. *Revista Perspectivas da Educação Matemática*, 8 (número temático), 547-567. Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1463/970>.

Radford, L. (2017). *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.

Resende, E. K., Catella, A. C., Nascimento, F. L., Palmeira, S. D. S., Pereira, R. A. C., Lima, M. D. S., e de Almeida, V. L. L. (1995). Biología 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-CPAP - Boletim de Pesquisa*, 2, Corumbá.

Resende, E. K. (2008). Estratégias reprodutivas dos peixes do Pantanal. Corumbá-MS: *Embrapa Pantanal. ADM – Artigo de divulgação na mídia*, n. 128. Recuperado de <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM128>.

Silva, J. S. V., e Abdon, M. M. (1998). Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 33 (número especial), 1703-1711.

Ximenes, F. A., e Gobara, S. T. (2017). Temáticas ambientais na formação continuada para professores de Ciências: uma análise dos trabalhos repertoriados em eventos e periódicos. *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis*. Rio de Janeiro: Abrapec, 1, 1-11. Recuperado de <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-npec/anais/busca.htm?query=ximenes>.