



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**



FLORA AUXILIADORA XIMENES

**ENSINO DE CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PIRACEMA: CONEXÕES
POSSÍVEIS**

**CAMPO GRANDE
2012**

FLORA AUXILIADORA XIMENES

**ENSINO DE CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PIRACEMA: CONEXÕES
POSSÍVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), como exigência final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Angela Maria Zanon.

**CAMPO GRANDE - MS
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA

XIMENES, Flora Auxiliadora

Ensino de Ciências, Educação Ambiental e a Piracema: conexões possíveis / Campo Grande, 2012. Flora Auxiliadora Ximenes. 82 p; 30cm.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/ Centro de Ciências Exatas e Tecnologia/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Angela Maria Zanon.

1. Teoria sócio histórica. 2. Alfabetização científica. 3. Piracema. 4. Representação gráfica. I. Zanon, Angela. II. Título.

FLORA AUXILIADORA XIMENES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como exigência final à obtenção do título de Mestre.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Angela Maria Zanon – Presidente - UFMS

Prof^ª. Dr^ª. Lenice Heloisa de Arruda e Silva - UFMS

Prof^ª. Dr^ª. Rosa Maria Feiteiro Cavalari – UNESP de Rio Claro

Prof^ª. Dr^ª. Vera de Mattos Machado– Suplente - UFMS



Ao meu pai, Célio (*in memoriam*),
e à minha mãe, Odila,
pelo amor, carinho e incentivo
durante todo o meu caminhar.

Agradecimentos

Este é o melhor momento de nossa vida: poder agradecer. Sei que pela concretização desta pesquisa, tenho que agradecer a Deus!

Foi Deus quem fez com que...

...meus familiares me apoiassem e incentivassem.

...a Profª Ms Wanda Faleiros, com a sua imensa sabedoria visse a possibilidade da realização do mestrado.

...a Profª Drª Angela Maria Zanon aceitasse me orientar, demonstrando paciência e compreensão a todo instante.

...a comissão examinadora fosse formada pelas Professoras Doutoras Rosa Maria, Lenice Heloísa e Vera de Mattos, pessoas empenhadas em ajudar, sugerindo alterações de grande valia.

...a Diretora da Escola autorizasse a realização da pesquisa.

...os alunos do 7º ano, sujeitos desta pesquisa, fossem criativos, interativos e buscassem avançar no aprendizado.

...o pesquisador da EMBRAPA/Pantanal – Biólogo Dr. Agostinho Carlos Catella, informasse a importância do estudo da piracema.

...o grupo formado pelos professores doutores do mestrado me levasse a buscar aprender sempre mais.

...os meus colegas do curso fossem incentivadores e companheiros.

...as amigas Fátima e Gloria procurassem livros, revistas e artigos relacionados com Vigotski.

...um sonho se tornasse realidade.

Meu Muito Obrigada,

Meu Deus!

RESUMO

Nesta pesquisa, analisou-se como o fenômeno biológico da piracema pode contribuir no estabelecimento de possíveis conexões entre o ensino de Ciências e a Educação Ambiental, no cotidiano dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual do município de Ladário/MS. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-ação, dividida em duas fases. Na primeira fase, os alunos responderam a um questionário e confeccionaram uma história em quadrinhos, para expressar o conhecimento que possuíam sobre o assunto, de forma que pudéssemos estabelecer em que nível de desenvolvimento cognitivo se encontravam, de acordo com a teoria de Vigotski. Na segunda fase, após as análises das respostas e das histórias em quadrinhos, foi introduzido o conteúdo Peixes, por meio de aulas dialogadas e atividades extraclasse, perfazendo 20 horas. No final, os alunos responderam novamente à questão sobre o conceito de piracema e confeccionaram a história em quadrinhos, em grupos, para revelar os prováveis avanços ocorridos. Os dados coletados passaram pela Análise de Conteúdo Categorial. A pesquisa pautou-se na teoria de Lev Semionovich Vigotski, em que se busca compreender a relação entre os seres humanos e o seu ambiente físico e social, partindo da abordagem sócio-histórica. Constatou-se que os avanços dos conhecimentos foram relevantes, entre a primeira e a segunda fase da pesquisa. Os resultados encontrados foram possíveis pela metodologia utilizada e pelo fato de que as atividades foram desenvolvidas na zona de desenvolvimento proximal dos sujeitos da pesquisa, caracterizada por Vigotski pela necessidade de mediação do professor e dos colegas mais capazes.

Palavras-chave: Teoria sócio-histórica. Alfabetização científica. Piracema. Representação gráfica.

ABSTRACT

The paper analyzed how the biological phenomenon of spawning may contribute to establish possible connections between the teaching of Science and Environmental Education in the daily life of pupils in the 7th grade of elementary education at a state school in the city of Ladário/MS. A qualitative action research was conducted, divided into two phases. In the first phase, the pupils answered a questionnaire and made a comic book to express the knowledge they had about the theme, so as to establish in what level of cognitive development they were, according to Vygotsky's theory. In the second phase, after analyzing the answers and the comics, the theme Fish was introduced in dialogued classes and extracurricular activities, totaling 20 hours. In the end, the pupils answered the question again about the concept of spawning and produced the comic book in groups so as to reveal the progress made. The collected data were considered according to the "Categorical Content Analysis." The research was based on Lev Vygotsky Semionovich's theory, which seeks to understand the relationship between humans and their physical and social environment, from the socio-historical approach. The knowledge progress was relevant, when comparing the two research stages. The results were made possible by the methodology used and because the activities were developed within the research subjects' zone of proximal development, characterized by Vygotsky as the need for mediation by the teacher and more capable peers.

Keywords: socio-historical theory.
Graphical representation.

Scientific literacy.

Spawning.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GRÁFICO 1 - O que é meio ambiente | 42 |
| GRÁFICO 2 – Como os alunos adquiriram os conhecimentos sobre o meio ambiente | 43 |
| GRÁFICO 3 – Descreva o Pantanal | 44 |
| GRÁFICO 4 – O que é Piracema, 1ª fase da pesquisa | 45 |
| GRÁFICO 5 – Relação entre a piracema e disciplina ciências | 46 |
| GRÁFICO 6 – Familiares que vivem da pesca | 47 |
| Gráfico 7 – Quantidade de peixes no Pantanal | 48 |
| GRÁFICOS 8 – “Categorias das Histórias em Quadrinhos” - primeira fase da pesquisa | 50 |
| GRÁFICO 9 – “Categorias das Histórias em Quadrinhos” - segunda fase da pesquisa” | 58 |
| GRÁFICO 10 – O que é piracema – segunda fase da pesquisa | 68 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 - Localização de Ladário no Mato Grosso do Sul | 33 |
| FIGURA 2 – Localização da Escola e dos Bairros dos alunos | 33 |
| FIGURA 3 - Preparação do mural (XIMENES,F.A. 2011) | 36 |
| FIGURA 4 – Interação entre os alunos na confecção do mural (XIMENES,F.A.2011)..... | 36 |
| FIGURA 5 – Concretização do mural (XIMENES,F.A. 2011) | 36 |
| FIGURA 6 – Imagem interativa da estação natureza (XIMENES,F.A. 2011) | 38 |
| FIGURA 7– Pesquisa na internet (XIMENES,F.A. 2011) | 38 |
| FIGURA 8 – Anotações da pesquisa (XIMENES,F.A. 2011) | 38 |
| FIGURA 9 – Formação de grupos (XIMENES,F.A. 2011) | 39 |

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO | 11 |
| CAPÍTULO 1 - PIRACEMA E A LEGISLAÇÃO DA PESCA DO PANTANAL SUL | 17 |
| 1.1 – O que é piracema? | 17 |
| 1.2 – Legislações do período de defeso no Pantanal sul de 1988 a 2010 | 19 |
| CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO – SÓCIO-HISTÓRICO..... | 25 |
| 2.1 - Elementos Mediadores..... | 26 |
| 2.2 – Conceitos Cotidianos e Conceitos Científicos..... | 28 |
| 2.3 – Zona de Desenvolvimento Proximal | 29 |
| CAPÍTULO 3 – APRESENTAÇÃO DA PESQUISA | 32 |
| 3.1 – Caracterização do universo pesquisado | 32 |
| 3.2 – Descrição da pesquisa (Metodologia) | 34 |
| 3.3 – Descrição e análise de resultados da primeira fase da pesquisa – referente aos questionários..... | 41 |
| 3.4 – Descrição e análise de resultados da segunda fase da pesquisa – referente às histórias em quadrinhos | 49 |
| 3.5 – Descrição e análise de resultados da segunda fase da pesquisa – referente às histórias em quadrinhos | 58 |
| 3.6 – Descrição e análise de resultados da segunda fase da pesquisa – referente à questão “o que é piracema?” | 68 |
| 3.7 – Comparação das respostas da questão da “o que é piracema?” – primeira e segunda fase da pesquisa | 69 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 74 |
| REFERÊNCIAS | 76 |
| APÊNDICES | 81 |

INTRODUÇÃO

O interesse pelo objeto de estudo desta pesquisa, qual seja, verificar 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, utilizando como contexto o fenômeno biológico da piracema¹, originou-se da minha experiência como aluna e agora como profissional da educação nas disciplinas de Ciências e Biologia, na rede pública dos municípios de Corumbá e Ladário, no estado do Mato Grosso do Sul.

Quando aluna, ainda, no ensino fundamental, despertou-me um interesse especial pela disciplina de Ciências. Não vi a necessidade de frequentar um 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 meu Pantanal. Talvez, para o momento, fosse uma atitude ingênua. Naquela época, nos anos 1980, estávamos com o problema sério de caça predatória do jacaré do Pantanal. Participávamos de manifestações, com o acompanhamento da professora de Ciências.

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, procurava 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 sua importância no ecossistema pantaneiro.

Estagiei na EMBRAPA/Pantanal durante os dois últimos anos da graduação, trabalhando com cavalo pantaneiro. A partir daí, a biologia começou a tomar conta de todas as minhas atividades. Estagiava no período matutino, 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 se constituir um dos meios para tal. Com o passar do tempo, as aulas têm, realmente, sido o meio mais propício para a finalidade.

¹ O capítulo 1 traz a definição da piracema.

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. O impressionante é que esses problemas pertenciam ao seu cotidiano (lixo, esgoto, pesca, mineração, turismo, flora e fauna do Pantanal). Por meio da discussão que fazíamos, chegávamos a um consenso, de maneira que vissem a possibilidade para a melhoria da qualidade de sua vida. Isso seria educação ambiental?

Precisava fundamentar-me melhor, para a situação que vivenciava. Com a abertura do Mestrado em Ensino de Ciências, em 2006, que possui a linha de pesquisa em educação ambiental, percebi que as noções de que precisava poderiam ser adquiridas ao fazer o mestrado. As minhas ações como professora foram direcionadas para a sua realização. Após um levantamento entre os alunos sobre possível tema a ser pesquisado, predominaram a pesca e a mineração, temas pertencentes ao seu cotidiano.

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 minha região. Além da pecuária, são os setores que mais contribuem para a economia da minha região.

Respondi que, em relação ao ensino de ciências em 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 dos dois temas.

Hoje, vejo que, com a ajuda dos alunos, por pertencermos ao meio ambiente pantaneiro, podemos propor ações educativas com contexto ambiental que venham a promover mudanças de postura para a melhoria do nosso Pantanal. Os alunos podem, como postula Carvalho (2008. p. 75), “[...] ler seu ambiente e interpretar as relações, conflitos e os problemas aí presentes”. Desse modo, com o estudo do cotidiano dos alunos, originou o tema da minha pesquisa, ao ser aprovada para ingressar no curso de mestrado de ensino de ciências no ano de 2010.

O Ensino de Ciências permite que os alunos se apropriem dos conhecimentos científicos e estabeleçam as relações com os problemas ambientais presentes no cotidiano, garantido, assim, a contextualização do que foi apreendido, conceituando significativamente os conteúdos científicos que fazem parte da grade curricular.

É possível, portanto, estabelecer a ligação ciência/tecnologia/sociedade. Conforme Koff, isso implica

[...] que se parta do que o aluno já conhece, vivencia, lhe desperta o interesse e motivação, ou seja, da tecnologia e dos problemas ambientais e sociais com ela

relacionados, até se chegar aos respectivos conceitos científicos e formas de aplicá-los na melhoria da qualidade de sua vida e da de seus próximos. (KOFF, 1995, p. 29).

Assim, o Ensino de Ciências escolar busca, por meio do desenvolvimento científico, tecnológico e social, contribuir para a mudança de postura frente à necessidade de uma educação científica, tecnológica e ambiental.

A possibilidade dessa contribuição vem com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), ao indicar que os “[...] objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica” (BRASIL, 1998, p. 32). Acrescenta que os alunos devem ser capazes de “[...] perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1998, p. 7), favorecendo, desse modo, que os conteúdos trabalhados no Ensino de Ciências, com a contextualização da Educação Ambiental, possam atuar como agentes facilitadores para que tais competências sejam desenvolvidas.

Partindo desse pressuposto, no 7º ano do ensino fundamental são desenvolvidos conteúdos na disciplina de Ciências que orientam a “[...] interpretação e divulgação de informações sobre transformações nos ambientes provocadas pela ação humana e medidas de proteção e recuperação, particularmente da região em que vivem, valorizando e respeitando os seres vivos” (BRASIL, 1998, p. 72). Assim, estabeleceu-se como problema de pesquisa a seguinte questão:

O estudo do fenômeno biológico da piracema, como temática para o ensino de ciências e educação ambiental, pode desenvolver a percepção socioambiental de alunos do 7º ano de uma escola estadual de Ladário/MS, para a conservação do recurso pesqueiro e do rio no Pantanal?

A questão é relevante, pois Ladário e Corumbá são os municípios que possuem a “[...] maior área de seus territórios no Pantanal, 95,6% de sua área” (SILVA; ABDON, 1998, p. 1707), e que “[...] o Pantanal é a região de maior importância para a pesca” (CATELLA, 2008, p. 175), onde ocorrem 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.

Na região de Ladário, 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 seu ciclo de vida devem ser de domínio da população. De acordo com o estudo realizado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), visando o Programa de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca no Território Pantanal Sul (2010), no município de Ladário o total de pescadores é de 325, 212 homens e 113 mulheres. Acrescenta-se:

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 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).

Assim, ações que possibilitem aos estudantes o desenvolvimento da percepção sobre os recursos pesqueiros do Pantanal podem auxiliar na valorização desses recursos e do próprio rio:

A questão ambiental incorpora, na concepção de educação, a preocupação com a qualidade ambiental, entendendo ambiente, como meio biótico e abiótico em relações de interdependência – e que, para a obtenção da qualidade ambiental, essas relações interdependentes se dêem em um estado de equilíbrio que propicie o desenvolvimento e a plenitude das diferentes formas de vida, aí incluída e intrínseca a qualidade de vida dos seres humanos. (GUIMARÃES, 2007, p. 19-20)

A escola é considerada um dos locais privilegiados para realizar ações de educação ambiental. Através do aprofundamento de temas locais, os estudantes do 7º ano podem

adquirir mais conhecimento sobre o meio ambiente em que estão inseridos e esclarecer as dúvidas que por acaso tenham em relação às 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, podem se tornar capazes de compreender a relação dos problemas ambientais na qualidade de suas vidas e contribuir na busca de soluções aplicáveis no dia a dia.

Sob essa perspectiva, os objetivos específicos da pesquisa são:

- ✓ Analisar a percepção de meio ambiente dos alunos, sujeitos da pesquisa;
- ✓ Identificar o conhecimento dos alunos sobre o fenômeno biológico da piracema e a interrelação ser humano / meio ambiente;
- ✓ Contextualizar o conteúdo do Ensino de Ciências, levando em consideração os aspectos socioambientais.

Outros trabalhos de pesquisa que envolvem as relações entre o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental foram realizados. Dentre eles, podemos citar:

- Seniciato e Cavassan (2004), na pesquisa “Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental”, discutiram a contribuição das aulas de Ciências, desenvolvidas em fragmentos dos ecossistemas terrestres naturais brasileiros, na relação entre os aspectos emocionais e seu papel na motivação dos alunos em um contexto educativo.
- Rodrigues (2009), em artigo intitulado “Ensino de Ciências e Educação Ambiental”, demonstrou como aplicar conceitos da disciplina Física de maneira contextualizada, empregando conceitos de educação ambiental.
- Patriarcha-Graciolli (2009) desenvolveu, em dissertação de mestrado o “Jogo ‘Guardião do Meio Ambiente’: uma proposta pedagógica para o Ensino de Ciências e Educação Ambiental”, comprometido com o ensino de ciências e com a transformação socioambiental, estudos sobre a verificação da viabilidade do uso desse jogo, com alunos do ensino fundamental e médio, na busca de práticas pedagógicas para auxiliar professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.

- Calvalcanti Neto e Amaral (2011) desenvolveram o “Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas”, visando a investigar estratégias didáticas utilizadas por professoras de Ciências, para o desenvolvimento de temas ambientais, nas turmas de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental II, de três escolas públicas do Município da Escada (PE).

Assim, a pesquisa relacionando as conexões possíveis entre o Ensino de Ciências, a Educação Ambiental e a Piracema pode contribuir com a formulação de estratégias didáticas para o ensino de Ciências e a Educação Ambiental.

Esta dissertação está estruturada em três capítulos, organizados conforme descrição a seguir:

No primeiro capítulo, expomos a definição da piracema, de leis federais e estaduais promulgadas no período de 1988 a 2010, que tratam da proteção das espécies migradoras no período de defeso.

No segundo capítulo, tratamos da perspectiva sócio-histórica, ressaltando os elementos mediadores, necessários para compreender a relação entre os seres humanos e o seu ambiente físico e social, a importância dos conhecimentos cotidianos na garantia dos conceitos científicos e a descrição da zona de desenvolvimento proximal, importante estratégia para o ensino dos conceitos científicos.

No terceiro capítulo, apresentamos a pesquisa, abordando os seguintes aspectos: caracterização do universo pesquisado, descrição da metodologia, descrição e análise de resultados da primeira fase da pesquisa referente aos questionários e história em quadrinhos, descrição e análise de resultados da segunda fase da pesquisa referente às histórias em quadrinhos e à questão “o que é piracema?” e a análise das respostas da questão “o que é piracema?” relacionadas à primeira e segunda fases da pesquisa. Por tudo isso, teremos contextualizado o conteúdo do Ensino de Ciências, levando em consideração os aspectos socioambientais. Por último, registram-se as considerações finais e as referências.

CAPÍTULO 1

Neste primeiro capítulo, tratamos da definição da piracema e de Leis Federais e Estaduais, que foram promulgadas no período de 1988 a 2010, visando à proteção das espécies que realizam a migração. Dessa forma, é o capítulo que pode alertar para a importância de incluir a temática no contexto escolar dos alunos que vivem na região pantaneira do estado de Mato Grosso do Sul.

PIRACEMA E A LEGISLAÇÃO DA PESCA DO PANTANAL SUL

1.1 - O QUE É PIRACEMA?

A resposta à questão, partindo do senso comum, é a seguinte:

É o movimento dos cardumes de peixe que nadam rio acima, contra a correnteza, para realizar a desova no período de reprodução. A palavra vem do tupi-guarani: pira = peixe, cema = agitação, como os índios descreviam esse fenômeno que ocorre com os peixes do pantanal (saber popular).

A palavra comumente usada transformou-se em um meio propício para a realização de estudos científicos. Resende (2008) informa que, para os peixes do Pantanal, foram identificadas quatro estratégias reprodutivas. Uma delas é a piracema:

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) **(grifo nosso)**.

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. 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, propiciando na natureza um grande espetáculo: os peixes nadando contra a correnteza, saltando para vencer os obstáculos.

O destaque ao fenômeno de piracema não acontece apenas pelo espetáculo que propicia, e sim por acontecer 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).

Por serem peixes com grande valor comercial, podem 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, de acordo com Ferraz de Lima (1984):

A “piracema”, assim como outros movimentos cíclicos de peixes de águas interiores, depende dentre outros fatores ambientais das variações de nível dos rios, com as quais os peixes estão intrinsecamente relacionados. As desovas só ocorrem após uma longa migração rio acima, quando os peixes estão com as gônadas completamente desenvolvidas e o nível do rio em ascendência; aspectos que devem ser observados para o não estabelecimento prematuro ou tardio do período de “piracema” (defeso). Este período é diferente em diversas regiões do Brasil, pelo que deve ser estabelecido regionalmente, além de se considerar que o início das desovas pode anteceder a data previamente estipulada, motivo pelo qual se necessita dos administradores, em consonância com os técnicos, ponderarem as medidas de fiscalização, para que a exploração de recursos pesqueiros seja realizada de forma racional (FERRAZ DE LIMA, 1984)².

O Pantanal sul-mato-grossense precisa estabelecer leis que garantam a renovação do estoque pesqueiro, por passar pelo ciclo de cheia e seca anualmente, que interfere na reprodução dos peixes, principalmente os de ‘piracema’, no tocante à abundância ou à falta de alimento. Construímos o histórico de Leis Federais e Estaduais no período de 1988 a 2010, para demonstrar a sua aplicação.

² Jornal de Pesca – artigo publicado em jornal, conseguido em contato pessoal com o autor, Dr. José Augusto Ferraz de Lima - Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília – UnB, doutor em Fisiologia Animal pela UNICAMP, chefe do Parque Nacional do Pantanal, um dos pioneiros no estudo da reprodução dos peixes do Pantanal.

1.2 - LEGISLAÇÕES DO “PERÍODO DE DEFESO” NO PANTANAL SUL DE 1988 A 2010

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 e em nosso estudo da piracema dos rios do Pantanal. A citada Lei informa 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; (grifo nosso).

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 garantem suprir as deficiências 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.

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 garatéia, pelo processo de lambada;

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

V – substâncias tóxicas ou explosivas;

VI – qualquer outro aparelho de malha.

SEÇÃO IV

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.

São medidas muito importantes, que 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 artigo sétimo 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.

Dispõe sobre a pesca em Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.

Art. 7º Fica criado o Conselho Estadual da Pesca, órgão deliberativo e consultivo da política estadual de pesca, cujo regimento interno e composição serão definidos pelo Conselho Estadual de Controle Ambiental e aprovado pelo Poder Executivo, devendo, entretanto, contar necessariamente com a participação de representantes das Federações dos Pescadores, de entidades de estudo e pesquisa, de representante do setor de turismo sul-mato-grossense, de representante de pescadores desportivos, de representante da Secretaria de Estado de Segurança Pública.

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).

No dia 12 de janeiro de **1998** foi aprovada a **Lei nº 1.826**, que dispõe sobre a exploração de recursos pesqueiros e estabelece medidas de proteção e controle da ictiofauna e outras providências. No capítulo II seção III, temos:

**CAPÍTULO II
DA PESCA E DA AQUICULTURA**

Seção III

Das Proibições

Art. 18. Fica proibida a pesca predatória.

§ 1º. Considera-se predatória a pesca:

I - nos locais e épocas estabelecidos em regulamento, para proteção dos fenômenos migratórios e/ou de reprodução de organismos aquáticos;

II - em quantidades superiores à permitida;

III - de espécie sob regime especial de proteção ou indivíduos com tamanhos inferiores aos permitidos;

IV - mediante utilização de:

a) explosivos ou substâncias tóxicas;

b) aparelhos, petrechos, substâncias, técnicas e métodos não permitidos.

V - em época e locais interditados pelo órgão competente;

VI - sem autorização ou licença do órgão estadual competente.

Na **Lei nº 1.826**, a pesca é considerada como predatória nos locais e épocas de reprodução de peixes, “período da piracema”. Por essa medida, o período de defeso é garantido.

Com a implantação da **Lei nº 1.909**, que estabelece a forma de reparação de danos ecológicos que ocasionem a mortandade de peixes nos rios do estado de Mato Grosso do Sul, entre outras providências, reforçou-se a Lei nº 1.826, pois a punição é mais severa se o dano ocorrer no período da piracema.

LEI N.º 1.909, DE 01 DE DEZEMBRO DE 1998 (Publicado no D.O.E. dia 02/12/98).

Art. 1º - Todos aqueles que causarem qualquer tipo de danos ecológicos que ocasionem a mortandade de peixes nos rios do estado de Mato Grosso do Sul, devidamente comprovado e analisado por especialistas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMADES, ou por outro órgão competente, ficam obrigados a reparar os danos causados, com o repovoamento dos rios.

Art. 2º - O repovoamento dos rios atingidos pelo dano ecológico deverão ser efetuados na proporção de 04 (quatro) alevinos, de 02 a 04 centímetros de comprimento, para cada exemplar encontrado morto, em espécies equivalentes e adquiridos em piscicultura do estado.

Art. 3º - O não cumprimento do disposto nos artigos anteriores implicará ao causador do dano a multa de, no mínimo 1.000 (mil), e máximo 100.000 (cem mil) UFERMS, Unidade Fiscal de Referência, duplicado este valor quando o dano for causado no período de piracema.

Art. 4º - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º - Revogam-se as disposições em contrário.

As pesquisas sobre as explorações dos estoques pesqueiros realizadas pelo Sistema de Controle de Pesca de Mato Grosso do Sul (SCPESCA/MS) entre os anos de 1994 a 1999 possibilitaram, no ano de 2000, alterações do decreto nº 5.646 de 1990, que estabelecia o “período de estação reprodutiva”, e a aprovação do **Decreto nº 9768**.

Considerando os resultados dos estudos técnico-científicos de avaliação do nível de exploração dos estoques pesqueiros no período de 1994 a 1998, efetuados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, em conjunto com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Pantanal – EMBRAPA – PANTANAL E Polícia Militar Florestal;

Considerando que estas medidas representam a garantia de manutenção das populações das espécies de peixes com o aumento do número de indivíduos adultos no estoque e a captura após primeira reprodução; Considerando a aprovação destes resultados pelo Conselho Estadual de Pesca – CONPESCA, órgão consultivo da política estadual de pesca, e decisão ad referendum do Conselho Estadual de Controle Ambiental – CECA. (grifo nosso)

Decreta:

Art. 1º - Os dispositivos do Decreto nº 5.646, de 28 de setembro de 1990, abaixo indicados, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 7º - O limite de captura e transporte, por pescador amador, é de 15 (quinze) quilos e mais um exemplar de qualquer peso, respeitados os tamanhos mínimos para a captura.”

SEÇÃO II

DO PERÍODO DE ESTAÇÃO REPRODUTIVA

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.

O SCPESCA/MS, sistema formado pela parceria entre Embrapa Pantanal, Polícia Militar Florestal/MS e Secretaria de Estado de Meio Ambiente/MS, coleta e analisa informações sobre a pesca em toda a Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul desde 1994, obtendo parâmetros anuais sobre a pesca. Entre os anos de 1994 e 1999 chegou ao seguinte resultado:

Observou-se que a captura total, para a maioria das espécies, respondeu positivamente ao aumento do esforço de pesca, sugerindo que os estoques encontravam-se subexplorados nesse período. Apenas o jaú e o pacu mostraram tendências diferentes. A relação entre esforço e captura foi pouco nítida para o jaú, mas observou-se que a captura total do pacu diminuiu com o aumento do esforço pesqueiro, sugerindo sobrepesca do estoque. Então, para reduzir o esforço pesqueiro sobre esses estoques, os técnicos da Embrapa Pantanal e da SEMA/MS sugeriram aumentar os tamanhos mínimos de captura de 40 para 45 cm para o pacu e de 90 para 95 cm para o jaú. Essas sugestões foram acatadas pelo Conpesca/MS e

passaram a vigorar a partir do ano 2000, de acordo com Decreto Estadual nº 9.768/2000 (CATELLA, 2003, p. 19/20).

Em 29 de junho de **2009**, o Governo Federal revogou a Lei nº 7.679 de 1988 e sancionou a **Lei nº 11.959**, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca e regula as atividades pesqueiras. No capítulo I, têm-se as normas gerais da política nacional de desenvolvimento sustentável da aquicultura e da pesca, com seus respectivos objetivos. No capítulo III, expõe-se sobre a sustentabilidade do uso dos recursos pesqueiros e da atividade da pesca, sendo dois capítulos primordiais para quem queira conhecer como se dá a proteção dos recursos pesqueiros, com a garantia de que as futuras gerações possam também deles usufruir.

CAPÍTULO I

NORMAS GERAIS DA POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA E DA PESCA

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, formulada, coordenada e executada com o objetivo de promover:

I - o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo-se o uso sustentável dos recursos pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade;

II - o ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira;

III - a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos;

IV - o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades.

CAPÍTULO III

DA SUSTENTABILIDADE DO USO DOS RECURSOS PESQUEIROS E DA ATIVIDADE DE PESCA

Seção I

Da Sustentabilidade do Uso dos Recursos Pesqueiros

Art. 3º Compete ao poder público a regulamentação da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Atividade Pesqueira, conciliando o equilíbrio entre o princípio da sustentabilidade dos recursos pesqueiros e a obtenção de melhores resultados econômicos e sociais, calculando, autorizando ou estabelecendo, em cada caso:

I - os regimes de acesso;

II - a captura total permissível;

III - o esforço de pesca sustentável;

IV - os períodos de defeso;

V - as temporadas de pesca;

VI - os tamanhos de captura;

VII - as áreas interditadas ou de reservas;

VIII - as artes, os aparelhos, os métodos e os sistemas de pesca e cultivo;

IX - a capacidade de suporte dos ambientes;

X - as necessárias ações de monitoramento, controle e fiscalização da atividade;

XI - a proteção de indivíduos em processo de reprodução ou recomposição de estoques.

Em 28 de abril de **2010** o governo do estado de Mato Grosso do Sul sancionou a **Lei nº 3.886**, que dispõe sobre a pesca e a aquicultura e estabelece medidas de proteção e controle da ictiofauna, além de outras providências. É essa a Lei que está em vigor. No capítulo III, estabelece:

CAPÍTULO III
DA PESCA E DA AQUICULTURA
Seção III
Das Proibições
Art. 23. Fica proibida a pesca:
I - nos locais e épocas estabelecidos em regulamento, para proteção dos fenômenos migratórios e ou de reprodução de organismos aquáticos;
II - em quantidades superiores à permitida;
III - de espécie sob o regime especial de proteção ou indivíduos com tamanhos inferiores aos permitidos;

Com as Legislações de Pesca que foram promulgadas de 1988 até 2010, espera-se estar contribuindo para que o período de piracema seja respeitado, bem como estar ocorrendo o aumento das populações. 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 favorecer o desenvolvimento sustentável, proporcionando harmonia entre os aspectos econômico, social e ambiental. 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”.

CAPÍTULO 2

Com o entendimento do fenômeno biológico da “piracema”, no primeiro capítulo, elaboramos o segundo capítulo com o embasamento teórico de Vigotski, de forma que o trabalho realizado com a temática, em sala de aula, venha contribuir para 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.

REFERENCIAL TEÓRICO – SÓCIO-HISTÓRICO

Para o desenvolvimento desta pesquisa, buscamos fundamentação em Lev Semionovich Vigotski.³ A visão desse teórico traz contribuição à aprendizagem e ao desenvolvimento, pois busca compreender a relação entre os seres humanos e o seu ambiente físico e social, partindo da abordagem sócio-histórica. Tal abordagem que visa a “[...] caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo” (VIGOTSKI, 2007, p. 3).

Vigotski (2007) argumenta que aprendizado não é desenvolvimento, pois o desenvolvimento progride de forma mais lenta. É o meio social que possibilita a ocorrência dos dois processos. É nas relações sociais que os processos mentais superiores surgem. Para o autor, todas as funções

[...] psicointelectuais superiores aparecem duas vezes no decurso do desenvolvimento da criança: a primeira vez, nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como funções intersíquicas; a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas (VIGOTSKI, 2006, p.114).

Deste modo, a interação social possibilita o afloramento dessas funções, que serão internalizadas e poderão ser usadas na mediação social. Mas para que isso aconteça, precisamos dos elementos mediadores. Precisamos entender como ocorre a transformação

³ Por existirem diferentes formas de transliterar os fonemas da língua russa para as línguas ocidentais, optamos em padronizar o sobrenome Vigotski, em obras traduzidas, conforme Prestes (2010), estudiosa das traduções de seus textos.

dos conceitos cotidianos em conceitos científicos e a descrição da Zona de Desenvolvimento Proximal. É o que iremos relatar a partir de agora, no caminhar da teoria vigotskiana.

2.1. ELEMENTOS MEDIADORES

Segundo Vigotski, para que ocorra o desenvolvimento cognitivo é imprescindível a socialização, que se dá por processo de mediação, agente intermediário numa relação. Os elementos mediadores são de dois tipos: os instrumentos e os signos, ambos com características diferentes, de acordo com Oliveira:

Os instrumentos são elementos externos ao indivíduo, voltados para fora dele; sua função é provocar mudanças nos objetos, controlar processos da natureza. Os signos, também chamados por Vygotsky⁴ de “instrumentos psicológicos”, são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas. São ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos. (OLIVEIRA, 2010, p. 32)

Partindo desse pressuposto, os alunos sujeitos desta pesquisa utilizam os signos como instrumentos psicológicos, ao fazerem anotações em seus cadernos das pesquisas feitas na internet, ou até mesmo das falas que acontecem em sala de aula, auxiliando-os numa possível consulta. Algo interessante pode vir a ocorrer quando virem um peixe e relacionarem o signo com a piracema.

O uso de instrumentos como signos psicológicos tem papel fundamental na interação social. A linguagem, para Vigotski, é o mais importante sistema de signos para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. A fala é essencial no desenvolvimento da linguagem. “Isso produz novas relações com o ambiente, além de uma nova organização do próprio comportamento” (VIGOTSKI, 2007, p. 12), fazendo com que as pessoas participem ativamente na sua comunidade.

Vigotski evidencia que a criança, ao passar da fala socializada para a fala internalizada, consegue usar a linguagem para resolver problemas. A socialização, segundo ele, desempenha também papel importante no desenvolvimento do indivíduo. E para a pesquisa em ensino e aprendizagem de Ciências, conforme Moreira (2009, p. 17), “[...] é

⁴ A transliteração do sobrenome do autor está como no livro.

muito importante entender a relação entre pensamento e linguagem, pois a comunicação em sala de aula se dá basicamente por meio da fala e da linguagem” Portanto, uma aula mais interativa que permite a expressão oral do aluno tem reflexo positivo no processo de aprendizagem.

O uso de aulas dialogadas proporciona aos alunos a utilização das palavras do seu cotidiano nas discussões em sala de aula, desencadeando a abordagem dos conceitos científicos. Atuam nesse processo todas as funções intelectuais, sendo todas indispensáveis, “[...] porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos” (VIGOTSKI, 2008, p.72-73). Esses problemas podem ser até mesmo o significado de uma palavra nova, sendo resolvidos pela definição em conjunto, entre professor e alunos.

Pois “[...] o signo opera no campo da consciência, no qual ser autor e espectador constitui atributos de uma mesma pessoa. É por isso que a palavra dirigida ao outro produz efeito também naquele que a pronuncia” (PINO, 2000, p. 59). Nesse caso, não só o aluno aprende uma palavra nova, como também poderá usá-las nas suas relações sociais, com a consequente utilização e assimilação por outras pessoas.

Quando a palavra passa a ter sentido, não é mais som vazio, “[...] uma vez que o significado da palavra é simultaneamente pensamento e fala, é nele que encontramos a unidade do pensamento verbal” (VIGOTSKI, 2008, p. 6). E acrescenta: “[...] uma vez que o conceito esteja amadurecido, haverá quase sempre uma palavra disponível” (VIGOTSKI, 2008, p. 8), com a ampliação do vocabulário e a constituição de diálogos mais construtivos, portanto, com a possibilidade da produção de novos conhecimentos.

Outra vantagem da linguagem é proporcionar ao estudante a construção de sua própria aprendizagem. Para Schroeder (2007, p. 298),

[...] um processo em contínua construção, tendo-se, na linguagem, uma das mais importantes ferramentas psicológicas para as elaborações conceituais e suas interações com o mundo. Identificamos, assim, no espaço da sala de aula, um cenário cultural, determinado pelas interações professor – conhecimentos - estudantes: o professor de Ciências, empenhado em promover um ensino que conduza aos patamares mais sofisticados de elaboração conceitual e sua classe de estudantes adolescentes com seus conceitos espontâneos, construídos no seu dia-a-dia, fora da sala de aula.

É por essa interação professor – conhecimento – estudante, realizada por meio da linguagem, que o ensino de ciências se apoia na teoria vigotskiana. Trata-se de uma das

teorias que demonstra eficácia e que garante ao aprendizado tomar forma por meio da mediação.

2.2. CONCEITOS COTIDIANOS E CONCEITOS CIENTÍFICOS

De acordo com a teoria sócio-histórica, o aprendizado das crianças começa muito antes de frequentarem a escola: “Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta tem sempre uma história prévia” (VIGOTSKI, 2007, p. 94). Desse modo, a melhor maneira de avançar o aprendizado é conhecer os conceitos cotidianos dos alunos, observando a sua participação nos diálogos da interação entre professor e a sala de aula, buscando, com isso, a introdução dos conceitos científicos.

A transformação dos conceitos cotidianos em conceitos científicos não acontece automaticamente, pois “[...] é preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado certo nível para que a criança possa absorver um conceito científico correlato (VIGOTSKI, 2008, p. 135)”. Como exemplo, há o conceito de piracema que os alunos possuem, por vivenciarem o fenômeno no Pantanal. Caso os alunos o entendam apenas como reprodução dos peixes ou tenham outras definições, é oportuna a introdução dos conceitos científicos, utilizando as etapas necessárias para que o processo aconteça.

Segundo Vigotski (2008, p. 117), “[...] a inter-relação entre os conceitos científicos e os conceitos espontâneos é um caso especial de um tema mais amplo: a relação entre o aprendizado escolar e o desenvolvimento mental”. Assim, a escola é o espaço em que o aluno tem seus conceitos cotidianos ampliados, tornando-os ainda mais abstratos e abrangentes, construindo, de acordo com Vigotski (2008, p. 145), “[...] os conceitos científicos, que são produto do aprendizado escolar”. Coloca-se a escola na função de mediadora entre o indivíduo e a sociedade, com o dever de proporcionar o aprendizado.

Desse modo, a teoria sócio-histórica tem o potencial de colaborar com a pesquisa em Educação em Ciências, resultando no desenvolvimento gradual do interesse sobre o processo de significação em salas de aula. Mortimer e Scott (2002) ressaltam:

Os significados são vistos como polissêmicos e polifônicos criados na interação social e então internalizados pelos indivíduos. Além disso, o processo de aprendizagem não é visto como a substituição das velhas concepções que o indivíduo já possui antes do processo de ensino, pelos novos conceitos científicos, mas como a negociação de novos significados

num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo. As interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 284).

As concepções trazidas pelos alunos, do convívio social, são enriquecidas, introjetadas e disseminadas no seu grupo, com a possibilidade da melhoria do conceito científico. Com isso, os alunos se sentem mais motivados a participar do diálogo, pois suas palavras não são despercebidas.

2.3. ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL

A socialização, ocasionada por meio da linguagem, propicia o estudo da zona de desenvolvimento proximal. Isto é, se a criança consegue resolver uma tarefa sozinha, o nível de desenvolvimento em que ela se encontra é o **Real**. Porém se desempenha a tarefa com a ajuda de adultos ou de companheiros mais capazes, o nível de desenvolvimento é **Potencial**. Vigotski define a zona de desenvolvimento proximal como:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTSKI, 2007, p. 97).

Quando o ensino e a aprendizagem são voltados para a zona de desenvolvimento proximal, permite-se que o aluno melhore seu desempenho escolar. Dessa forma, a aprendizagem favorece o desenvolvimento, sendo tais processos inseparáveis. A interação que se dá com adultos ou companheiros mais capazes favorece essa melhoria no aprendizado.

Salientamos que aprendizado não é desenvolvimento. Porém, se for organizado de maneira adequada, pode ativar as funções psicológicas superiores e resultar em processos de desenvolvimento. "Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo do desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas" (VIGOTSKI, 2007, p. 103).

A escola, por meio do professor, conhecendo a zona de desenvolvimento real da criança, tem a possibilidade de atuar como agente mediador da aprendizagem na zona de

desenvolvimento proximal. O conhecimento que a criança traz do seu cotidiano (desenvolvimento real) será fundamental para a formação dos conceitos científicos (desenvolvimento potencial). “Frente a um conceito sistematizado desconhecido, a criança busca significá-lo através de sua aproximação com outros signos já conhecidos, já elaborados e internalizados. Ela busca enraizá-lo na experiência concreta”. (FONTANA, 1997, p. 125). Ao atuar nessa zona de desenvolvimento, a escola não só garante o aprendizado, como também, o desenvolvimento. O que o aluno aprende na escola não está acabado; está apenas começando e será ampliado com o seu desenvolvimento no meio social.

Em relação à temática piracema, o conhecimento que os alunos trazem do seu cotidiano é um conhecimento adquirido no mundo físico e social. Ao ser trabalhado na zona de desenvolvimento proximal, pode desenvolver as funções psicológicas, tornando-os sujeitos capazes de pensar a realidade física e social e vir a transformá-la. A educação ambiental, por seus pressupostos, colabora com esse processo em função do seu caráter formador,

[...] que favorece a compreensão e desvela as determinações da realidade humana, de forma a reconstruir em si valores de civilidade e humanidade construídos historicamente. Ou seja, deve instrumentalizar o indivíduo para compreender e agir de forma autônoma sobre sua própria realidade histórica, construída pelas relações sociais. Portanto, a educação ambiental tem como objetivo contribuir para a formação de indivíduos críticos e reflexivos capazes de (re)pensar sua própria prática social (JANKE; TOZONI-REIS, 2008, p. 148.).

A educação ambiental, com seu potencial de formação de indivíduos críticos e reflexivos, propicia o trabalho escolar direcionado à zona de desenvolvimento proximal, pois, conforme Vigotski (2007, p. 98),

[...] aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de “frutos” do desenvolvimento. [...] a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento prospectivamente.

Assim, com o conhecimento amadurecido e mais bem elaborado e viabiliza uma reflexão da atitude dos alunos em relação ao meio ambiente. Isso depende da forma como o professor conduz o aprendizado, pois, segundo Vigotski (2009), a interiorização da aprendizagem se dá via imitação.

A imitação, se concebida em sentido amplo, é a forma principal em que se realiza a influência da aprendizagem sobre o desenvolvimento. A aprendizagem da fala, a aprendizagem na escola se organiza amplamente com base na imitação. Porque na escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha, mas o que ainda não sabe e lhe vem a ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação. O fundamental na aprendizagem é justamente o fato de que a criança aprende o novo (VIGOTSKI, 2009. p.331).

Ao aprender o novo e tendo o novo como ponto de reflexão e de mudança de postura, fomenta-se a disseminação desses conhecimentos no grupo social.

CAPÍTULO 3

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

3.1 - CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO PESQUISADO

O estudo foi realizado com 26 alunos do 7º ano de uma escola estadual do município de Ladário, MS, por meio da pesquisa qualitativa, pois, conforme Bogdan e Biklen (1982, *apud* Lüdke e André 2008), “[...] envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto” (LÜDKE; ANDRÉ, 2008. p. 13). Descreveremos os dados no decorrer da análise, obtidos por meio da interação direta com alunos. O tipo utilizado foi a pesquisa-ação, que, de acordo com Thiollent (2009, p. 16),

[...] é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

As ações foram desenvolvidas, visando a alcançar o objetivo geral da pesquisa, que é analisar como o fenômeno biológico da piracema pode contribuir para 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.

A contribuição do fenômeno biológico da piracema ao ensino de ciências vem pela possibilidade de ser um meio de elaboração de novas ideias e até mesmo novas percepções sobre o fenômeno. No sistema de ensino, “[...] no contexto da construção ou da reconstrução, não basta descrever e avaliar. Precisamos produzir ideias que antecipem o real ou que delineiem um ideal” (THIOLLENT, 2009. p. 81). No decorrer das discussões, os sujeitos da pesquisa podem apresentar fatos reais, como problemas socioambientais, que terão oportunidades de ser percebidos, analisados, transformados ou mudados no seu contexto social.

O município de Ladário (figura1) está situado a oeste do estado de Mato Grosso do Sul, circundado pelo município de Corumbá, localizado na região pantaneira do estado, na margem esquerda do Rio Paraguai.



Figura 1- Localização de Ladário no Mato Grosso do Sul, destacado em vermelho no mapa (fonte Google maps).

A escola fica localizada na zona urbana do município, na região central da cidade (figura 2). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município possui 19.350 habitantes. Por ser uma cidade pequena, a escola tem alunos oriundos de vários bairros da cidade (figura 2), com realidade física e social diferentes. Isso possibilita o uso do referencial teórico de Vigotski, fundamentado na troca de ideias e na reciprocidade incessante de restabelecer e reinterpretar informações, conceitos e significados, que originam do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno, buscando analisar “[...] a relação entre os seres humanos e o seu ambiente físico e social” (VIGOTSKI, 2007, p. 3).



Figura 2 – Localização da Escola e dos Bairros com respectivos números de alunos (fonte Google maps). Total 26 alunos.

As atividades realizadas com os alunos, no decorrer da pesquisa, foram planejadas de forma a colaborar no processo de transformar o saber cotidiano em saber científico. Como defende Vigotski (2009, p. 241), “[...] o desenvolvimento dos conceitos científicos, antes de tudo, uma questão de prática de imensa importância – talvez até primordial – do ponto de

vista das tarefas que a escola tem diante de si quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos”. Como “[...] o planejamento de uma pesquisa-ação é muito flexível” (THIOLLENT, 2009. 51), é possível inserir temáticas locais no processo de ensino formal, valorizando o conceito cotidiano e buscando a interiorização do conceito científico, para que possam ser disseminados e usados na melhoria da qualidade de vida do grupo social.

3.2 – DESCRIÇÃO DA PESQUISA (Metodologia)

Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética, voltamos à escola para dar prosseguimento à pesquisa, pois, tínhamos feito um contato anterior com a diretora da escola, que havia autorizado a sua realização. O próximo passo foi a reunião com os pais dos alunos do 7º ano, para esclarecimento da pesquisa e para que pudessem assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), (Apêndice A). Como os alunos são menores, quem assina é seu representante legal. Após essa etapa, agendamos com a direção da escola as datas das ações.

A pesquisa foi dividida em duas fases, para seu melhor desenvolvimento. Ao final dos estudos, por ser um mestrado profissionalizante, tem-se a necessidade da apresentação do produto. Nesse caso, será uma coletânea de histórias em quadrinhos, confeccionadas pelos alunos sobre a temática piracema, que poderão ser utilizadas com outros alunos, em outras séries e mesmo em outras disciplinas.

Iniciamos a pesquisa com um plano de aula de ciências, cuja temática era a piracema, com o objetivo de promover o conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo peixes e conhecer as percepções reais dos alunos em relação a meio ambiente, Pantanal e piracema. A percepção, para Del Rio (1996, p. 3), “[...] se trata de um processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente”, que se pode ter como a resposta

[...] dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados. Muito do que percebemos tem valor para nós, para a sobrevivência biológica, e para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas na cultura (TUAN, 1980, p. 4).

As respostas aos estímulos externos, após análises, constituirão referências para ações que busquem mudanças nas percepções. Pois:

Uma pessoa que simplesmente “vê” é um espectador, um observador, alguém que não está envolvido com a cena. [...] Um ser humano percebe o mundo simultaneamente através de todos os sentidos. [...] A percepção é uma atividade, um estender-se para o mundo (TUAN, 1980, p. 12-14).

Melhor será que o estender-se para o mundo venha com percepção mais elaborada e um sentimento de valorização do meio, que Tuan (1980) conceitua como topofilia, o amor pelo lugar. De acordo com o autor, o meio ambiente “[...] pode não ser a causa direta da topofilia, mas fornece o estímulo sensorial que, ao agir como imagem percebida, dá forma às nossas alegrias e ideais” (TUAN, 1980, p.129), que são demonstradas por nossas ações.

Para Vigotski, conforme Oliveira (2010, p. 75), o funcionamento da percepção está relacionado com a “[...] mediação simbólica e pela origem sociocultural dos processos psicológicos superiores”. E acrescenta: “[...] principalmente por meio da internalização da linguagem e dos conceitos e significados culturalmente desenvolvidos, a percepção deixa de ser uma relação direta entre o indivíduo e o meio, passando a ser mediada por conteúdos culturais” (p. 75). Dessa forma, a percepção que os alunos possuíam em relação ao fenômeno biológico da piracema modifica-se com a elaboração dos conceitos científicos.

As percepções foram obtidas por meio de um questionário (apêndice B). Pelas respostas dos alunos, obtivemos subsídios para a continuidade da pesquisa.

Ainda na primeira fase, os alunos elaboraram individualmente uma história em quadrinhos com a temática piracema. O ponto fundamental da fase foi detectar o conhecimento que possuíam sobre o assunto, estabelecer em que nível de desenvolvimento se encontravam em relação à temática.

Após a análise das respostas, verificamos as dificuldades que tiveram na definição de meio ambiente. Nesse caso, vimos a possibilidade de conduzir o aprendizado para a criação da zona de desenvolvimento proximal, que os levaria ao esclarecimento e à internalização do significado da expressão. Conforme enfatiza Vigotski (2007):

[...] um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar apenas quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. [...] Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VYGOTSKY, 2007, p. 103).

Assim, decidimos montar um painel, com a interação e cooperação entre alunos e professora, utilizando a definição de meio ambiente de Reigota (1998, p. 21):

[...] um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformação da natureza e da sociedade.

O ato de elaborarem o painel auxiliaria na percepção do real meio ambiente. Para Vigotski (2007):

[...] o **[meio ambiente]** não é visto simplesmente em cor e forma, mas também como um **[meio ambiente]** com sentido e significado. [...] toda percepção humana consiste em percepções categorizadas ao invés de isoladas. [...] A transição, no desenvolvimento para formas qualitativamente novas, não se restringe a mudanças apenas na percepção. A percepção é parte de um sistema dinâmico de comportamento; por isso, a relação entre as transformações dos processos perceptivos e as transformações em outras atividades intelectuais é de fundamental importância. (VYGOTSKY, 2007, p. 24).

A concretização do mural pode ser verificada pelas figuras:



Figura 3 – Preparação do mural.
Fonte: (XIMENES, F.A. 2011).



Figura 4 – Interação entre os alunos na confecção do mural. Fonte: (XIMENES, F.A. 2011).



Figura 5 – Concretização do mural sobre meio ambiente. Fonte: (XIMENES, F.A. 2011).

O mural foi formado por imagens do cotidiano dos alunos: soltando pipa, os animais no seu ambiente natural, pessoas andando de bicicleta, famílias reunidas, enfim, um lugar, como Reigota (1998, p. 21) explicita, “[...] onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais”, aspectos que não foram verificados nas respostas dos alunos, conforme será visto adiante.

Dando prosseguimento à pesquisa, introduzimos o conteúdo Peixes. Utilizando aula dialogada nesse processo, procuramos investigar entre os alunos, por meio de participação no diálogo, os conhecimentos reais que possuíam em relação ao fenômeno biológico da piracema. Assim avaliam Chapani e Daibem (2003):

[...] o Diálogo poderia ser considerado como a ideia síntese da educação ambiental: o diálogo entre gerações, entre culturas, entre os povos, entre o ser humano e a natureza, entre a escola e a vida. Não é possível a realização da educação ambiental na escola sem esta premissa básica: o diálogo (CHAPANI; DAIBEM, 2003, p.23).

Vigotski refere-se ao diálogo como fundamental. “Isso produz novas relações com o ambiente, além de uma nova organização do próprio comportamento” (VIGOTSKI, 2007, p.12). É a forma de se sentir integrante de uma sociedade, expressar seus pensamentos e poder ser ouvido.

Continuando, de acordo com o plano, realizamos uma aula vivencial na Fundação Boticário em Corumbá – MS, que possui a Estação Natureza, local com exposições interativas sobre o ecossistema pantaneiro, ou seja, o visitante precisa pressionar botões para o aparecimento das imagens e suas informações (figura 6). Elas têm como objetivo sensibilizar a população urbana sobre a questão ambiental, proporcionando o contato com a natureza. No nosso caso, pedimos um trabalho diferenciado para atendimento aos alunos, que tratasse da temática piracema. São os monitores da Estação que fazem o acompanhamento, desenvolvido, atualmente, por duas geógrafas.



Figura 6 - Imagem interativa da estação natureza. Fonte: (XIMENES, F.A. 2011).

Como o período das aulas regulares de ciências é muito pequeno, sugerimos aos alunos que as atividades fossem desenvolvidas aos sábados. Eles se prontificaram em participar.

No primeiro sábado do mês de maio de 2011, foram à sala de tecnologia da escola para realizar uma pesquisa na internet (figuras 7 e 8), procurando a definição de piracema e a resposta à seguinte questão: qual é a importância da piracema na reprodução dos peixes? Isso porque o intuito da pesquisa não era apenas o estudo do conteúdo peixes, mas também abordar o fenômeno biológico da piracema como contexto da educação ambiental.



Figura 7 – Pesquisa na internet.
Fonte: (XIMENES, F.A. 2011).

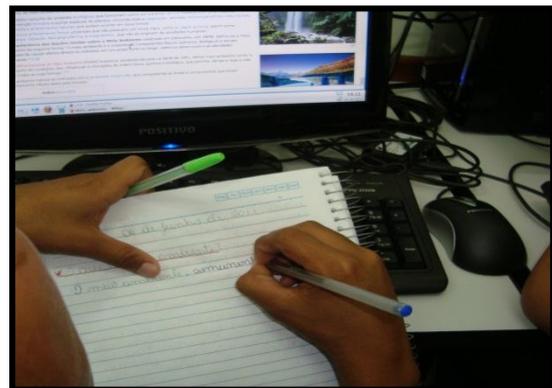


Figura 8 – Anotações da pesquisa
Fonte: (XIMENES, F.A. 2011).

Durante a pesquisa na internet, atuamos mediando o aprendizado, procurando sanar as dúvidas que os alunos enfrentavam. Eles anotavam todas as informações nos seus cadernos,

aprimorando, dessa forma, os seus conhecimentos. No final da pesquisa na internet, foi solicitada uma atividade extra aos alunos: para que conversassem com seus familiares sobre as informações que obtiveram por meio da pesquisa.

No segundo sábado, iniciamos com a discussão sobre a conversa com os familiares. Os alunos ficaram à vontade para relatar o que havia ocorrido nesses encontros familiares. Após esta fase, pudemos chegar à conclusão de que, a partir da conversa com os familiares, a “definição que possuíam sobre piracema ficou mais elaborada”, pois compartilharam o conhecimento adquirido na escola e os familiares puderam acrescentar a sua percepção. Na sequência, realizamos uma seção de vídeos com o tema peixes, produzidos pela Embrapa Pantanal, com os títulos – “Conservação dos recursos pesqueiros no Pantanal” e “Reprodução dos peixes no Pantanal: importância do período de defeso”. Durante a sessão, comentamos sobre as palavras que dificultavam a interpretação e abordamos a legislação de pesca do estado de Mato Grosso do Sul. Os vídeos, juntos, têm duração de 20 minutos, mas foram trabalhados durante duas horas.

No encontro seguinte, dividimos a sala em cinco grupos (figura 9), formados por alunos classificados nas diferentes categorias de Vigotski, que levantamos por meio das histórias individuais: Categoria I – Interesse em conhecer o significado da piracema; Categoria II – Desconhecimento do significado da piracema e necessidade da ajuda do colega na explicação; Categoria III – Pesca no período da piracema e Categoria IV – Não faz referência à piracema. A ideia era que os alunos desenvolvessem conjuntamente histórias em quadrinhos, aplicando conceitos apreendidos, possibilitando a interação com os participantes na discussão e elaboração da história do grupo.



Figura 9 – formação dos grupos
Fonte: (XIMENES, F.A. 2011).

Na observação, durante o desenvolvimento do trabalho, buscamos verificar, por meio do desempenho nas atividades, a “zona de desenvolvimento” em que se encontravam em

relação ao conhecimento sobre a piracema. “O aluno conseguindo resolver uma tarefa sozinho é a zona real, precisando da ajuda do professor ou de companheiros mais capazes para desempenhá-la, é a zona potencial” (VIGOTSKI, 2008, p. 97). O trabalho foi dirigido para que trabalhássemos na zona de desenvolvimento proximal, que Vigotski (2008) define como:

[...] aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento. Em vez de “frutos” do desenvolvimento. (VIGOTSKI, 2008, p. 98)

Trabalhando na zona de desenvolvimento proximal, o aprendizado em fase de amadurecimento poderia ser consolidado, passando para o desenvolvimento real e podendo ser disseminado no seu grupo social. Por último, os alunos responderam à seguinte questão: “O que é piracema?”, para que comparássemos com as respostas do primeiro questionário e o avanço após as atividades.

A pesquisa foi realizada nos meses de abril e maio de 2011, com 20 horas de execução, distribuídas da seguinte forma: em uma segunda-feira do mês de abril durante uma hora responderam ao questionário; em uma terça-feira tiveram duas horas para confeccionar as histórias individuais; na semana seguinte, em uma terça-feira, por duas horas montaram o mural; na semana posterior, em uma segunda-feira, uma hora para a introdução do conteúdo Peixes; em uma quarta-feira, três horas para a aula vivencial na fundação Boticário – Corumbá; e por quatro sábados consecutivos do mês de maio, foram trabalhadas 11 horas de atividades, sendo pesquisa na internet, sessão de vídeos e elaboração das histórias em quadrinhos, em grupos.

Os dados coletados durante a pesquisa dos questionários e das histórias em quadrinhos passaram pela Análise de Conteúdo que, conforme Bardín (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).

Buscando os significados expressos e os subentendidos nas questões respondidas e nos quadrinhos feitos pelos alunos, utilizamos Vigotski e teóricos da educação ambiental na interpretação dos dados.

3.3– DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS DA PRIMEIRA FASE DA PESQUISA - REFERENTE AOS QUESTIONÁRIOS

Começamos a análise dos resultados pelo questionário (apêndice 1), que foi a primeira forma de coleta de dados. Ele serviu como instrumento para verificar a fase de desenvolvimento da aprendizagem pois, segundo Vigotski (2008, p. 109), “[...] para estudar a relação entre o desenvolvimento dos conceitos científicos e dos conceitos cotidianos, precisamos de um parâmetro para compará-los”. Assim, as respostas sobre percepções de meio ambiente, Pantanal e piracema foram utilizadas para direcionar a pesquisa.

Por se tratar de um questionário com questões abertas, a análise foi feita de forma muito cuidadosa, por meio da categorização, de acordo com Bardin (1977), das respostas obtidas com maior frequência. As transcrições de algumas respostas dos alunos serão apresentadas no corpo do texto em parágrafo recuado, como em citação, a fim de valorizar o discurso do aluno. Salientamos que, em todas as fases da pesquisa, buscamos organizar os dados em torno de três eixos cronológicos, conforme Bardin (1977): “1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação” (BARDIN, 1977. p. 95).

A primeira questão foi “Para você, o que é meio ambiente?”. Essa pergunta foi feita em função do que Reigota (1998, p. 21) enfatiza: “[...] para que possamos realizar a educação ambiental, é necessário, antes de tudo, conhecermos as concepções de meio ambiente das pessoas envolvidas na atividade”. Ao conhecermos a concepção de cada um, podemos conduzir o processo de aprendizagem, de modo que os alunos se apropriem dos conceitos científicos.

No gráfico 1, sobre a abordagem “O que é meio ambiente?”, os dados evidenciaram que 53,50% dos alunos possuem a concepção de que “É a Natureza – animais e plantas, bem

preservados”, 23% “É viver em um lugar limpo”, 11,5% “É um lugar onde os seres vivos vivem”, 4% “É a coisa mais bela que Deus deu” e 8% não responderam.

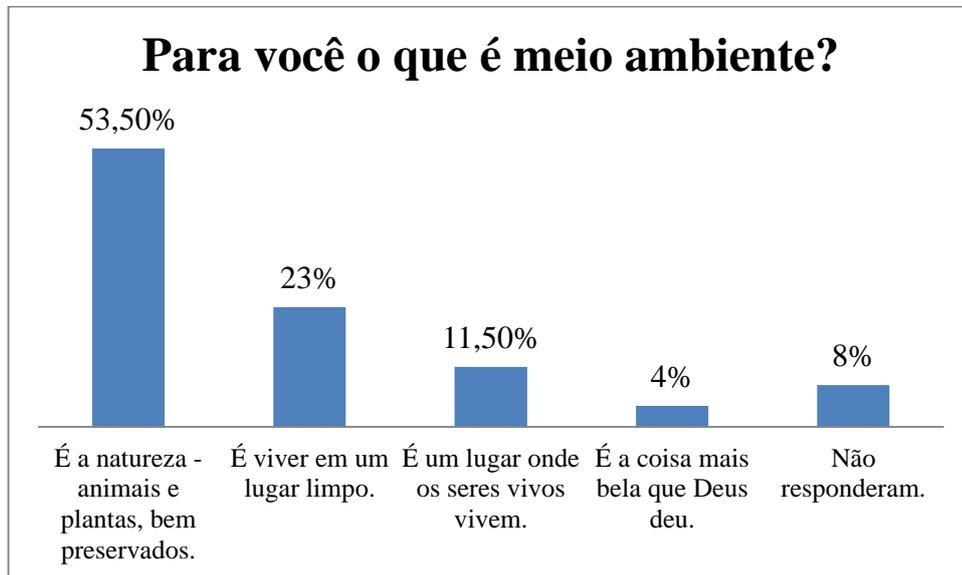


Gráfico 1- Referente à abordagem – O que é meio ambiente , com sua respectiva taxa percentual

Essa visão de 53,50% dos alunos de que meio ambiente é a natureza – animais e plantas, bem preservados, foi descrita por Sauv  (1997) como uma das seis concep es paradigmáticas sobre o ambiente, *Ambiente como a natureza... para ser apreciado, respeitado, preservado*. Esse   o ambiente original e "puro" do qual os seres humanos estão dissociados e no qual devem aprender a se relacionar para enriquecer a qualidade de "ser" (qualit  d'être). Sauv  (2005, p. 317) observa que "[...] na origem dos atuais problemas socioambientais existe essa lacuna fundamental entre o ser humano e a natureza, que   importante eliminar", e que pode ser eliminada, praticando uma Educa o Ambiental que permita a reflexão do ser humano como integrante da natureza. Os 23% que descreveram que "  viver em um lugar limpo" possuem a concep o, segundo Sauv  (1997), de *ambiente como um recurso... para ser gerenciado*. Porém, Sauv  (2005, p.317) acrescenta que "[...] não existe vida sem os ciclos de recursos de matéria e energia",   preciso ser ambientalmente educado para gerir os recursos e conservá-los. Ao ser relatado por 11,5% como "  um lugar onde os seres vivos vivem", percebe-se, nas palavras de Sauv  (1997), que   a concep o de *ambiente como um lugar para se viver... para conhecer e aprender sobre, para planejar, para cuidar de*, relaciona-se ao seu ambiente cotidiano,   um meio propício para a es de educa o ambiental. Podemos verificar que, em nenhuma das respostas, foi citada a

participação dos seres humanos no conjunto que compreende o meio ambiente. Guimarães (2006) estabelece a seguinte equação:

A diferente de **B**; logo **A** não é **B**. Assim, em analogia, entende-se: **ser humano** diferente (e superior) da **natureza**; logo **ser humano** não é **natureza**, “naturalizando” um antagonismo representado pela expressão seres humanos versus natureza, em uma postura de oposição, antagônica e dissociada, típica de nossa sociedade. (GUIMARÃES, 2006, p. 20).

Essa típica sociedade foi representada pelos alunos da pesquisa, por suas respostas, deixando de incluir o ser humano como um elemento da natureza. O trabalho a partir da elaboração do painel coletivo pode fomentar uma melhor noção de percepção dos alunos em relação ao meio ambiente; em colaboração, as ações da educação ambiental podem proporcionar mudanças de postura, favorecendo uma reformulação no seu posicionamento, deixando de se sentir não integrante do todo e assumindo a noção de parte dela.

Em relação à segunda questão, no Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis, temos que a “Educação Ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seus modos formal, não formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade”.

Pelo gráfico 2, referente à abordagem “como adquiriram os conhecimentos sobre o meio ambiente”, podemos ver que 42% dos alunos adquiriram na escola – nas aulas de ciências; 42,50% não souberam responder; 11,50% disseram que aprenderam em casa; 4% adquiriram participando de uma palestra.

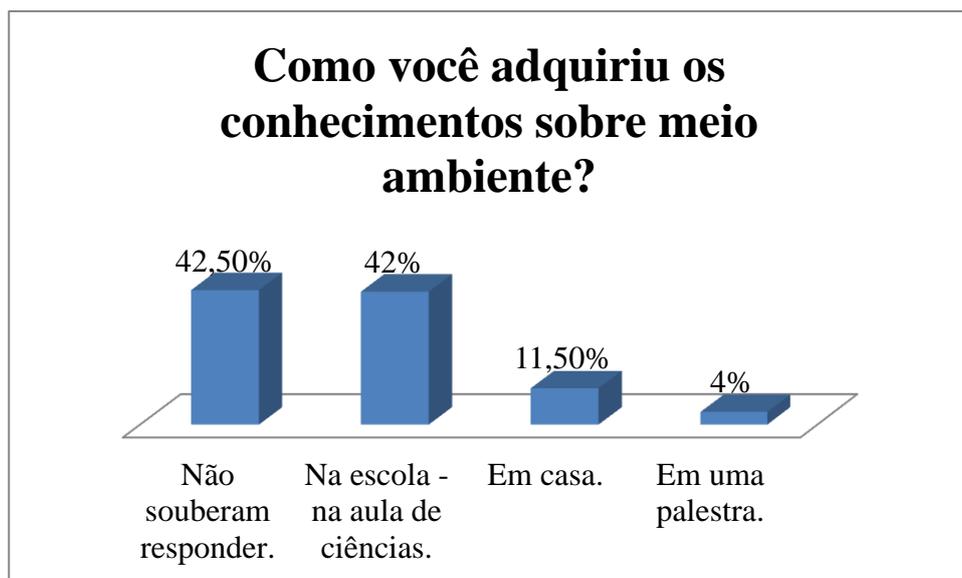


GRÁFICO 2 – Referente à abordagem – Como os alunos adquiriram os conhecimentos sobre o meio ambiente, com sua respectiva taxa percentual.

Quando 42% dizem ter adquirido os conhecimentos sobre meio ambiente na escola, confirma-se o que Reigota (1998) menciona: “[...] a escola é um dos locais privilegiados para a realização da educação ambiental, desde que dê oportunidade à criatividade” (REIGOTA, 1988. p. 24). Quando 42% informam que foi nas aulas de Ciências, podemos inferir que as aulas de Ciências ainda continuam a ser o local privilegiado para as discussões sobre o meio ambiente. Trivelato (2001) relata que em

[...] pouco tempo as disciplinas científicas se identificaram com a Educação Ambiental; em parte porque *entender e apreciar as inter-relações dos seres humanos e seus meios biofísicos* já era, de certa forma, objeto da Ecologia; em parte porque os conceitos relacionados aos *meios biofísicos* fazem parte das questões relacionadas às Ciências Naturais. Assim, vimos as disciplinas Ciências e Biologia funcionando como um dos caminhos preferenciais que levou a Educação Ambiental para a escola (TRIVELATO, 2001, p. 57).

Dessa forma, a disciplina Ciências, por trabalhar os assuntos relacionados ao meio ambiente, ganha destaque em relação às outras disciplinas. E como a mesma autora acrescenta, “[...] na falta, principalmente de uma tradição de trabalhos conjuntos e interdisciplinares na escola, a Educação Ambiental, quando presente, se faz associada a uma disciplina particular e Ciências tem sido uma delas” (TRIVELATO, 2001, p. 57).

A terceira questão vem representada pelo gráfico 3, referente à abordagem “descreva o Pantanal”. 50% descreveram que é lindo, maravilhoso... “O Pantanal, *ele é lindo, grande, verde, cheio de árvores lindas, com rios e também cheio de animais como aves, jacarés e outros*” (aluno nº 8).

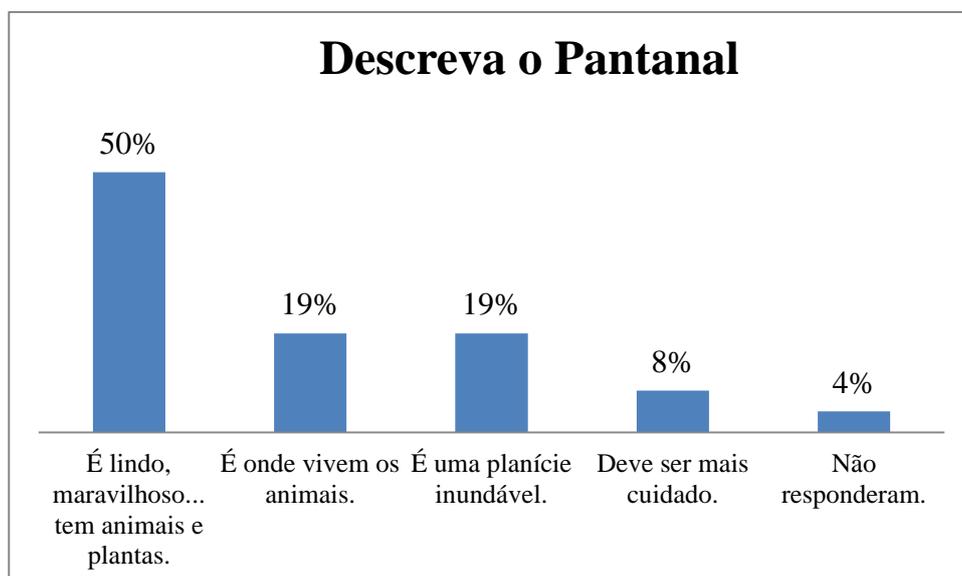
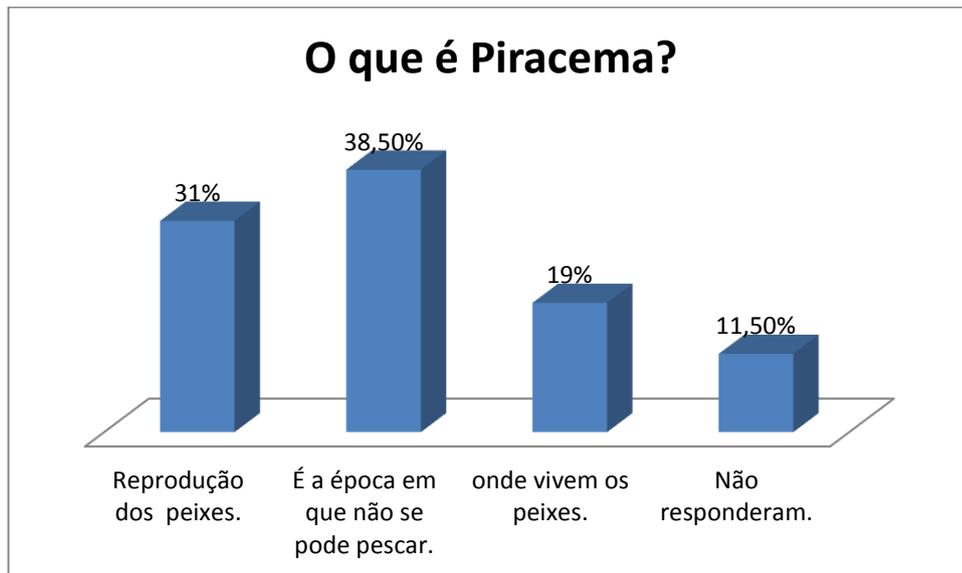


GRÁFICO 3 – Referente à abordagem – Descreva o Pantanal, com sua respectiva taxa percentual.

Para 19%, “é onde vivem os animais”; na descrição de 19% “é uma planície inundável”; 8% enfatizaram que “deve ser mais cuidado” e 4% não descreveram. Confirmando por Sauv  (1997), O [Pantanal]   um ambiente para ser *apreciado, respeitado, preservado*, o ser humano aprecia o cenário. Em nenhuma das respostas foi citado o “homem pantaneiro” e nem os índios que fazem parte desse ecossistema. Isso   compreensível, pelo fato de que nas respostas da questão “para você, o que   meio ambiente?” não foi citado o ser humano como integrante.

A quarta questão, representada pelo gráfico 4, referente   abordagem “o que   piracema”: para 31%   “reprodu o dos peixes”; 38,50% disseram que   “a época em que não se pode pescar, pois os peixes estão em reprodu o”; para 19%   “onde vivem os peixes”; 11,5% não responderam.



GRÁFICO 4 – Referente   abordagem o que   Piracema, com sua respectiva taxa percentual.

O conhecimento parcial, mas não científico do que   piracema, pelos alunos sujeitos da pesquisa, pode ser justificado, em parte, pelo fato de não terem estudado o conteúdo Peixes em anos anteriores. De acordo com o “Referencial Curricular da Educa o Básica da Rede Estadual de Ensino/MS - Ensino Fundamental”, o conteúdo Peixes, que inclui a reprodu o, deve ser ministrado no 7  ano, série em que se encontram atualmente. Porém, não se explica em fun o do meio onde vivem, visto que são filhos, netos, ou sobrinhos de pescadores, que obrigatoriamente convivem com o fenômeno da piracema. Os pescadores profissionais artesanais do Pantanal, segundo Catella (2005, p. 2), “[...] são detentores de um conhecimento empírico extraordinário sobre a ecologia da região, que vem sendo acumulado e transmitido

de pai para filho por muitas gerações”. Pode-se considerar um problema social o fato de que, conforme o BRASIL/MPA (2010, p. 27), o segmento da pesca profissional artesanal “[...] apresenta um alto grau de analfabetismo. Apesar de o conjunto da população dos municípios do Território Pantanal Sul ter melhorado as condições educacionais, este segmento se apresenta com 84% de analfabetismo”. Isso explica o conhecimento popular do termo.

As respostas dos alunos foram determinadas pelo seu contexto social. Leff (2007) postula que “[...] na história humana, todo saber, todo conhecimento sobre o mundo e sobre as coisas, tem estado condicionado pelo contexto geográfico, ecológico e cultural em que produz e se reproduz uma formação social determinada” (LEFF, 2007, p. 23). A escola, ao trabalhar os conhecimentos científicos, pode mudar tal realidade.

Segundo Leff (2009, p. 150), “[...] o saber ambiental se constrói a partir de sua falta de conhecimento”. A escola, por meio da produção dos conceitos científicos, favorece a construção de saber ambiental mais elaborado: “[...] o conhecimento científico é o processo de produção dos conceitos – da concretude do pensamento – que permite a apreensão cognoscitiva do real”, que poderá ser repassado e expandido para sua comunidade (LEFF, 2007, p. 28).

A quinta questão vem representada pelo gráfico 5, referente à abordagem “existe alguma relação entre a piracema com a disciplina Ciências? Se existir, que relação é essa?”, Para 54% dos alunos a relação existe e são os peixes e o rio; 27% dizem não existir; 19% não responderam.

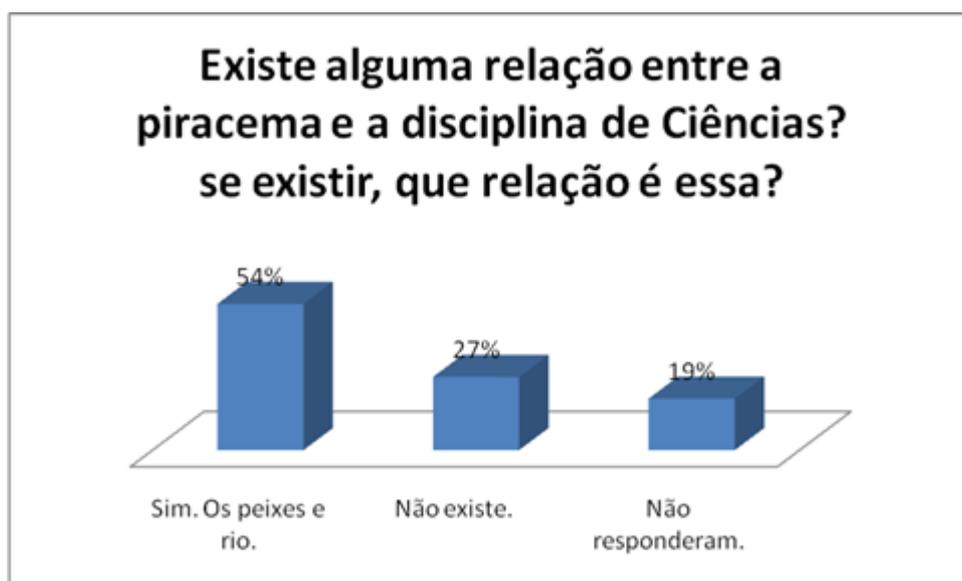


GRÁFICO 5 – Referente à abordagem relação entre a piracema e a disciplina ciências, com sua respectiva taxa percentual.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências no ensino fundamental, o eixo temático “Vida e Ambiente” proporciona: “[...] compreender as características adaptativas dos seres vivos (como os peixes em época de reprodução)[...]” (BRASIL, 1998. p. 71). Dessa forma, esse eixo permite conectar o ensino científico às questões socioambientais.

De acordo com Guimarães (2009, p. 42), “No planejamento de EA deve-se considerar que os conteúdos das diferentes áreas de conhecimento serão o ponto de partida para proceder-se a reelaboração com vistas à produção de novos conhecimentos, aplicados à realidade no sentido de transformá-la”.

Nesta pesquisa, o conteúdo Peixes norteará as ações para a contextualização da Educação Ambiental, buscando abordá-lo de modo que os alunos possam entender a relação entre a disciplina Ciências e a piracema no contexto socioambiental.

A questão seis, representada pelo gráfico 6, referente à abordagem “possuir algum parente que vive da pesca”: 65% dizem possuir alguém da família que vive da pesca, um tio, avó, avô, pai ou irmão; 35% não possuem nenhum parente desempenhando essa atividade.

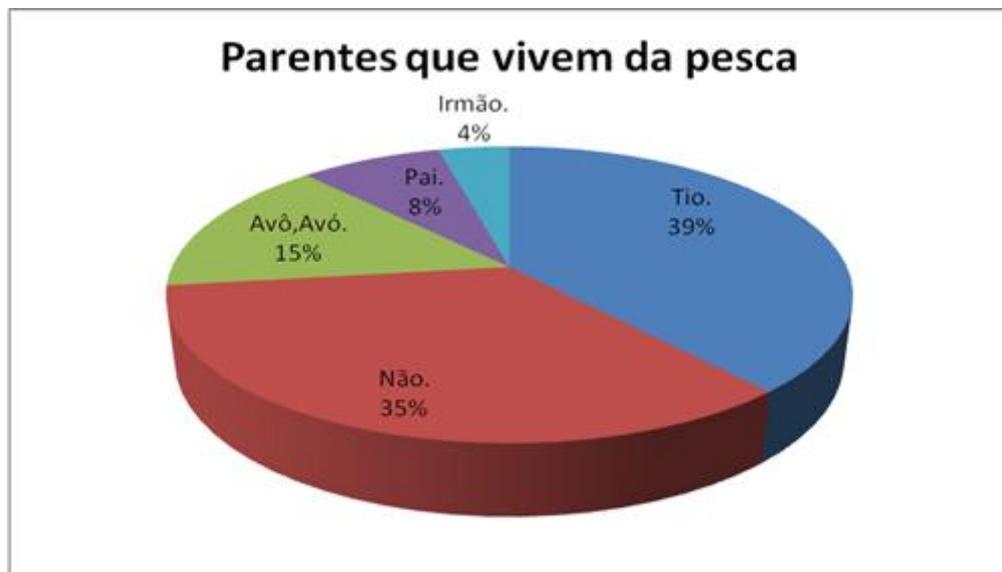


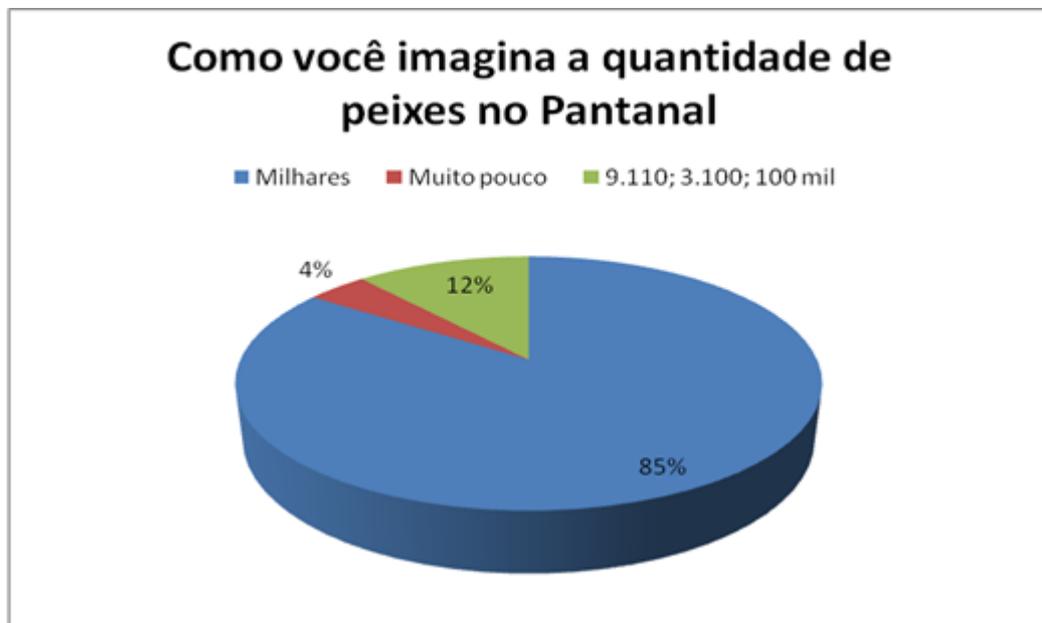
GRÁFICO 6 – Referente à abordagem parente que vive da pesca, com seu respectivo número de resposta e taxa percentual.

Como 65% dos alunos possui um parente que vive da pesca, permite-se o estudo mais detalhado de como ocorre o fenômeno biológico da piracema e o que pode impedir a sua ocorrência. Segundo Guimarães (2009):

A práxis em EA resulta em uma unidade teórica/prática do processo o qual se desenvolverá como uma educação ativa por partir de uma prática social do meio vivenciado, retornando ao final do processo a essa prática social com uma compreensão e com uma atuação qualitativamente alteradas (GUIMARÃES, 2009, p. 47).

A alteração pode acontecer a partir da transformação do conhecimento cotidiano em conhecimento científico, pois os conhecimentos estão simplificados, por ainda não terem sido abordados em sala de aula. Por compartilharem o aprendizado, poderão ser disseminados na comunidade e, assim, melhorar a relação desta com o meio.

A questão sétima, representada pelo gráfico 7, referente à abordagem “como imaginam que seja a quantidade de peixes no Pantanal”: 84,5% dos alunos disseram que são milhares; 11,5% informaram em números a quantidade (9.110; 3.100; 100 mil) e 4% imaginam que seja muito pouco. Por essas respostas, vimos a necessidade de introduzir o conceito de finito em relação ao estoque pesqueiro, que muitos não possuíam. O diálogo começou com a explicação da expressão “desenvolvimento sustentável”, e que o respeito ao período da reprodução dos peixes pode garantir o sustento de sua família hoje e de futuras gerações. Caso contrário, esse recurso pode ficar escasso.



GRÁFICOS 7 – Referente à abordagem quantidade de peixes no Pantanal, com sua respectiva taxa percentual.

3.4 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS DA PRIMEIRA FASE DA PESQUISA - REFERENTE ÀS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Ainda fazendo parte da primeira fase da pesquisa, os 26 alunos, individualmente, elaboraram suas histórias em quadrinhos. A escolha desse tipo de atividade, como instrumento de coleta de dados, vem do potencial das histórias em quadrinhos que, além de uma forma de arte e cultura, “[...] vão ao encontro das necessidades do ser humano, na medida em que utilizam fartamente um elemento de comunicação que esteve presente na história da humanidade desde os primórdios: a imagem gráfica” (VERGUEIRO, 2010, p. 8). Nesta pesquisa, a imagem estava relacionada com o fenômeno biológico da piracema. Ao ser desenhada, os alunos exprimiram o seu sentimento, sua percepção, servindo como uma ferramenta mediadora para o desenvolvimento da aprendizagem.

Conforme Vergueiro (2010), usando as Histórias em Quadrinhos no ensino fundamental, mais precisamente no 7º ano, temos um importante instrumento de socialização:

Os alunos se integram mais à sociedade que os rodeia, sendo capazes de distinguir os níveis local, regional, nacional e internacional, relacioná-los entre si e adquirir a consciência de estar em um mundo muito mais amplo do que as fronteiras entre sua casa e a escola. O processo de socialização se amplia, com a inserção em grupos de interesse e a diferenciação entre os sexos. Têm a capacidade de identificar detalhes das obras de quadrinhos e conseguem fazer correlações entre eles e sua realidade social. As produções próprias incorporam a sensação de profundidade, a superposição de elementos e a linha do horizonte, fruto de sua maior familiaridade com a linguagem dos quadrinhos (VERGUEIRO, 2010, p. 28).

Havendo essa socialização, Vigotski (2007, p.100) discute que “[...] o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual os [pré-adolescentes] penetram na vida intelectual daqueles que os cercam”, compartilhando o aprendizado no seu grupo social.

Assim como fizemos com as questões, dividimos as histórias em quadrinhos em categorias. Adotamos o método análise de conteúdo pela técnica de categorias para analisar todas as fases da pesquisa. Sendo assim, todas foram submetidas aos três eixos cronológicos, que são: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados (BARDIN, 1977). No gráfico 8, referente à abordagem “Categorias das histórias em quadrinhos – primeira fase da pesquisa” podem-se verificar as seguintes categorias: Categoria I – Interesse em conhecer o significado da piracema; Categoria II – Não conhecimento do significado da piracema e ajuda

do colega na explicação; Categoria III – Pesca no período da piracema e Categoria IV – Não faz referência à piracema.

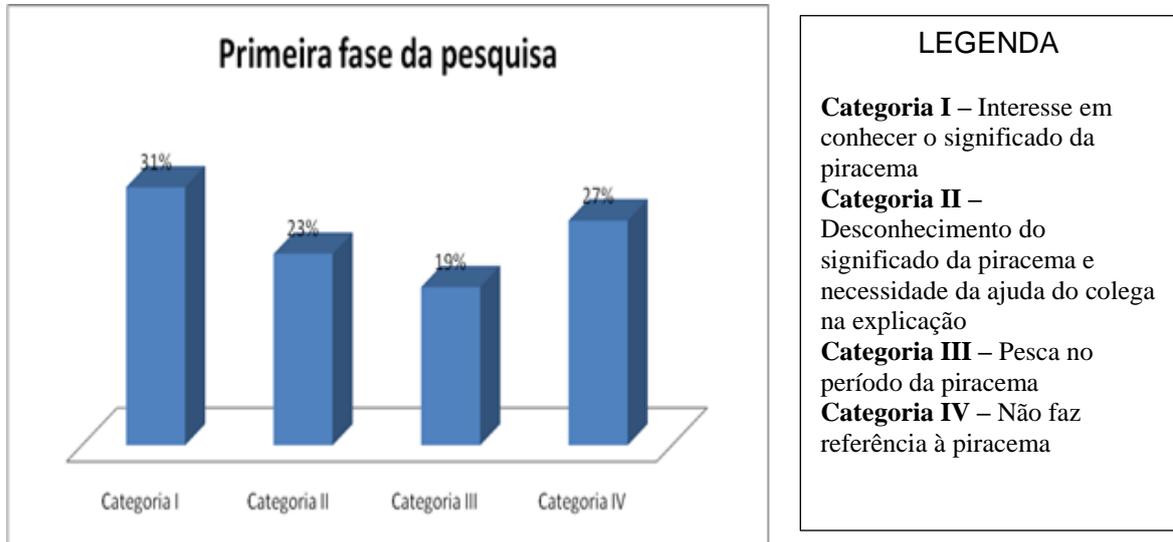
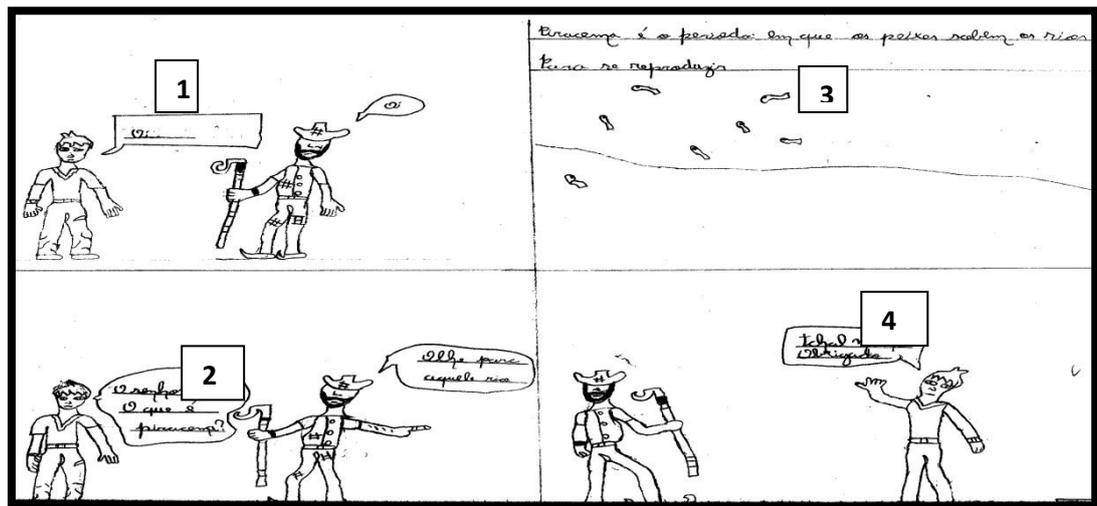


GRÁFICO 8 – Referente à abordagem “Categorias das Histórias em Quadrinhos - primeira fase da pesquisa”, com sua respectiva taxa percentual.

- Categoria I – **Interesse em conhecer o significado da piracema** temos 31% das histórias, nas quais o personagem principal pergunta para outra pessoa o que significa a piracema (histórias 1, 2 e 3):



(história 1)

Quadro 1

_ Oi

_ Oi

Quadro 2

_ O senhor sabe o que é piracema?

_ Olhe para aquele rio

Quadro 3

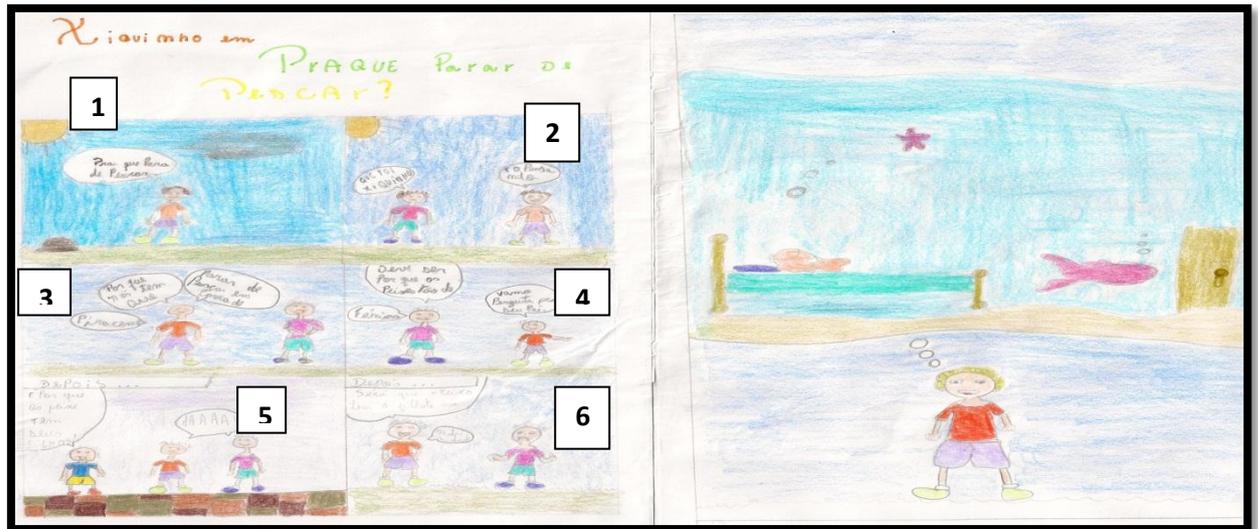
_ Piracema é o período em que os peixes sobem os rios para se reproduzirem

Quadro 4

_ Tchau muito obrigado

Vigotski (2009) esclarece o porquê da necessidade da explicação do significado: “[...] o significado é parte inalienável da palavra como tal, pertence ao reino da linguagem tanto quanto ao reino do pensamento. Sem significado a palavra não é palavra, mas som vazio. Privada do significado, ela já não pertence ao reino da linguagem.” (VIGOTSKI, 2009, p. 10). Por meio do significado da palavra, a comunicação acontece, pois o entendimento da palavra facilita o relacionamento entre as pessoas, que buscam se expressar mais naturalmente. Não é apenas som sem sentido, nem o que Vigotski (2009) chama de *contágio*. Além do que, é no significado da palavra que se encontra a unidade das duas funções básicas da linguagem, conforme Oliveira (2010, p. 50): “O intercâmbio social e o pensamento generalizante. São os significados que vão propiciar a mediação simbólica entre o indivíduo e mundo real, constituindo-se no “filtro” por meio do qual o indivíduo é capaz de compreender o mundo e agir sobre ele”.

A busca do significado da palavra no seu grupo social possibilita a troca de informações e até mesmo o entendimento de um novo conceito. No caso da palavra piracema, há possibilidade de que a dificuldade que os alunos possuíam em relação ao significado seja contornada com o seu devido conceito. “Uma vez que o conceito esteja amadurecido, haverá quase sempre uma palavra nova disponível” (VIGOTSKI, 2008, p. 8), que será usada com mais facilidade.



(história 2)

Quadro 1

_ Pra que pará de pescar

Quadro 2

_ Que foi Xiquinho

_ To pensando

Quadro 3

_ Por que nós tem que pará de pescar em época da piracema

Quadro 4

_ Deve ser por que os peixes estão de férias

_ Vamo perguntá pro seu pai

Quadro 5

_ É por que os peixes têm seus filhos!

_ AAA!

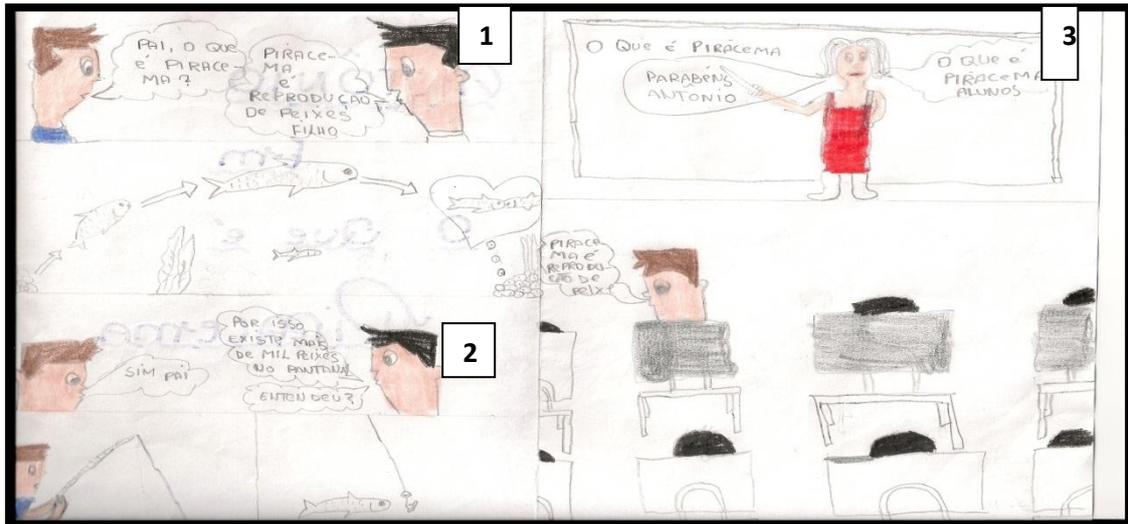
Quadro 6

_ Será que os peixes tem o filhote na maternidade

Observamos, na história 2, que quando o personagem diz “tô pensando!”, o autor da história utiliza a memória. Vigotski (2008, p. 49) explica que “[...] a memória, mais do que pensamento abstrato, é característica definitiva dos primeiros estágios do desenvolvimento cognitivo”. Ocorre uma transformação na adolescência, “[...] lembrar significa pensar”, procurando uma relação lógica com o seu cotidiano, tanto que no final ele acrescenta “será que os peixes têm o filhote na maternidade?”.

Houve a explicação pelo pai, com a abstração do filho, de um conhecimento popular, favorecendo a formação do saber ambiental que, conforme Leff (2009, p. 155), “[...] é o ponto de não conhecimento que impulsiona a produção do saber, sabendo que este é um processo

insaciável e interminável de produção de conhecimento”, que será lembrado e utilizado na sua vida social.



(história 3)

Quadro 1

- _ Pai, o que é Piracema?
- _ Piracema é reprodução de peixes filho

Quadro 2

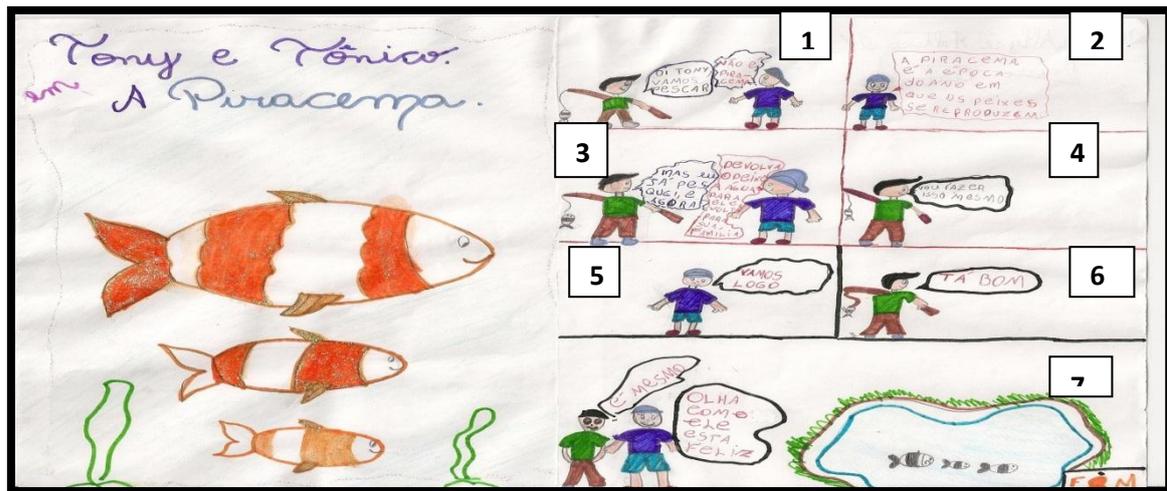
- _ Sim Pai
- _ Por isso existem mais de mil peixes no Pantanal, entendeu

Quadro 3

- _ O que é Piracema alunos
- _ Piracema é reprodução de peixe
- _ Parabéns Antônio

Conforme Oliveira, 2010: “Quando um indivíduo aprende, por exemplo, o significado de [**piracema**], esse conceito, internalizado pelo indivíduo e compartilhado pelos outros usuários da língua portuguesa, passa a ser uma representação mental, que serve como signo mediador na sua compreensão do mundo” (OLIVEIRA, 2010, p. 37). Isso foi demonstrado quando o personagem Antônio perguntou ao pai o que era piracema, abstraindo o aprendizado. Chegando à escola, foi capaz de responder à demanda da professora, mesmo que de forma simplificada.

- Categoria II - **Desconhecimento do significado da piracema e necessidade da ajuda do colega na explicação** foi verificada em 23% das histórias (histórias 4).



(história 4)

Quadro 1

- _ Oi Tony, vamos pescar
- _ Não, é Piracema

Quadro 2

- _ A Piracema é a época do ano em que os peixes se reproduzem.

Quadro 3

- _ Mas eu já pesquei, e agora?
- _ Devolva o peixe a água para ele voltar para sua família

Quadro 4

- _ Vou fazer isso mesmo

Quadro 5

- _ Vamos logo

Quadro 6

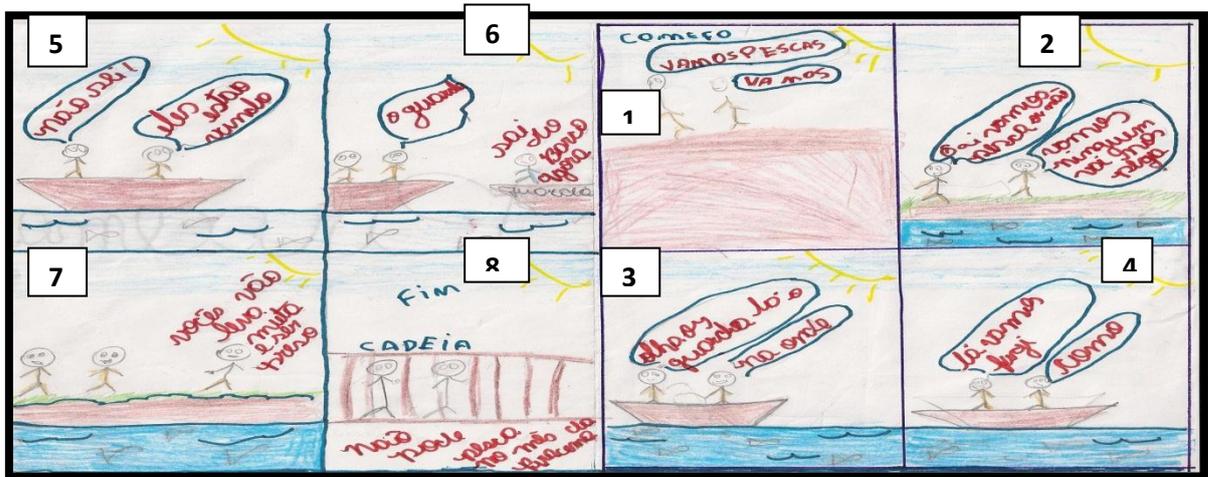
- _ Tá bom

Quadro 7

- _ É mesmo
- _ Olha como ele está feliz

Quando o colega explica o significado de piracema para o personagem, subentende-se, segundo Oliveira, 2010, que os alunos que confeccionaram as histórias se “encontram no nível de desenvolvimento que Vigotski denomina **nível de desenvolvimento potencial**, isto é, sua capacidade de desempenhar tarefas **com** a ajuda de adultos ou de companheiros mais capazes” (OLIVEIRA, 2010, p. 61). Essa interferência é importante em “um momento do desenvolvimento: **não é qualquer indivíduo que pode, a partir da ajuda de outro, realizar qualquer tarefa.**” (OLIVEIRA, 2010, p. 61, grifo do autor).

- Na categoria III – **pesca no período da Piracema** foi representada por 19% das histórias (história 6 e 7).



(história 6)

Quadro 1

- _ Vamos pescar
- _ Vamos

Quadro 2

- _ E aí, vamos pescar ou não
- _ Vamos ninguém vai nos pega

Quadro 3

- _ Olha os guarda lá
- _ Na onde

Quadro 4

- _ Lá. Vamos fugir
- _ Como

Quadro 5

- _ Não sei!
- _ Eles estão vindo

Quadro 6

- O guarda
- _ Sai do barco agora

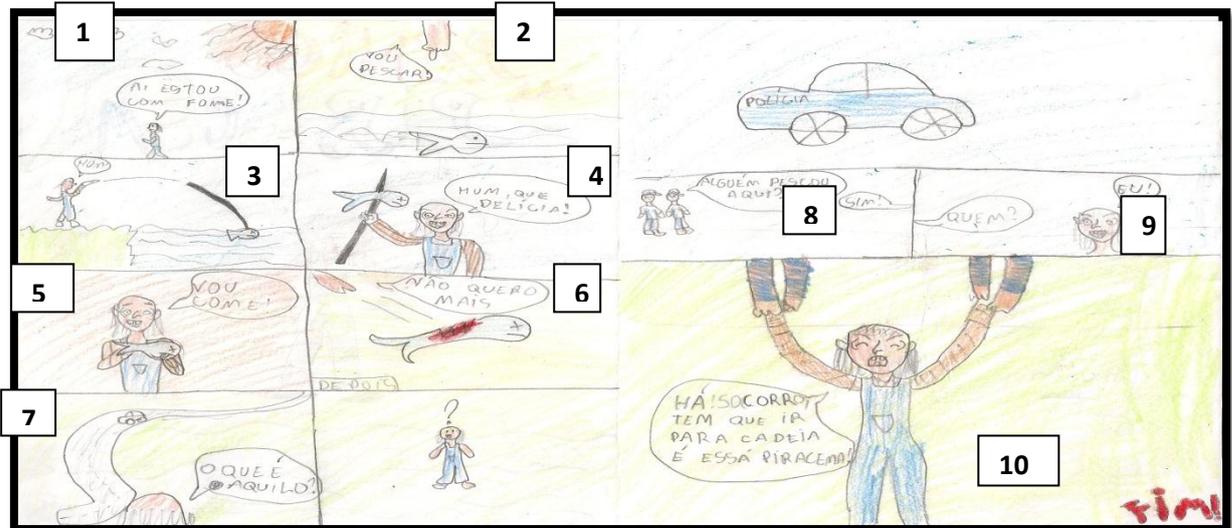
Quadro 7

- _ Vocês vão levar multa e serem presos

Quadro 8

- _ Não pode pescar no mês da piracema

Pela história 6, verificamos um tipo de comportamento que solicita a contextualização da Educação Ambiental, pois o guarda, consciente do seu trabalho, pune o infrator, mas, não esclarece o porquê da punição. O certo seria agir na formação de uma atitude ecológica, que é, de acordo com Carvalho (2008, p.180), “[...] um sistema de valores sobre como relacionar-se com o ambiente, sistema que será internalizado como visão de mundo orientadora dos posicionamentos dos sujeitos na escola e em outros espaços e circunstâncias de sua vida”, garantido a visão correta da importância da obediência às leis, inclusive do defeso.



(história 7)

Quadro 1

_ Ai, estou com fome!

Quadro 2

_ Vou pescar.

Quadro 3

_ Hum!

Quadro 4

_ Hum, que delícia!

Quadro 5

_ Vou comer!

Quadro 6

_ Não quero mais

Quadro 7

_ O que é aquilo?

Quadro 8

_ Alguém pescou aqui?

_ Sim!

Quadro 9

_ Quem?

_ Eu!

Quadro 10

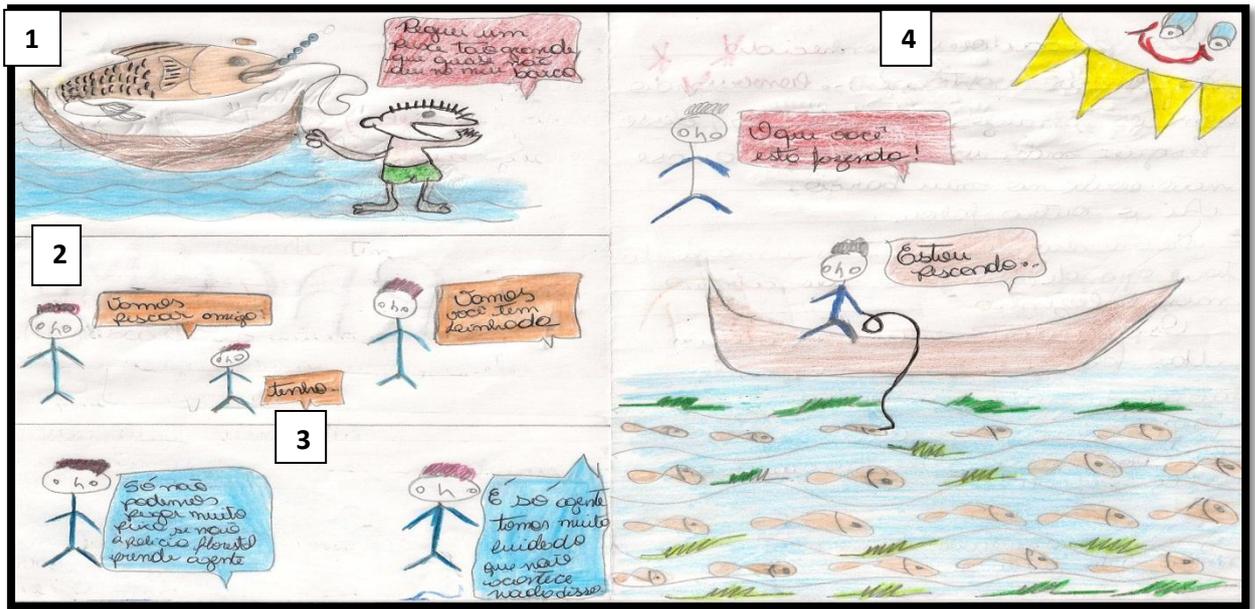
_ AH! Socorro! Tem que ir para cadeia é essa Piracema

Na história 7, o personagem retrata pescar para a sua subsistência. A última Resolução Estadual nº 022, de 14 de outubro de 2010, estabelece o período de defeso. No seu artigo 2º exclui-se da proibição da pesca:

III - a pesca de subsistência, assim considerada, aquela exercida com finalidade de garantir a alimentação familiar, por pescador artesanal ou população ribeirinha que, desembarcado ou em barco a remo, utilize exclusivamente petrechos do tipo caniço simples, linha de mão e anzol, sendo vedada a comercialização e o transporte do pescado (RESOLUÇÃO SEMAC Nº 022, 2010).

O ambiente escolar é também propício para informar, esclarecer e orientar o estudo das leis ambientais, além de possibilitar a compreensão de direitos e deveres, garantindo “[...] a formação de atitude orientada para a cidadania ecológica gerando novas predisposições para ações e escolhas por parte das pessoas” (CARVALHO, 2008, p.182).

- categoria IV – Não faz referência a Piracema foi detectada em 27% das histórias (histórias 9)



(história 10)

Quadro 1

_ Peguei um peixe tão grande quase não deu no meu barco

Quadro 2

_ Vamos pescar amigo
_ Vamos. Você tem linha
_ Tenho.

Quadro 3

_ Só não podemos pegar muito peixe se não a polícia florestal prende a gente
_ É só nós tomarmos muito cuidado que não acontece nada disso

Quadro 4

_ O que você está fazendo!
_ Estou pescando...

O fato de que 27% das histórias estão nesta categoria demonstra a necessidade da participação do professor e dos colegas que, em suas histórias, fizeram referência à piracema. Deve-se atuar junto aos autores dessas histórias no nível de desenvolvimento potencial, conforme Vigotski (2008, p. 97), “[...] determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto, ou em colaboração com companheiros mais capazes”, mediando-os na apreensão dos conceitos não expressados, gerando o saber ambiental que, de acordo com Leff (2009, p. 152), surge “[...] num processo de conscientização, de produção teórica e de pesquisa científica” e “o processo educativo permite repensar e reelaborar o saber, na medida

em que se transformam as práticas pedagógicas correntes de transmissão e assimilação do saber preestabelecido e fixado em conteúdos curriculares e nas práticas de ensino”.

A atividade realizada com os alunos, no decorrer da pesquisa, pode colaborar no processo de transformar o saber cotidiano em saber científico. Vigotski (2009, p. 241) estabelece que “[...] o desenvolvimento dos conceitos científicos é, antes de tudo, uma questão de prática de imensa importância – talvez até primordial – do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos”. Com planejamento, é possível inserir temáticas locais no processo de ensino formal, buscando, com isso, que esses conhecimentos científicos sejam meios de melhorias na qualidade socioambiental, pois o indivíduo pode se tornar mais crítico e participativo em seu meio social.

3.5 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS DA SEGUNDA FASE DA PESQUISA - REFERENTE ÀS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

No decorrer da segunda fase da pesquisa, foram formados cinco grupos com os alunos, para discutirem o aprendizado e elaborarem uma história. As cinco histórias em quadrinhos produzidas foram divididas em categorias, como fizemos com as histórias da primeira fase da pesquisa. Categoria I – Conhecimento na Natureza; Categoria II – Conhecimento elaborado; III – Conhecimento na escola, que se pode verificar pelo gráfico 9, referente à abordagem “Categorias das histórias em quadrinhos – segunda fase da pesquisa”.

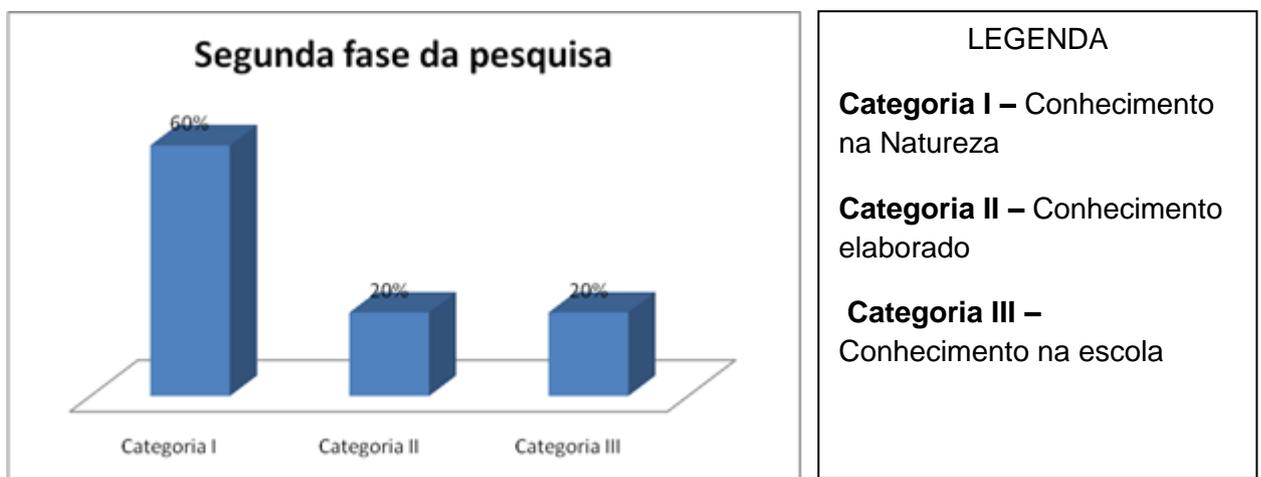
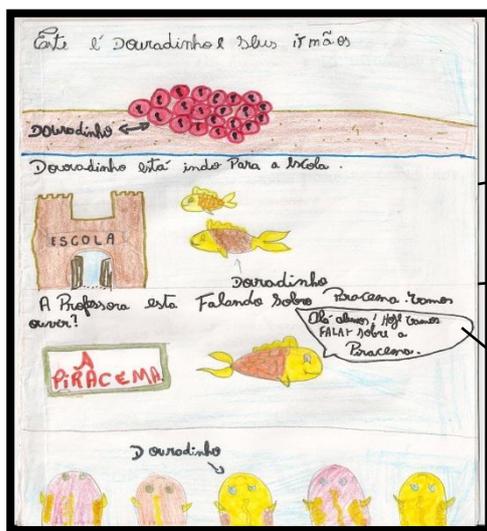


GRÁFICO 9 – Referente à abordagem “Categorias das Histórias em Quadrinhos – segunda fase da pesquisa”, com sua respectiva taxa percentual.

➤ Categoria I: **Conhecimento na Natureza.** Temos 60% das histórias dentro desta categoria.



(história 10)



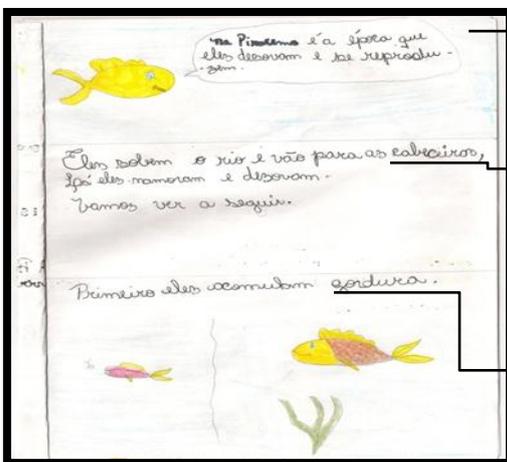
_ Este é Douradinho e seus irmãos

_ Douradinho está indo para a escola.

_ A Professora está falando sobre piracema. Vamos ouvir?

Professora

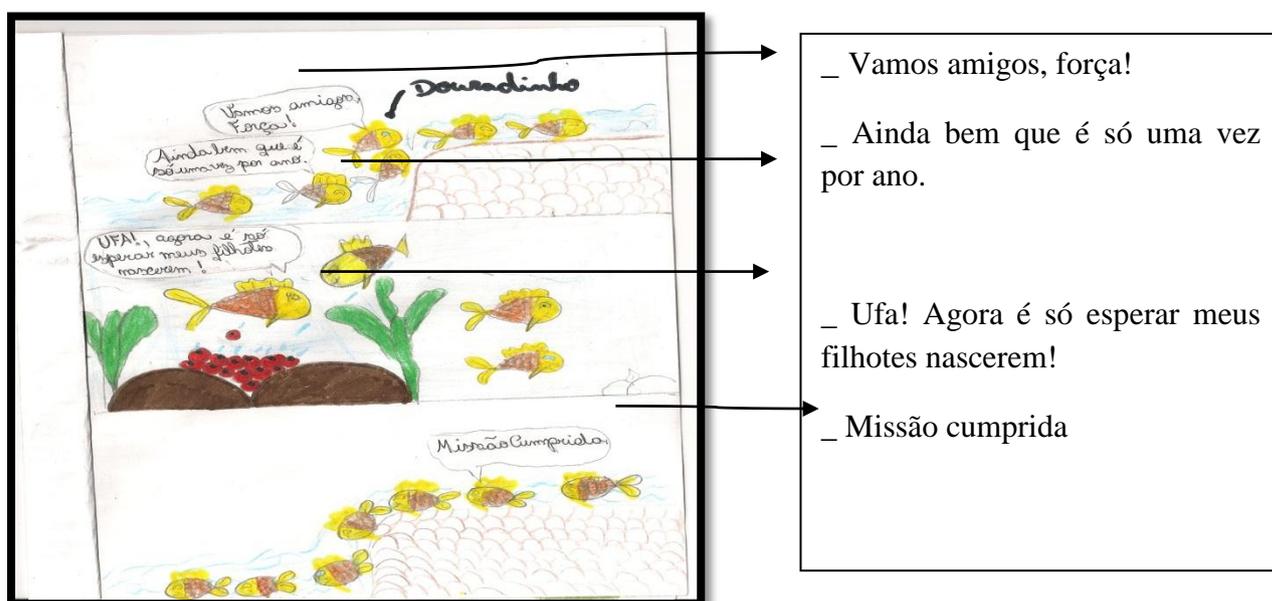
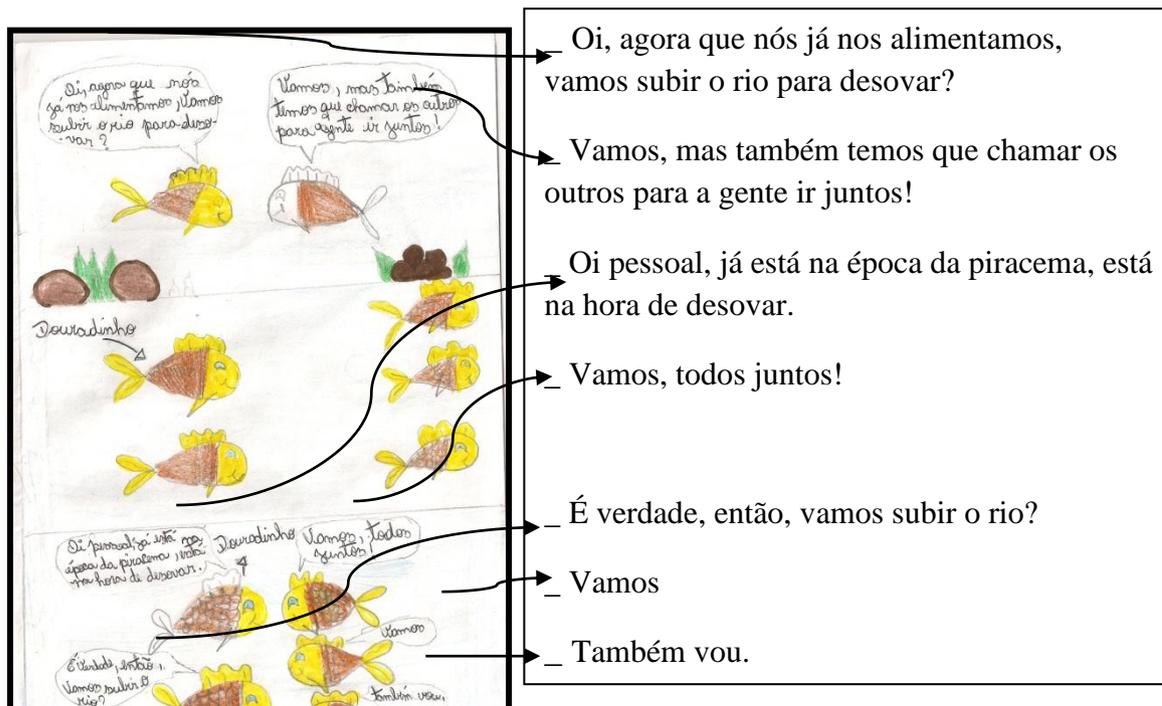
_ Olá alunos! Hoje vamos falar sobre a Piracema.



_ Na Piracema é a época que eles desovam e se reproduzem.

_ Eles sobem o rio e vão para as cabeceiras, lá eles namoram e desovam. Vamos ver a seguir.

_ Primeiro eles acumulam gordura.



Um aspecto interessante das histórias que se enquadram nessa categoria é o fato de os peixes assumirem as características humanas. Como as histórias tiveram nos títulos “a piracema”, os alunos que as confeccionaram demonstraram conhecer o significado da palavra, interiorizando quem a faz, desenhando os peixes contando as histórias. De acordo com Vigotski (2008, p. 6),

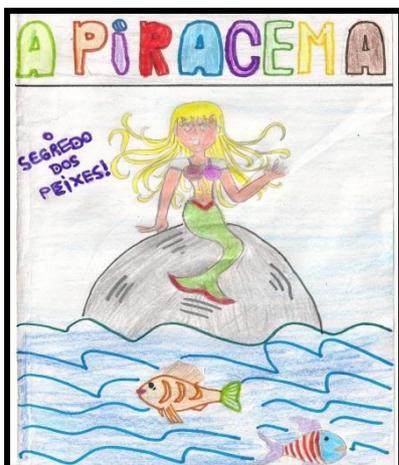
[...] o significado é parte inalienável da palavra como tal, e dessa forma pertence tanto ao domínio da linguagem quanto ao domínio do pensamento. Uma palavra sem significado é um som vazio, que não mais faz parte da fala humana. Uma vez que o significado da palavra é simultaneamente pensamento e fala, é nele que encontramos a unidade do pensamento verbal que procuramos.

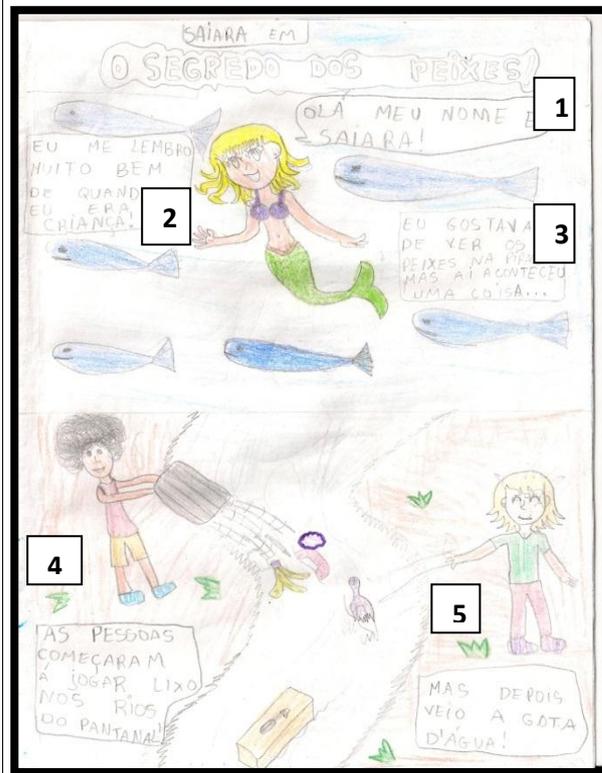
Pela história, pode-se perceber que não é som vazio, e sim a construção de significado. Podemos inferir que houve alfabetização científica, pois, conforme Chassot (2010, p. 29), “[...] que a Ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”. Vigotski acrescenta (2009, p. 13): “a palavra está quase pronta quando está pronto o conceito”. Os alunos compreenderam que existem processos necessários para que o fenômeno aconteça, ou seja, construíram o significado da palavra, transpondo o conhecimento para a sua realidade.

A aprendizagem que hoje estes alunos detêm em relação ao fenômeno biológico da piracema possibilita que as ações que venham a ser desenvolvidas quanto à Educação Ambiental sejam mais elaboradas. Leff (2009, p. 246) considera que “[...] o processo educacional auxilia a formação de novos atores sociais, capazes de conduzir a transição para um futuro democrático e sustentável”. Esses atores terão condições de transformar suas realidades.

➤ Categoria: **Conhecimento elaborado.**

Temos 20% das histórias nesta categoria.





*Saiara em
O Segredo dos Peixes*

Quadro 1

_ Olá meu nome é Saiara!

Quadro 2

_ Eu me lembro muito bem de quando eu era criança!

Quadro 3

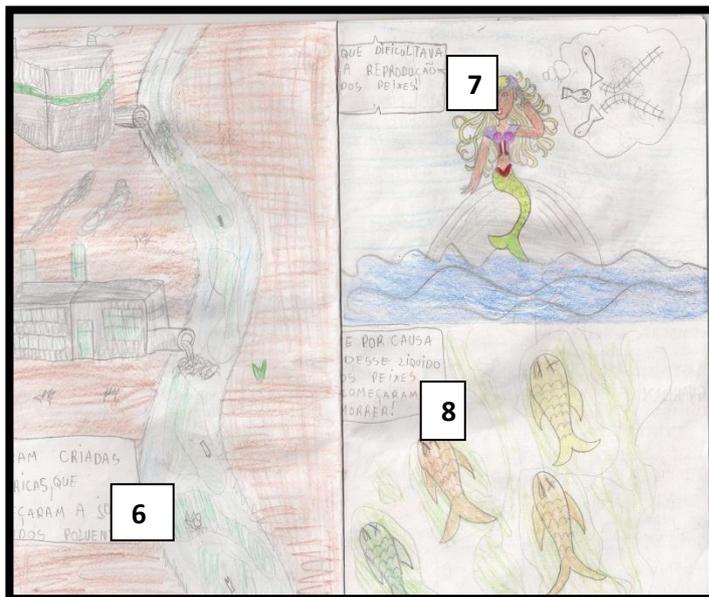
_ Eu gostava de ver os peixes na piracema, mas ai aconteceu uma coisa...

Quadro 4

_ As pessoas começaram a jogar lixo nos rios do pantanal!

Quadro 5

_ Mas depois veio à gota d'água!



Quadro 6

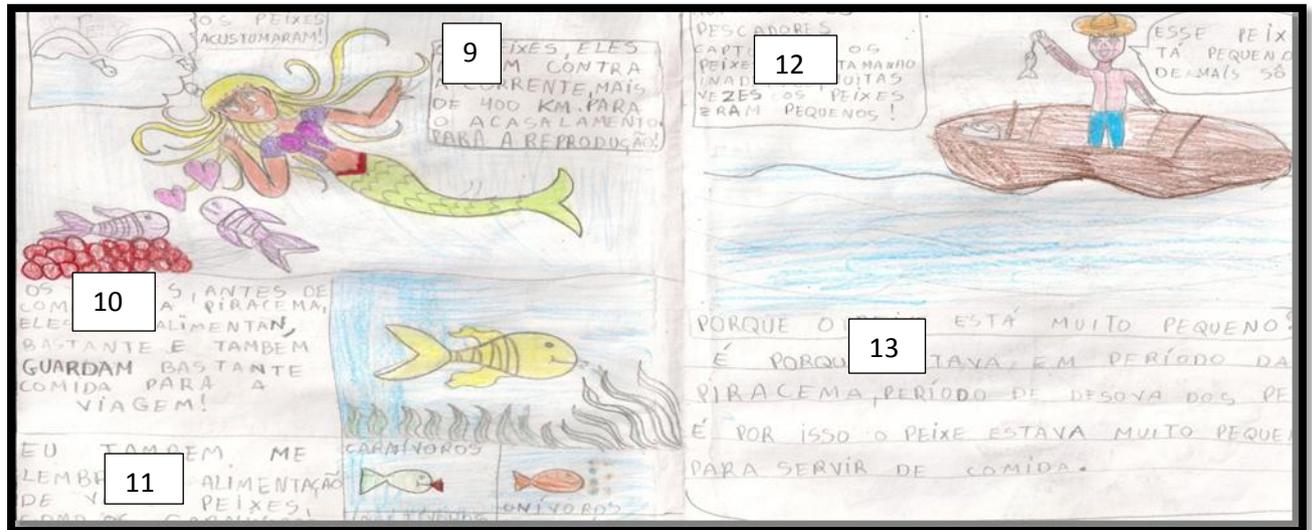
_ foram criadas fábricas que começaram a jogar líquidos poluentes!

Quadro 7

_ Que dificultava a reprodução dos peixes!

Quadro 8

_ E por causa desse líquido os peixes começaram a morrer!



Quadro 9

- _ Mas depois os peixes acostumaram!
- _ Os peixes eles nadam contra a corrente mais de 400 km para o acasalamento. Para reprodução!

Quadro 10

- _ Os peixes, antes de começar a piracema eles se alimentam bastante e também guardam bastante comida para a viagem!

Quadro 11

- _ Eu também me lembro da alimentação de vários peixes, como carnívoros, insetívoros, herbívoros, onívoros e detritívoros.

Quadro 12

- _ Muitas vezes os pescadores capturam os peixes em tamanho inadequado, muitas vezes os peixes eram pequenos!
- _ Esse peixe tá pequeno demais sô!

Quadro 13

- _ Porque o peixe está muito pequeno?
- _ É porque estava em período da piracema, período de desova dos peixes, é por isso que o peixe estava muito pequeno para servir de comida.



Quadro 14

_ É importante saber que o período de desova dos peixes é entre outubro até março, mas muitas pessoas como pescadores às vezes eles não respeitam este período de reprodução dos peixes.

Quadro 15

_ Os peixes que participam da piracema são: Pacu, Piavuçu, Piraputanga, Jaú, Pintado, Dourado, etc.

Quadro 16

_ O Pacu pode ser capturado com mais de 45 cm.
_ O sô!

Quadro 17

_ É tão bom que os peixes se reproduzam, esse momento é lindo!

**Quadro 18**

_ Isso é emocionante

Quadro 19

_ Ai depois que acaba a piracema você já pode pescar!
_ É só esperar!

Quadro 20

_ Chegou a hora de ir!
_ Meu nome é Saiara Tenho 16 anos!

Quadro 21

_ Espero que você tenha aprendido, tchau.
_ Desejo a todo mundo uma pescaria boa e divertida!

É uma história que tem como personagem um elemento que não pertence à realidade pantaneira, uma sereia. Isso é compreensível, devido à possibilidade de relacionar as lendas e o peixe no mesmo ambiente.

Uma situação importante descrita por essa história é o problema da poluição ambiental, que prejudica a reprodução dos peixes, devendo ser revivida. Porém, a afirmação

de que os peixes se acostumaram com a situação remete-nos à ideia de que é desnecessária a resolução. De acordo com Vigotski (2009, p. 16), “[...] em toda ideia existe, em forma elaborada, uma relação efetiva do homem com a realidade nessa ideia”. Os alunos presenciaram a poluição do rio Paraguai e sabem que, mesmo assim, ocorre o fenômeno biológico da piracema. Nesse caso, verifica-se que o conhecimento científico foi assimilado e elaborado, pois descreveram as etapas necessárias para o fenômeno biológico da piracema. Vigotski (2008, p. 72/73) esclarece:

A formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos.

O uso da palavra/signo – piracema foi bastante expressivo pelos alunos que confeccionaram esta história, em que contaram minuciosamente o processo do fenômeno biológico da piracema, utilizando o conhecimento real, favorecendo, com isso, a elaboração conceitual. Cabe à escola contextualizar um aspecto importante do seu meio social, a poluição ambiental. Fazendo isto, estará desempenhando a função de promotora de reflexão do aluno, podendo sensibilizá-lo para se posicionar frente às ações socioambientais.

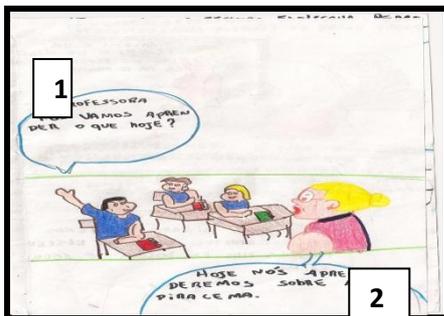
São meios para compreender possíveis mudanças conceituais, em relação ao fato de que não são os peixes que devem se acostumar; é o ser humano que necessita de uma mudança urgente de postura.

Tais mudanças podem vir com ações da Educação Ambiental no contexto escolar do ensino de ciências, por se empenhar em desenvolver a alfabetização científica, ao entender a Ciência, conforme Chassot (2010, p. 31): “[...] nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer que estas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida”.

A interpretação correta da necessidade de transformações é construída pela aquisição do saber ambiental. Leff (2009, p. 256) enfatiza que “[...] a questão ambiental, oferece uma visão renovada do saber que traz implícito um novo sistema de valores”. Os alunos podem se tornar cidadãos críticos, participativos e atuantes na sua comunidade.

➤ Categoria: **Conhecimento na escola**

Temos 20% das histórias dentro desta categoria.



Quadro 1

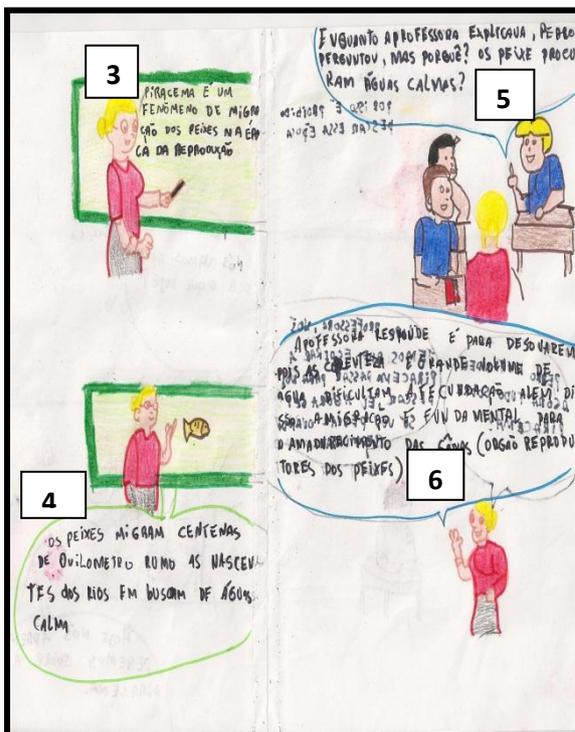
Aluno

_ Professora nós vamos aprender o que hoje?

Quadro 2

Professora

_ Hoje nós aprenderemos sobre a piracema.



Quadro 3

Professora

_ Piracema é um fenômeno de migração dos peixes na época da reprodução

Quadro 4

_ Os peixes migram centenas de quilometro rumo as nascentes dos rios em busca de águas calmas

Quadro 5

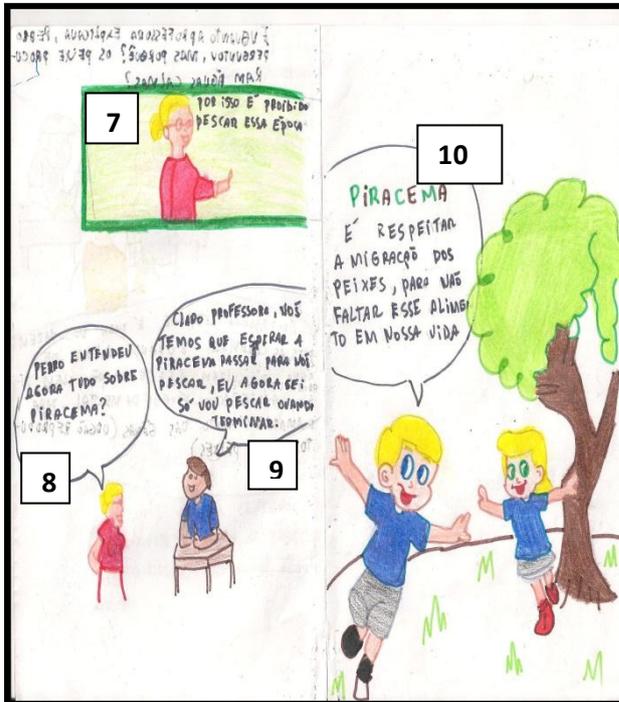
Pedro

_ Mas por que, os peixes procuram águas calmas?

Quadro 6

Professora

_ É para desovarem, pois a correnteza e grande volume de água dificultam a fecundação, além disso, a migração é fundamental para o amadurecimento das gônadas (órgãos reprodutores dos peixes)

**Quadro 7**

Professora

_ Por isso é proibido pescar nessa época

Quadro 8

_ Pedro entendeu agora tudo sobre piracema?

Quadro 9

Aluno

_ Claro professora. Nós temos que esperar a piracema passar para nós pescar. Eu agora sei só vou pescar quando terminar.

Quadro 10

Aluno

_ Piracema é respeitar a migração dos peixes, para não faltar esse alimento em nossa vida.

Essa história representa como o aprendizado pode ser adquirido em sala de aula. Considerando, conforme Vigotski (2009), que os alunos que a confeccionaram utilizaram a **imitação**, o desenvolvimento da aprendizagem via imitação é o fator fundamental.

A imitação, se concebida em sentido amplo, é a forma principal em que se realiza a influência da aprendizagem sobre o desenvolvimento. A aprendizagem da fala, a aprendizagem na escola se organiza amplamente com base na imitação. Porque na escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha mas o que ainda sabe e lhe vem a ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação. O fundamental na aprendizagem é justamente o fato de que a criança aprende o novo (VIGOTSKI, 2009, p. 331).

Imitando as ações do professor, eles conseguiram expressar o que aprenderam, demonstrando que o conhecimento foi interiorizado, tendo condições de disseminá-los no seu grupo social.

Isso é possível pela ação da Educação Ambiental, de acordo com Leff, (2009, p. 257), por trazer consigo “[...] uma nova pedagogia que surge da necessidade de orientar a educação dentro do contexto social e na realidade ecológica e cultural onde se situam os sujeitos e atores do processo educativo”. Conhecendo e aprendendo como ocorre o fenômeno biológico da piracema, os alunos podem adquirir saberes necessários para lutar e se engajar em defesa do fenômeno, para que ocorra sem a interferência humana.

A desenvoltura com que os autores narram a história vem pelo fato de poder associar ao seu meio social, possibilitando o aprendizado mais prazeroso e profícuo para a concretização da alfabetização científica. A esse respeito, Chassot (2010, p. 36) ressalta que ela é considerada “[...] como conjunto de conhecimentos que facilitam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. Ao ler seu ambiente, encontram respostas para as inquietações que os incomodavam.

3.6 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS DA SEGUNDA FASE DA PESQUISA - REFERENTE À QUESTÃO “O QUE É PIRACEMA?”

Encerramos a segunda fase da pesquisa com a aplicação, novamente, da questão “o que é piracema?”. Procedemos dessa forma para verificar os possíveis avanços dos conhecimentos científicos. Pelas respostas dos alunos, vimos que era necessária apenas uma categoria, “Piracema é a migração dos peixes para as nascentes dos rios, para fazerem a reprodução”. Pelo gráfico 10, referente à abordagem o que é piracema - segunda fase da pesquisa, com sua respectiva taxa percentual, pode-se verificar essa categoria.

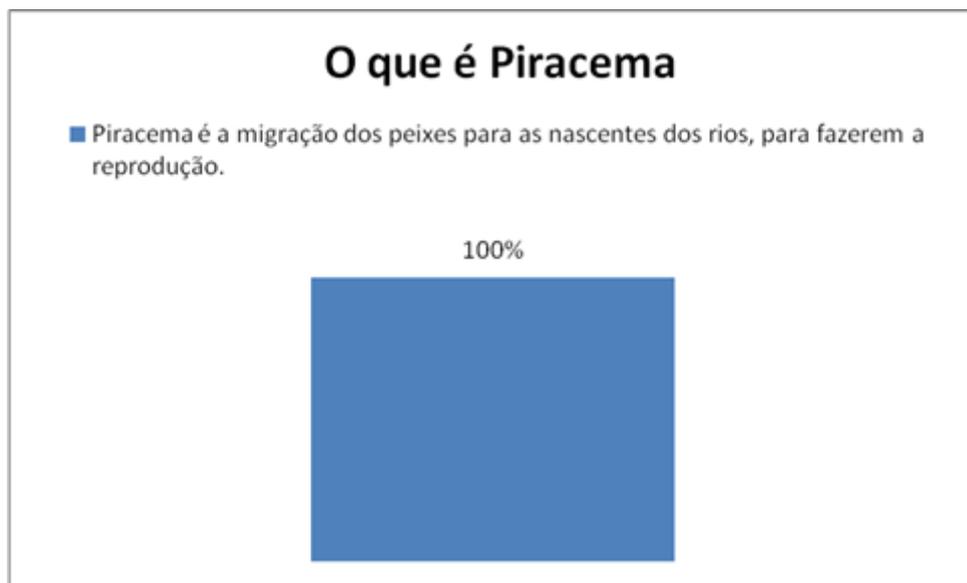


GRÁFICO 10 – Referente à abordagem o que é Piracema – segunda fase da pesquisa, com sua respectiva taxa percentual.

Em 100% das respostas dos alunos apareceu a frase “piracema é a migração dos peixes para as nascentes dos rios, para fazerem a reprodução”. Destaca-se que em 57,5% das respostas, a frase dita acima corresponde à única resposta; em 23,5% a frase vem

subentendida em “a época em que os peixes se reproduzem, peixes de piracema são chamados migradores”; para 19%, vem na frase “é o período que é proibida a pesca. Os peixes de piracema realizam longas migrações ascendentes para a desova”.

Verificamos que as respostas foram mais bem elaboradas, o que pode corresponder à ampliação e absorção dos conceitos apreendidos pelos alunos. Isso pode ter acontecido devido à interação social que ocorreu durante as fases da pesquisa. O trabalho promovido na zona de desenvolvimento proximal manifestou o conhecimento que estava em situação eminente. Góes (2000) informa que “[...] o que caracteriza o desenvolvimento proximal é a capacidade que emerge e cresce de modo compartilhado. Com seu refinamento e internalização, transforma-se em desenvolvimento consolidado, abrindo novas possibilidades de funções emergentes” (GÓES, 2000, p. 24).

Esses conhecimentos ampliados, em conjunto com a interação no seu grupo social, são capazes de impulsionar ações de Educação Ambiental para o reconhecimento das relações sociedade-natureza. Leff (2007) explicita que “[...] não só estão associados a novos valores, mas a princípios epistemológicos e estratégias conceituais que orientam a construção de uma racionalidade produtiva sobre bases de sustentabilidade ecológica e de equidade social” (LEFF, 2007, p. 62). Dessa forma, podemos ter alunos atuantes na sociedade e sabedores dos compromissos que possuem com a realidade à sua volta.

3.7 - COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS DA QUESTÃO “O QUE É PIRACEMA?” – PRIMEIRA E SEGUNDA FASE DA PESQUISA

Na primeira fase da pesquisa, aplicamos o questionário para determinar o conhecimento real que os alunos possuíam e orientar o aprendizado para a zona de desenvolvimento proximal. A aplicação da questão o que é piracema, no encerramento da segunda fase da pesquisa, foi para poder verificar a ocorrência de possíveis avanços, que venham a ser promovidos por se trabalhar nessa zona de desenvolvimento. Propusemos aos alunos que anotassem todo conhecimento novo adquirido, e depois sugerimos que consultassem o caderno para responder à questão, até mesmo porque Vygotski (2009) declara:

Esse processo de desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras requer o desenvolvimento de toda uma série de funções como a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação, e todos esses processos psicológicos sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados, simplesmente assimilados. Por isso, do ponto de vista psicológico dificilmente poderia haver dúvida quanto à total inconsistência da concepção

segundo a qual os conceitos são apreendidos pelo [aluno] em forma pronta no processo de aprendizagem escolar e assimilados da mesma maneira como se assimila uma habilidade intelectual qualquer (VIGOTSKI, 2009, p. 246-247).

Como os conceitos não são apreendidos de forma pronta e nem assimilados automaticamente, requer-se o desenvolvimento de processos psicológicos complexos. Assim, optamos que pudessem consultar os cadernos, até mesmo para valorizar o empenho que tiveram ao fazer suas anotações.

- Buscando analisar se houve a ampliação do conhecimento cotidiano para o conhecimento científico, fizemos uma comparação entre as respostas dadas pelos alunos na primeira e na segunda fase da pesquisa. Para resguardar sua identidade, os alunos foram identificados por números, de acordo com o diário de classe. Fizemos as transcrições das respostas conforme as categorias estabelecidas na **primeira** fase da pesquisa, que são: **“reprodução dos peixes”, “a época em que não se pode pescar, pois os peixes estão em reprodução”, “onde vivem os peixes” e “não responderam”**.

- Categoria **“reprodução dos peixes”**.

Para o aluno **nº 23**, representante desta categoria, na primeira fase da pesquisa escreve que piracema:

“É uma época para os peixes se reproduzirem para o crescimento”

Segunda fase:

“É um período de desova dos peixes até as cabeceiras dos rios onde eles migram. Eles percorrem muitos quilômetros para desova. Eles migram entre outubro a fevereiro, é um tempo que pescadores entre outras pessoas estão proibidas de pescar. Eles reproduzem, em recebendo os gametas masculinos e femininos. Nesse caso a célula que recebe gerando um indivíduo e entre outros, ocorre muitas multiplicação”.

- Categoria **“a época em que não se pode pescar, pois os peixes estão em reprodução”**.

Para esta categoria, transcrevemos a visão do aluno **nº 2**, que assim define a piracema na primeira fase da pesquisa:

“É uma época do ano em que não podemos pescar, pois os peixes estão em reprodução. Na piracema só podemos pescar o necessário para viver (não mais de 3 quilos)”.

Na segunda fase:

“Piracema é o período em que os peixes sobem até as cabeceiras dos rios para se reproduzirem. Esse período é feito de outubro a março. Durante a subida até as cabeceiras os peixes fazem uma espécie de namoro durante três ou quatro horas antes de chegar ao seu destino. Antes de subir até a cabeceira eles acumulam gorduras. Chegando ao seu destino a fêmea lança todos os seus milhares óvulos no fundo do rio e em seguida o macho lança vários jatos de espermatozoides. Após tudo isso os peixes cansados e magros seguem... para recomeçarem todo o processo de acúmulo de gordura para a próxima piracema. Os peixinhos, enquanto isso tentam descer o rio e os que não conseguem chegar ao destino viram comida de outros animais”.

➤ Categoria **“onde vivem os peixes”**.

Com relação a essa categoria, tomamos como exemplo a descrição do aluno **nº 9**, na primeira fase da pesquisa:

“Onde vivem peixes”.

Na segunda fase:

“Piracema é a migração dos peixes para as nascentes dos rios, para os peixes poderem fazer a reprodução. O período da piracema é entre outubro e fevereiro e esse período é o período de desova dos peixes. Tem vários tipos de peixes os onívoros, carnívoros, herbívoros, insetívoros e detritívoros. Quando ocorre a cheia no rio paraguai à maior chance de reprodução, e a cheia também matam as algas e outras plantas que servem de alimento para alguns peixes. Quando os peixes sobem as nascentes dos rios eles tem que passar por obstáculos e caçadores”.

➤ Categoria **“não responderam”**:

O aluno **nº 3**, um dos que se incluem nesta categoria, na primeira fase da pesquisa escreveu:

“Não sei”.

Na segunda fase:

“É o período que é proibido a pesca. Os peixes de piracema ou migradores que realizam longas migrações ascendentes para a cabeceira dos rios para a desova de novembro a fevereiro. (os primeiros a se reproduzirem são os peixes de escama

seguidos pele de couro) e retornam posteriormente para a planície de inundação. Na piracema os peixes migram de um lugar para o outro”.

Como nossa finalidade era verificar a possibilidade de ampliação do conhecimento, selecionamos os alunos nº 23, 2, 9 e 3, por suas respostas serem mais simplificadas na primeira fase da pesquisa e se enquadrarem nas categorias estabelecidas na **primeira** fase da pesquisa, que são: **“reprodução dos peixes”**, **“a época em que não se pode pescar, pois os peixes estão em reprodução”**, **“onde vivem os peixes”** e **“não responderam”**. Pelas respostas dos alunos nº 23, 2, 9 e 3, comparando-se as duas fases da pesquisa, percebemos avanços e evolução no significado da palavra, podendo esses avanços ter influenciado o aprendizado e ter sido um meio pelo qual os alunos se apropriaram do conhecimento. Vigotski (2009) indica que esse resultado poderia ser esperado:

Quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que; à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando o processo na formação dos verdadeiros conceitos (VIGOTSKI, 2009, p. 246).

Os avanços expressivos dos conhecimentos nas fases da pesquisa podem ser indícios dados pela metodologia utilizada, que buscou trabalhar na zona de desenvolvimento proximal, caracterizada pela cooperação do professor e dos colegas mais capazes, atuando como facilitadores no ensino.

Destaca-se que o aprendizado realizado na zona de desenvolvimento proximal (Vigotski, 2007) possibilita que as funções que estavam em processos de maturação amadureçam, tornando-se flores do desenvolvimento.

Ressaltamos, também, que a relação estabelecida entre o ensino formal e informal, nesta pesquisa, pode ter sido o meio pelo qual a melhoria na situação do aprendizado veio a ocorrer. Evidencia Vigotski (2008, p. 117) que “[...] quando se faz a inter-relação entre os conceitos científicos no ensino formal e os conceitos espontâneos, no ensino informal, acontecem a relação entre o aprendizado escolar e o desenvolvimento mental”. Assim, a escola é o espaço em que o aluno faz com que seus conceitos aprendidos informalmente sejam ampliados, tornando-se ainda mais abstratos e abrangentes, construindo, segundo Vigotski, (2008, p. 145) “[...] os conceitos científicos, que são produto do aprendizado escolar”, possibilitado pela alfabetização científica.

Pelas respostas analisadas, pode haver a possibilidade de que os alunos que participaram da pesquisa tenham condições de disseminar os conhecimentos obtidos em relação à temática piracema e sejam capazes de promover ações efetivas para a Educação Ambiental, desde que o seu meio social lhes dê condições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos a pesquisa com o intuito de responder ao problema de pesquisa, que se exprime na seguinte questão: “O estudo do fenômeno biológico da piracema como temática para o ensino de ciências e educação ambiental pode desenvolver a percepção socioambiental de alunos do 7º Ano, de uma escola estadual de Ladário-MS, para a conservação do recurso pesqueiro e do rio do Pantanal?”. Por tudo que expusemos, a resposta foi positiva.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar como o fenômeno biológico da piracema pode contribuir com o ensino de ciências e da educação ambiental, no cotidiano dos alunos do 7º ano do ensino fundamental, de uma escola pública estadual de Ladário/MS. A análise dos resultados ajudou-nos a avançar no aprendizado e até mesmo elucidar conceitos que ainda não tinham significado para os alunos.

Ao analisar a percepção de meio ambiente dos alunos, tivemos a oportunidade de verificar que possuíam dificuldades em relação à definição; com isso, trabalhamos de modo que pudessem se perceber como integrantes do meio, conforme Reigota (1998, p. 21) “[...] onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais”, sendo um dos avanços no aprendizado.

Outro aspecto importante ocorreu ao identificar o conhecimento dos alunos sobre o fenômeno biológico da piracema. Na primeira fase, demonstraram um conhecimento superficial. A partir do desenvolvimento da pesquisa, com o uso da metodologia que garantia a interação social de todos os participantes e a cooperação do professor e de companheiros mais capazes, os conhecimentos cotidianos puderam ser mais bem elaborados, vindo a se tornar conhecimentos científicos.

A contextualização do conteúdo do Ensino de Ciências, levando em consideração os aspectos socioambientais, foi muito eficiente. Pode-se perceber, pelas histórias em quadrinhos elaboradas na segunda fase da pesquisa, que relacionam o fenômeno biológico da piracema ao ensino de ciências e à educação ambiental, usando os conhecimentos apreendidos, não deixando de ressaltar os aspectos socioambientais associados a ela.

Sabemos que esta pesquisa não foi a primeira e nem será a última que visa a conhecer e estabelecer as conexões possíveis entre o ensino de ciências e a educação ambiental. Porém, em relação à temática piracema, pela revisão que fizemos na literatura, esta pesquisa é inédita e abre caminho para que outras pesquisas sejam desenvolvidas, buscando comparar tais resultados, pois as conexões são possíveis.

Ressaltamos, também, que tivemos apenas 20 horas de atividades com os alunos, tempo insuficiente para propormos, por meio dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, ações educativas e adoção de posturas e hábitos socioambientais. No entanto, a aquisição desses conhecimentos científicos pelos alunos/sujeitos da pesquisa no decorrer das atividades pode levá-los à reflexão sobre atitudes socioambientais necessárias, com relação à piracema e, conseqüentemente, ao rio, aos peixes e aos pescadores.

A pesquisa revelou, também, a importância da introdução de temas locais no cotidiano escolar, possibilitando que os alunos sejam protagonistas do processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa – Portugal. Edições: 70, 1977.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. **Qualitative research for education**. Boston, Allyn and Bacon, INC., 1982.
- 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. **Parâmetros curriculares nacionais - ensino fundamental** _Ciclos 3 e 4. Ciências Naturais. MEC. Secretária de Educação Básica. 1998.
- _____. **LEI Nº 7.679, de 23 de novembro de 1988**. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2011.
- BRASIL/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> .Acesso em: 15 jan. 2012.
- BRITSKI, H. A; SILIMON, K. Z. de S. de; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal, manual de identificação**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2007.
- CARVALHO, I. C. de M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- CATELLA, A. C. **Pesca no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil: descrição, nível de exploração e manejo (1994 – 1999)**. Manaus, 2001. 351p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA; Universidade do Amazonas – UA.
- _____. **A pesca no Pantanal sul: situação atual e perspectivas**. Corumbá. Embrapa Pantanal, 2003. 43p. (Embrapa Pantanal. Documentos. 48).
- _____. Situação atual e perspectivas para o uso dos recursos pesqueiros do Pantanal. **IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal – Corumbá/MS** -23 a 26 nov. 2004.
- _____. Conhecimento ecológico tradicional e manejo da pesca. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2005. 2p. ADM – **Artigo de divulgação na mídia**, n. 88. Disponível em:<<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM088.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- _____. *et al.* Sistemas de estatísticas pesqueiras no pantanal, brasil: aspectos técnicos e políticos. **Pan-american journal of aquatic sciences**. 2008. Nº 3:174-192. Disponível em<<http://www.riosvivos.org.br/arquivos/1867791494.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2011.
- CAVALCANTI NETO, A. L. G; RIBEIRO do AMARAL. E. M. Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas

Ciência & Educação (Bauru), vol. 17, núm. 1, 2011, pp. 129-144. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, Brasil. Disponível em <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=251019455009>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

CHAPANI, D. T; DAIBEM A. M. L. Educação ambiental, ação-reflexão-ação no cotidiano de uma escola pública. In: TALAMONI J. L. B.; SAMPAIO A. C. (Orgs.) **Educação Ambiental: da prática pedagógica à cidadania**. Escrituras editora. São Paulo-SP, 2003.

CHASSOT, A. **Educação ConSciência**. 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

DEL RIO, V. “Cidade da mente, cidade real. Percepção ambiental e revitalização na área portuária do Rio de Janeiro”. In: DEL RIO, V. & OLIVEIRA, L. (orgs.) **Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira**. São Paulo: Universidade de São Carlos (SP)/ Studio Nobel, 1996.

ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL –IMASUL – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – **Legislação**. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/legislacao/leis/index.php>> . Acesso em 30 jun. 2011.

FERRAZ de LIMA, J.A. Piracema e reprodução no Pantanal. **Jornal de Pesca – SUDEPE**, Ano III. Nº6. 1984.

FONTANA, R. A. C. A Elaboração conceitual: a dinâmica das interações na sala de aula. In: SMOLKA, A.L.B; GÓES, M.C. de (Orgs.). **A Linguagem e outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento**. Campinas: Papyrus, 1997.

GÓES, M. C. R. de. A natureza social do desenvolvimento psicológico. In: **Cadernos CEDES 24** . Pensamento e linguagem – estudos na perspectiva da psicologia soviética. 3. ed. julho/ 2000.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: no consenso um embate?** 5. ed. Campinas: Papyrus, p. 96. 2007.

_____. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B; LAYRARGUES, P. P; CASTRO, R. S. de. (Orgs.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

_____. **A Dimensão ambiental na educação**. 9. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2009.

IBGE cidades. **População de Ladário – MS**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=500520>>. Acesso em : 04 jan. 2011.

JANKE, N; TOZONI-REIS, M. F. de C. Produção coletiva de conhecimentos sobre qualidade de vida: por uma educação ambiental participativa e emancipatória. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 147-157, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n1/10.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2012.

KOFF, E. D. **A questão ambiental e o estudo de ciências:** algumas atividades. Goiânia: Editora da UFG, 1995. (Série RIDEDEC)

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental.** Trad. Sandra Valenzuela. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Trad. Lúcia Mathilde Endlich Orth. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2008.

MOREIRA, C. A. O. **Ambiente virtual interativo no ensino de ciências:** Uma Abordagem Sociocultural. São Paulo, 2009. 153p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo. Instituto de Física e Faculdade de Educação.

MORTIMER, E. F; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de ciências** – V7(3), pp. 283-306, 2002. Disponível em:
<<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm> > Acesso em: 08 fev. 2012.

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

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky:** aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2010.

PATRIARCHA-GRACIOLLI, S. R. **Jogo “guardião do meio ambiente”:** uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e educação ambiental. Campo Grande – MS, 2009. 123p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS.

PINO SIRGADO, A. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, ano XXI, nº 71, Julho/00. Disponível em : <<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a03v2171.pdf>> Acesso em: 04 fev. 2012.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa:** Análise de Traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil - Repercussões no Campo Educacional. Brasília, 2010. 295 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de Brasília.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental.** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

RESENDE, E. K. de. *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-CPAP (Boletim de Pesquisa 02), Corumbá, 75p.1995.

RESENDE, E. K. de. 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. 2011.

RESENDE, E. K. de. 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. 2011.

RODRIGUES, D. C. G. de A. Ensino de ciências e a educação ambiental. **Revista Práxis** . Ano I, nº 1. Jan. 2009. Disponível em: <<http://www.foa.org.br/praxis/numeros/01/31.pdf>> Acesso em: 20 fev. 2012.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. **Revista de educação pública**. Cuiabá, v. 6, n. 10, p. 72-103, dez. 1997. Disponível em: <http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html>. Acesso em: 25 mai. 2011.

_____. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação** – PPGE/ME FURB ISSN 1809– 0354 v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago. 2007.

SENICIATO, T; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>> .Acesso em: 20 fev. 2012.

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.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2009.132p.

Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global. Rio de Janeiro. 1992. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/DocsEA/TratadoEA.pdf> > . Acesso em: 05 jan.2011.

TRIVELATO, S. L. F. O Currículo de ciências e a pesquisa em educação ambiental. **Revista de EDUCAÇÃO: teoria e Prática**. v. 9, n. 16, p 57-61.2001.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Trad. Livia de Oliveira. São Paulo: DIFEL, 1980.

VERGUEIRO, W. Uso das HQS no Ensino. In:_____;RAMA, A.(Orgs). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

VIGOTSKI, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: ---, LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Penha Villalobos. 10ª ed. São Paulo: Ícone, 2006 . p. 103-117.

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.

_____. **Pensamento e linguagem.** Trad. Jefferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____. **A Construção do pensamento e da linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

WIKIPÉDIA – **A enciclopédia livre** – Mapa de Ladário – MS. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Lad%C3%A1rio>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A - SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO PARA COLETA DE DADOS (TCLE - 1)

O Sr.(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “**Ensino de ciências, Educação Ambiental e a Piracema: conexões possíveis**”, como Responsável pelo aluno(a) _____ do 7º da Escola Estadual “**2 de Setembro**”, autorizando(a) a responder ao questionário, confeccionar histórias em quadrinhos e ter suas mãos fotografadas na interação com os colegas nas aulas de Ciências, sobre a temática da piracema. Esta pesquisa objetiva cumprir os requisitos necessários para o desenvolvimento de dissertação no curso de mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPEC), da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).

Os dados colhidos servirão de base para construção de um material didático, na forma de História em quadrinhos. Este material visa ao ensino, aprendizado e a interação social dos alunos. Serão utilizados tão somente para esse fim. Por princípio ético, as identidades dos sujeitos que participarem e colaborarem com o presente trabalho serão resguardadas, suas respostas ficarão anônimas e as fotografias serão das mãos trabalhando.

Os dados obtidos a partir dos questionários de pesquisa e as falas e imagens fotografadas serão reproduzidas apenas em publicações científicas, respeitando-se o sigilo em relação a nomes de alunos e da escola. Todo material coletado ficará sob a guarda do pesquisador principal. Ao final de 4 anos, estes registros serão destruídos.

O benefício relacionado à participação do(a) seu/sua filho(a) é contribuir para a implementação de novas ferramentas, potencialmente, que servirão de apoio instrucional para o professor no âmbito escolar.

Não haverá nenhuma compensação financeira / pagamento pelo fornecimento destas informações e pela participação. Assim, poderá solicitar que seu/sua filho(a) seja excluído(a) da pesquisa, se desejar, sendo destruído todo o material relacionado a pessoa dele(a).

O presente trabalho objetiva determinar a percepção dos alunos frente ao fenômeno biológico da piracema, bem como os conceitos acerca do tema.

Os resultados obtidos na pesquisa serão divulgados aos participantes na forma de uma palestra e/ou relatório escrito.

Uma cópia desta solicitação, constando telefone e endereço do pesquisador principal, será entregue à Diretora da escola, podendo esta tirar dúvidas sobre este projeto e participação do seu/sua filho(a). A qualquer momento a Diretora também poderá solicitar informações ao Comitê de ética em pesquisa - CEP/UFMS, pelo telefone (67) 3345-7187.

Flora Auxiliadora Ximenes
Mestranda - PPEC/UFMS
Cidade Universitária s/n CG/MS
Tel: (67) 3345-7752
Cel: (67) 9632-5723
floraximenes@yahoo.com.br

Angela Maria Zanon
Orientadora - PPEC/ UFMS
Cidade Universitária s/n CG/MS
Tel: (67) 3345-7752
Cel: (67) 99832642
amzanon@terra.com.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu/minha filho(a) na pesquisa, como representante legal dele(a) perante a escola **Estadual “2 de Setembro”**, concordo em que ele(a) venha participar.

Nome: _____

Ladário, /04/2011.

(assinatura)

APÊNDICE B - Questionário

Número: _____

Bairro: _____

1- Para você o que é meio ambiente?

2- Como você adquiriu os conhecimentos sobre meio ambiente?

3- Descreva o Pantanal.

4- O que é Piracema?

5- Existe alguma relação entre a piracema com a disciplina de Ciências? Se existir, que relação é essa?

6- Você tem algum parente que vive da pesca? Quem?

7- Como você imagina que seja a quantidade de peixes no Pantanal?
