



ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGEC



JUCIEL SILVA SOUZA

EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS ALTERNATIVOS ALIADA AO JOGO: UMA PROPOSTA PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS NO BAIXO RIO BRANCO - RORAIMA

Orientador: Prof.(a) DSc. Ivanise Maria Rizzatti

Boa Vista – RR
2016

JUCIEL SILVA SOUZA

EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS ALTERNATIVOS ALIADA AO JOGO: UMA PROPOSTA PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS NO BAIXO RIO BRANCO - RORAIMA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador(a): Prof. D.Sc. Ivanise Maria Rizzatti

Boa Vista – RR
2016

Copyright © 2016 by Juciel Silva Souza

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coordenação do Sistema de Bibliotecas
Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0946
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S729e SOUZA, Juciel Silva.
Experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo: uma proposta para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco – Roraima. / Juciel Silva Souza. – Boa Vista (RR) : UERR, 2016.
149f. il. Color. 30 cm.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof^a. D.Sc. Ivanise Maria Rizzatti.

Inclui apêndice.
Inclui bibliografia.

1. Ensino de ciências (Ensino fundamental) 2. Conversas de aprendizagem
3. Baixo Rio Branco (RR) – Comunidades ribeirinhas – Divulgação científica
I. Rizzatti, Ivanise Maria (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR
III. Título

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2016.03

CDD – 372.35098114 (19. ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

JUCIEL SILVA SOUZA

Dissertação apresentada ao
Mestrado Profissional em Ensino de
Ciências da Universidade Estadual
de Roraima, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 15 de Julho de 2016.

Banca Examinadora


Prof.(a) DSc. Ivanise Maria Rizzatti
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Orientadora


Prof.(a) DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Membro Interno


Prof.(a) DSc. Maristela Bortolon de Matos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - IFRR
Membro Externo

Boa Vista – RR
2016

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Diomar Ferreira Silva, que na simplicidade da vida soube reconhecer o verdadeiro sentido da palavra conhecimento.

A minha irmã Vilândia da Silva Souza (*in memória*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua misericórdia e bençãos.

Aos divulgadores de ciência.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio e por compreenderem a minha ausência em muitos momentos em suas vidas. Momentos estes dedicados a pesquisa, estudo e elaboração deste trabalho.

A minha irmã Vilândia da Silva Souza (*in memória*) pelos incentivos aos estudos durante os momentos incríveis em que estivemos juntos brindados por sua companhia, aconchegados com sua segurança e firmeza.

Agradeço imensamente a minha mãe, Diomar Ferreira Silva que mesmo nos momentos mais difíceis, soube acima de tudo com muita maestria conduzir os filhos no caminho da verdade e da luz, incentivando-os a alçarem novos voos.

Agradeço imensamente a minha orientadora Professora DSc. Ivanise Maria Rizzatti, que gentilmente aceitou acompanhar-me neste processo, com suas valiosas contribuições, orientações e propostas de adequações sempre atribuídas de forma harmoniosa e consensual, indispensáveis à realização deste trabalho; por ter confiado em mim é participado do meu crescimento científico e pessoal, sempre incentivando a pesquisa.

Também, não poderia deixar de mencionar meus agradecimentos aos companheiros professores e estudantes, do Laboratório de Turismo, Ecologia e Meio Ambiente-LABTEMA e do Núcleo de Pesquisa em Educação, Ciências e Matemática – NUPECEM.

Aos professores do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, que com suas dedicações a pesquisa no ensino de ciências conduzem o curso, fortalecendo assim, o desenvolvimento intelectual do Estado de Roraima.

Aos colegas da turma de mestrado, pelos momentos de motivação, alegria e solidariedade, que culminou em diversas e importantes contribuições para esta pesquisa.

As comunidades ribeirinhas, aos professores e estudantes que carinhosamente me receberam e participaram comigo desta empreitada, consentido minha presença em seu cotidiano, bem como disponibilizando documentos e informações.

A todos vocês, obrigada!

A ciência não tem a verdade, mas aceita algumas verdades transitórias, provisórias, em um cenário parcial onde os humanos não são o centro da natureza, mas elementos dela.

Ático Inácio Chassot, 2011.

RESUMO

O ensino de ciências continua sendo um desafio, ainda mais quando inserido em diferentes contextos, especialmente em comunidades ribeirinhas. Uma realidade ainda pouco explorada, no sentido de desenvolver novas e diferentes técnicas que permitam abarcar diversas formas de abordagem dos conteúdos, respeitando a realidade destas regiões. Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar um jogo experimental para estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, como proposta para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco, região sul do Estado de Roraima. Para a coleta de dados foram realizadas visitas às escolas municipais das comunidades ribeirinhas de Sacaí, Terra Preta, Canauini e Cachoeirinha, onde foram aplicados questionários e entrevista semiestruturada para os quatro professores responsáveis pela disciplina de ciências, para diagnosticar a realidade do ensino desta disciplina nas comunidades citadas anteriormente. Para avaliar o potencial do jogo envolvendo experimentos “Na Trilha da Ciência”, enquanto proposta de divulgação científica, foram aplicados questionários de diagnóstico inicial e final aos 20 estudantes do nono ano do ensino fundamental II regularmente matriculados nas escolas pesquisadas. Utilizou-se também como ferramenta de coleta de dados a observação qualitativa e registro de gravação em áudio, direcionados aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, para posterior análise e categorização das conversas de aprendizagem. A análise e interpretação dos dados foram realizadas por meio da abordagem qualitativa, sem privilegiar a medição numérica. Observou-se que o ensino de ciências nestas comunidades é bastante deficitário, e segundo os professores a região tem dificuldade em manter docentes com formação na área para atuar na disciplina, além de uma infraestrutura precária das escolas, ausência de laboratórios de ciências e material didático desatualizado que atenda as necessidades do ensino. Durante a atividade onde foi aplicado o jogo, os estudantes se envolveram e avaliaram a proposta como interessante. Ademais o jogo promoveu a motivação e aquisição de novos conceitos, facilitou a relação entre a teoria e a prática, e promoveu a divulgação científica, que ficou evidenciado na análise das conversas de aprendizagem durante o jogo. A proposta do jogo “Na Trilha da Ciência” é uma forma interessante e importante para a aproximação dos sujeitos com a ciência, tendo como base a divulgação científica já que atividades interativas no ensino de ciências não fazem parte das atividades escolares nas comunidades ribeirinhas, permitindo ao grupo envolvido a oportunidade de participar dos experimentos a partir de materiais presentes no dia-a-dia, bem como contribuir para melhorar a qualidade do ensino de ciências roraimense.

Palavras-Chave: *Ensino de ciências, Conversas de aprendizagem, Amazônia.*

ABSTRACT

The science education remains a challenge, especially when placed in different contexts, especially in coastal communities. A reality not explored in order to develop new and different techniques to encompass various forms of content approach, respecting the reality of these regions. Given this context, this study aimed to develop and apply an experimental game for students in 9th grade of elementary school II as proposed for scientific disclosure in a riverside community in the Lower Rio Branco, south of the state of Roraima. For data collection were held municipal schools visits of coastal communities of Sacaí, Terra Preta, Canauini and Cachoeirinha, where questionnaires and semi-structured interviews for the four teachers responsible for the discipline of science were applied to diagnose the reality of the teaching of this subject in communities mentioned above. To evaluate the potential of the game involving experiments "In Science Trail", as proposed scientific disclosure, initial diagnosis questionnaires and end to 20 students from the ninth grade of elementary school II enrolled in the schools surveyed were applied. It also used as a data collection tool to qualitative observation and audio recording record, directed to students of the 9th grade of elementary school II for further analysis and categorization of learning conversations. The analysis and interpretation of data were conducted through qualitative approach, without giving numerical measurement. It was observed that the teaching of science in these communities is rather lacking, and according to teachers the region has trouble keeping teachers with training in the area to work in the discipline, and a poor infrastructure of schools, lack of science laboratories and teaching materials outdated that meets the needs of education. During the activity where the game was applied, the students were involved and evaluated the proposal as interesting. In addition the game promoted the motivation and acquisition of new concepts, facilitated the relationship between theory and practice, and promoted science communication, which was evident in the analysis of learning conversations during the game. The purpose of the game "On the Trail of Science" is an interesting and important way to approach the subject with science, based on science communication as interactive activities in science education are not part of school activities in riverine communities, allowing the group involved the opportunity to participate in the experiments from materials present in the day-to-day as well as contribute to improving the quality of teaching roraimense sciences.

Keywords: *Science teaching, learning conversations, Amazônia.*

LISTA DE FIGURAS

Figura - 01: Mapa de localização da região do Baixo Rio Branco, Estado de Roraima, Brasil. Em detalhe, a comunidade ribeirinha de Sacaí, Terra Preta, Canauini e Cachoeirinha	55
Figura - 02: Comunidade Ribeirinha de Sacaí, Caracará, Roraima	56
Figura - 03: Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, Comunidade Ribeirinha de Sacaí, Caracará, Roraima	56
Figura - 04: Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, Caracará, Roraima	58
Figura - 05: Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, Caracará, Roraima	58
Figura - 06: Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracará, Roraima	59
Figura - 07: Escola Municipal Carmelito Simões Thury, Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracará, Roraima	59
Figura - 08: Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracará, Roraima	60
Figura - 09: Escola Municipal de 1º grau Adonias Borges do Carmo, Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracará, Roraima	60
Figura - 10: Experimento tensão superficial	68
Figura - 11: Pintura com tinta de solo na VI SNCT, RJ, 2009	70
Figura - 12: Velas para comer	72
Figura - 13: Tabuleiro do jogo “Na Trilha da Ciência”	73
Figura - 14: Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II fazendo o uso do jogo “Na Trilha da Ciência”, comunidade: Sacaí (A), Terra Preta (B), Canauini (C), Cachoeirinha (D)	89
Figura - 15: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência” com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, Comunidade Ribeirinha de Sacaí, Caracará, Roraima	93
Figura - 16: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência” com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha Terra Preta, Caracará, Roraima	96
Figura - 17: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Carmelito Simões Thury, Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracará, Roraima	97
Figura - 18: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Adonias Borges do Carmo, Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracará, Roraima	98
Figura - 19: Percentual total de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência” com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II nas quatro comunidades ribeirinhas (Sacaí, Terra Preta, Canauini e Cachoeirinha) de Caracará, Roraima	101

Figura - 20: Desenhos resultados do “experimento de pintura com tinta de solos” realizados por Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, nas comunidades ribeirinhas de: Sacai (A), Terra Preta (B), Canauini (C) e Cachoeirinha (D). 105

Figura - 21: Experimento “Velas para comer”, feitos por estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, Caracaraí, Roraima..... 106

LISTA DE QUADROS

Quadro - 01: Categoria das conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002) para avaliar a aprendizagem em museus, reproduzido de Marandino (2007).65

LISTA DE TABELAS

Tabela - 01: Quantitativo de municípios atendidos, atividades cadastradas, público estimado e trabalhos de iniciação científica (IC) na SNCT, no período de 2011 a 2015	37
Tabela - 02: Quantitativo de escolas, trabalhos científicos e alunos envolvidos da educação básica nas edições da Feira Estadual de Ciências de Roraima (FECIRR), no período de 2011 a 2015..	38
Tabela - 03: Respostas sobre a experimentação em ciências de estudantes do nono ano de escolas de quatro comunidades ribeirinhas de Caracarái, Roraima, antes da realização de atividades experimentais.....	85
Tabela - 04: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, Comunidade Ribeirinha de Sacaí, Caracarái, Roraima ..	95
Tabela - 05: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, Caracarái, Roraima.....	96
Tabela - 06: Exemplos de falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II Escola Municipal Carmelito Simões Thury, Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracarái, Roraima	98
Tabela - 07: Exemplos de falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Adonias Borges do Carmo, Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracarái, Roraima	99

LISTA DE SIGLAS

FECIRR - Feira Estadual de Ciências de Roraima

IC - Iniciação Científica

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MIRR - Museu Integrado de Roraima

NUPECEM - Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática LABTEMA -
Laboratório de Turismo, Ecologia e Meio Ambiente

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

SECIS - Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social

SNCT - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

UERR - Universidade Estadual de Roraima

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
2. DIFUSÃO, DISSEMINAÇÃO OU DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: EM BUSCA DE UMA DEFINIÇÃO	22
2.1 Difusão e disseminação da ciência	23
2.2 Divulgação científica	24
2.2.1 Justificativas para a divulgação científica	28
2.2.2 Das funções da divulgação científica	30
2.2.3 Das diferentes formas de divulgação científica	31
2.3 Aspectos da divulgação científica no Brasil em Roraima	33
2.4 O ensino de ciências e a divulgação científica	39
2.5 O Ensino de Ciências em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco	40
2.6 A divulgação científica por meio da experimentação com materiais alternativos e dos jogos	43
2.7 A transposição didática e a divulgação científica	49
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	53
3.1 Cenário da pesquisa	53
3.1.1 Comunidade Ribeirinha de Sacai	56
3.1.2 Comunidade Ribeirinha de Terra Preta	57
3.1.3 Comunidade Ribeirinha de Canauini	59
3.1.4 Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha	60
3.2 Os sujeitos da pesquisa	61
3.3 Os instrumentos para coleta de dados	61
3.3.1 Entrevista semiestruturada	62
3.3.2 Observação qualitativa	62
3.3.3 Questionários	63
3.3.4 Gravação em áudio	64
3.4 Delineamento metodológico para a coleta de dados	65
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
4.1 Análise da entrevista semiestruturada com os professores de ciências das escolas ribeirinhas	74
4.2 Análise dos questionários	84
4.2.1 Análise dos questionários de diagnóstico inicial	84

4.2.2 Análise dos questionários de diagnóstico final	89
4.3 Análises das conversas de aprendizagem	91
4.4 Avaliação do jogo “Na Trilha da Ciência” e seu potencial para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas	102
4.5 Produto da pesquisa	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICES.....	125

INTRODUÇÃO

Desde o ingresso nos anos iniciais do ensino fundamental, fui motivado no decorrer do percurso metodológico na disciplina de ciências, a me aproximar um pouco mais dessa área. Na ocasião, as composições de um mundo fascinante com ilustrações, descrições e explicações científicas foram apresentadas em livros didáticos, mas estes com poucas possibilidades de interação com o meio.

Assim sendo, iniciei a busca de ações que pudesse estreitar as relações entre a ciência representada nos livros e a ciência na prática. Esta longa caminhada científica, iniciou com as várias participações em feiras municipais de ciências, que aconteciam anualmente, projetadas num sistema de rodízio onde cada escola sediava e organizava o evento, no respectivo ano.

Desta forma, por diversas ocasiões estive envolvido em projetos de pesquisa para feira de ciências, embora na maioria das vezes esses estivessem relacionados com as áreas das ciências biológicas e da saúde. No decorrer do processo de visitação aos demais projetos, durante as exposições, os trabalhos que mais despertavam a minha atenção eram aqueles que envolviam as atividades demonstrativas ou experimentais. Essas experiências tornavam bem mais interessantes as particularidades sobre a ciência envolvida nos experimentos.

Ainda no ensino fundamental, as atividades experimentais nas aulas de ciências sempre despertaram a minha curiosidade, levavam-me a entender os processos e as possíveis relações com o dia a dia. Contudo, as idas ao laboratório de ciências, sempre foi considerada algo diferente, mas eram quase inacessíveis, pois ocorriam raramente, e com aulas pouco organizadas e tão pouco produtivas.

Já no Ensino Médio, lembro-me de ter ido ao laboratório apenas uma vez. Esta pequena experiência foi em uma aula na disciplina de Ciências Biológicas, mais especificamente, no conteúdo de Citologia. A professora havia realizado a explanação do conteúdo referente à célula na aula anterior, e na aula seguinte realizamos uma atividade prática no laboratório, onde observamos as células de uma cebola.

Desde então percebi que as diferentes formas de agir dos professores, seja na formulação da prática pedagógica, ou na condução de uma aula teórica ou

experimental, tornam o processo de ensino mais motivador e apresentam ao estudante o mundo fantástico da ciência.

Hoje, licenciado em Química me questiono: será que a experimentação com materiais alternativos, aliada ao jogo, poderá auxiliar para o processo de divulgação da ciência? Até que ponto compartilhar de uma atividade experimental aliada ao jogo contribui para a divulgação científica?

A experimentação no ensino de ciências sempre foi muito questionada e está entre os processos mais interessantes para a divulgação do conhecimento. Entretanto, tem se observado, a partir de trabalhos de conclusão de curso, dissertações e pesquisas desenvolvidas no âmbito desta instituição, que a experimentação em ciências tem ocorrido pouco ou quase nada no ensino de ciências ofertado nas escolas roraimenses. E quando realizados, muitas vezes é feito de forma antagônica aos princípios dos métodos científicos, sem privilegiar os questionamentos, nem tão pouco, a relevância do contexto regional no qual estamos inseridos.

Estes procedimentos, porém, necessitam ser ampliados para possibilitar aos estudantes o acesso ao conhecimento de forma a atender as expectativas de aprendizagem, e possibilitar a divulgação da ciência em um estado tão carente na área educacional, principalmente, no ensino de ciências.

Ademais, a divulgação do conhecimento científico no Estado de Roraima, fica restrita, na maioria das vezes, a uma pequena parcela da sociedade e, basicamente, centrado na capital Boa Vista. Por isso, as ações de divulgação da ciência envolvendo diferentes ações, como a experimentação e os jogos, podem ser uma alternativa para a divulgação da ciência para estudantes de comunidades ribeirinhas, por exemplo. E assim, estimular e ampliar a inclusão destas comunidades, criando um vínculo científico com as suas realidades, mostrando que a ciência está presente no seu cotidiano com elementos simples do dia a dia.

Para tanto, desenvolveu-se um kit de divulgação científica envolvendo a experimentação com materiais alternativos, aliada ao jogo, considerando a ciência na abordagem do cotidiano, como proposta metodológica para o processo de divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco, na região Sul do Estado de Roraima. Permitindo que as interações no processo educativo, na disciplina de ciências possam ser construídas continuamente, de forma a minimizar as lacunas existentes.

No intuito de aproximar os conhecimentos científicos que complementem a disciplina de ciências no ensino fundamental II, nesta região, este trabalho está orientado no sentido de atender a uma demanda específica populacional de ensino, e espaços com poucos recursos didáticos e professores com pouca ou nenhuma formação na área.

Acreditamos que esta proposta, que visa a divulgação da ciência por meio da atividade de experimentação e dos jogos, poderá subsidiar melhorias nas práticas educativas de professores e estudantes de ciências de escolas públicas. Apresentando-se também, como uma fonte adicional de recursos didáticos, contribuindo para tornar o processo de ensino mais atrativo e significativo.

Diante de tais considerações que nos é colocada, propomos a investigar o seguinte problema: *“A experimentação com materiais alternativos, aliada ao jogo, aplicada a estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, podem ser utilizadas para o processo de divulgação científica, em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco, na região sul do Estado de Roraima?”*.

O problema que foi investigado se torna relevante na medida em que produz conhecimentos acerca da divulgação científica no ensino de ciências, uma temática ainda pouco explorada no Estado de Roraima, numa área de difícil acesso e com muitos problemas no ensino de ciências, relatados anteriormente.

Como forma de direcionar a pesquisa e encontrar as respostas para o problema investigado, foram formuladas duas questões que a nortearam:

- a) Como as atividades de experimentação com materiais alternativos, aliadas ao jogo, podem ser utilizadas no processo de divulgação científica, em escolas ribeirinhas no Baixo Rio Branco?
- b) Qual o potencial do uso das atividades de experimentação com materiais alternativos, aliadas ao jogo, para o processo de divulgação científica em escolas ribeirinhas no Baixo Rio Branco?

As questões norteadoras possibilitaram melhor direcionamento da pesquisa e contribuíram para a sistematização das ações realizadas, de forma a permitir o alcance do objetivo geral deste trabalho, que foi *“Desenvolver e aplicar um jogo experimental para estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, como proposta para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco, região sul do Estado de Roraima”*.

Para cumprir o objetivo geral, outros aspectos importantes foram desenvolvidos no decorrer da pesquisa, compreendendo os objetivos específicos, os quais foram:

a) Desenvolver um jogo que utilize a experimentação como proposta para divulgação científica, abordando os temas água, solo e alimentos dentro de um contexto das comunidades ribeirinhas de Roraima.

b) Identificar por meio de entrevistas semiestruturada aplicada a professores de ciências, a ocorrência da divulgação científica em escolas públicas municipais em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco;

c) Avaliar o processo de divulgação científica a partir das atividades experimentais com materiais alternativos, aliadas ao jogo, em turmas do 9º ano do ensino fundamental II, em comunidades ribeirinhas, por meio de questionários e conversas de aprendizagem.

d) Ampliar o entendimento sobre a divulgação científica como mais um espaço de legitimação das novas práticas científicas e relacionadas a educação científica, em comunidades ribeirinhas, levando-se em conta o contexto regional na qual estão inseridas.

Para que estes objetivos fossem alcançados, procuramos fundamentar teoricamente esta dissertação por meio de dois conceitos principais, dentre os quais estão: a divulgação da ciência e as atividades de experimentação com materiais alternativos, aliadas ao jogo.

Assim, o primeiro capítulo refere-se a “Fundamentação Teórica” que discute os principais aspectos que cercam a divulgação científica no Brasil na atualidade, partindo do contexto geral e englobando as diversas atividades no contexto regional, o público alvo e as formas de divulgação científica. Além disso, apresenta os temas a serem incorporados no processo de divulgação científica aos estudantes e que estão dispostos no currículo escolar do ensino fundamental II.

O segundo capítulo refere-se aos “Procedimentos Metodológicos” em que é apresentado o método utilizado para a realização da pesquisa, assim, como os procedimentos adotados para cumprir os objetivos planejados. O capítulo aborda os instrumentos de coleta de dados, com as descrições das respectivas fases planejadas para a coleta de dados.

O terceiro e último capítulo refere-se aos “Resultados e Discussão”. Neste, são discutidas as análises realizadas, bem como discutir os dados obtidos com

outros autores, numa inter-relação dos conceitos analisados ao longo da pesquisa. Este capítulo está desenvolvido em cinco eixos, sendo eles: análise das entrevistas semiestruturadas com os professores de Ciências; análise dos questionários de diagnóstico inicial; análise dos questionários de diagnóstico final; análise das conversas de aprendizagem evidenciadas por estudantes em cada comunidade e, análise geral das conversas de aprendizagem evidenciadas nas quatro comunidades.

Por fim, essa dissertação encerra-se com as considerações finais, buscando apresentar de maneira concisa os resultados e suas contribuições na conclusão dos objetivos dessa pesquisa para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas.

2. DIFUSÃO, DISSEMINAÇÃO OU DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: EM BUSCA DE UMA DEFINIÇÃO

Nas sociedades contemporâneas, para entender a complexidade do mundo em que se vive, seja para tomar decisões que visem a melhoria da qualidade de vida do ser humano, minimizar problemas ambientais ou, ainda, tornar o cidadão mais crítico é necessário o acesso ao conhecimento científico e tecnológico. Desta forma, a veiculação de informações sobre ciência e tecnologia deve ter uma linguagem acessível para as diferentes esferas da sociedade, e utilizar diferentes meios de comunicação, contribuindo assim, para a difusão do conhecimento e aproximando a população da ciência e da tecnologia.

Apesar da pesquisa brasileira nos últimos anos ter demonstrando todo o seu dinamismo e potencial como setor essencial ao desenvolvimento sustentável, Wagner *et al* (2001) aponta que o Brasil é considerado um país cientificamente avançado, mas não um país cientificamente desenvolvido; sendo necessários investimentos na ciência, na tecnologia e na geração de novos pesquisadores em áreas indispensáveis ao seu desenvolvimento.

Ainda neste contexto, para que a população brasileira seja alfabetizada cientificamente e novos cientistas surjam no cenário nacional, torna-se necessário popularizar a mesma. E a cada ano, percebem-se diferentes ações e projetos que visam integrar a ciência e a tecnologia a sociedade, devido a crescente consciência de sua importância estratégica no desenvolvimento da nação.

A inserção socioeconômica da ciência e sua aceitação pela sociedade mostram o caráter benéfico da atividade científica e suas aplicações para o ser humano (CHASSOT, 2000). Além disso, os conhecimentos divulgados tanto para o público específico ou geral são, hoje, elementos indispensáveis para a inclusão social, e em seu sentido mais amplo, para um efetivo exercício da cidadania.

Entretanto, para tentar compreender a popularização da ciência no cenário atual em que as mudanças ocorrem numa velocidade cada vez mais crescente, julga-se necessário abarcar as principais definições envolvidas e a distinção conceitual com que pensam alguns pesquisadores a respeito da conceituação teórica dos termos, a saber, difusão da ciência, disseminação da ciência e divulgação da ciência.

Apesar da intensa busca na literatura, percebeu-se a falta de coerência quanto, ao rigor conceitual, já que existem distinções entre eles e depende da interpretação e análise dos aspectos estudados. Ademais, Silva (2004) afirma que essa ausência do rigor conceitual acaba dando margem de liberdade aos autores, de incorporar variadas nomenclaturas para especificar formas de circular diferentes, ideias ou apresentar os resultados das pesquisas ao grande público.

Concordando Massarani (1998), afirma que é importante diferenciar esses termos, já que muitas vezes são usados inadequadamente como sinônimos.

Diante do exposto, acredita-se ser necessário compreender essas diferenças conceituais para, assim, definir o termo que será utilizado no desenrolar desta dissertação.

A seguir, são apresentados conceitos vigentes reportados na literatura e embasados nos pressupostos teóricos de Massarani (1998), Massarani, Moreira e Brito (2002), Zamboni (2001), Araújo, Caluzi e Caldeira (2006) que nos ajudarão na compreensão e escolha de um dos conceitos apresentados anteriormente.

2.1 Difusão e disseminação da ciência

O termo difusão da ciência apresenta uma abordagem muito abrangente e para, Pasquali (1978) citado por Massarani, (1998, p. 18), é o envio de mensagens elaboradas em códigos ou linguagens universalmente compreensíveis para a totalidade das pessoas.

Na concepção de Bueno (1984) citado por Albagli (1996, p. 397), a difusão científica é um conceito mais amplo do que divulgação científica, pois a primeira refere-se a "todo e qualquer processo usado para a comunicação da informação científica e tecnológica". Em outras palavras, a difusão científica pode ser orientada tanto para especialistas (neste caso, é sinônimo de disseminação científica), quanto para o público leigo em geral (aqui tem o mesmo significado de divulgação).

Ademais, Bueno (1984) citado por Grigoletto, (2005, p.34), entende a difusão como um processo abrangente, que contempla inclusive a divulgação, considerando também o jornalismo científico, como um caso particular de difusão científica, a qual tem como alvo um público universal, que abrange desde um leitor seletivo ou especializado, até um leitor comum.

Para Mendes (2006), a difusão científica permite a comunidade científica conhecer a produção atual de determinada área, dar crédito ao autor, além de se

constituir como parte fundamental do processo de produção do fator científico e de avaliação dos cientistas, pelo qual se obtêm reconhecimento dentro da comunidade científica.

Em relação ao termo disseminação da ciência, Pasquali (1978) citado por Massarani, (1998, p. 18), apresenta como sendo o envio de mensagens elaboradas por especialistas em linguagens especializadas, ou seja, transcritas em códigos especializados, a receptores selecionados e restritos, formado por especialistas. Estes, por sua vez, podem ser intrapares (especialistas da mesma área) ou extrapares (especialistas de áreas diferentes).

Porém, para Bueno (1984) citado por Zamboni, (1997, p.70), refere-se ao processo de comunicação da ciência e da tecnologia com uma transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas às inovações, elaboradas a partir de um discurso especializado e dirigida a um público seletivo, formado por especialistas da mesma área (comunicação intrapares) ou de áreas diferentes (comunicação extrapares).

Idem, Bueno (1984) citado por Zamboni, (1997, p.70), a comunicação intrapares se caracteriza por apresentar um público especializado; conteúdo específico e código fechado. Enquanto que a comunicação extrapares diz respeito à circulação de informações científicas e tecnológicas para especialistas que não se situam exclusivamente, por formação ou atuação específica, na área que é o objeto da disseminação.

2.2 Divulgação científica

O processo de popularização da ciência está inserido, no contexto da divulgação científica, pois a mesma tem sido, e é abordada por diferentes profissionais, e em diferentes ambientes, buscando definições em fontes teóricas. Tal prática tem ocasionado a busca por uma definição própria de divulgação científica, algumas vezes, desvinculada frente ao discurso da ciência.

Em meio a esse cruzamento de abordagens teóricas, procuramos aqui destacar características da divulgação científica que evidenciem suas dimensões na divulgação de conhecimentos científicos.

Aprofundar-se no conhecimento das funções e dimensões discutidas na atualidade sobre a divulgação científica, é essencial para se conhecer sobre a

sistematização dos conhecimentos científicos, a serem divulgados nos ambientes externos, ou seja, aqueles que ocorrem fora dos comandos dos institutos e centros de pesquisa; sendo estes, públicos ou particulares, responsáveis pela produção da ciência, para tanto, há ideias que são fundamentais destacar.

Nesse sentido, Capozoli (2002), afirma que o processo de divulgação da ciência consiste em entender o que está descrito numa linguagem mais complexa, transformando-a em uma linguagem mais acessível ao público. Esse processo de partilha do conhecimento, é definido como um esforço de inteligibilidade do mundo que se busca e, ao mesmo tempo, se compartilha com os demais.

Assim sendo:

A divulgação científica é entendida, de modo genérico, como atividade de difusão, dirigida para fora de seu contexto originário, de conhecimentos científicos produzidos e circulantes no interior de uma comunidade de limites restritos, mobilizando diferentes recursos didáticos, técnicos e processos para a veiculação das informações científicas e tecnológicas ao público em geral. (ZAMBONI, 1997, p. 70).

É nesse sentido que Carvalho, Gonzaga e Noronha (2011, p.100), consideram que “a divulgação científica, está situada dentro de um contexto amplo o qual compreende um processo de veiculação de informações sobre ciência e tecnologia”. Destinada a um público geral por meio da utilização de recursos, técnicas e meios de divulgação diversificados e que na atualidade compreendem os telejornais, os jornais impressos e eletrônicos, revistas impressas e eletrônicas, redes sociais, entre outros recursos.

Esta forma de divulgar a ciência visa socializar o conhecimento, podendo ser realizada por diferentes meios de comunicação. Tornando, assim, a divulgação científica de importância extraordinária, no sentido de tornar acessível para a sociedade contemporânea informações relevantes sobre temas da atualidade, e aproximando a ciência da população.

Porém, os processos para o desenvolvimento de ações de divulgação da ciência, apresentam alguns aspectos importantes em seu desenvolvimento, que eventualmente, podem representar mudanças significativas no modo com que seu público alvo corresponde a esta interação. Silva, Arouca e Guimarães (2002), afirmam que o direito à cidadania com relação ao conjunto das questões científicas e tecnológicas, permite aos jovens um maior contato científico e, desta forma, possibilita a geração de parâmetros para a própria comunidade científica.

Neste contexto, Moreira, (2004), reforça a ideia de que a divulgação científica tem um papel importante na formação de cada indivíduo, no aumento de sua capacitação científica e tecnológica, no fomento de uma cultura científica e, na complementação do ensino de ciências, por vez deficiente em nosso país.

Sendo assim, na percepção de Zamboni (2001), a divulgação científica está presente no dia a dia das sociedades modernas, nos mais diversos espaços e meios de comunicação. A ciência, portanto, não está limitada a um único meio para sua difusão, estando presente em livros, jornais, revistas, televisão, cinema, museus, centros de pesquisas, feiras e exposições, entre outros.

Bueno (2002) argumenta que muitos pesquisadores compreendem a divulgação científica, preferencialmente, com propósito social, ou seja, como uma condição básica para o desenvolvimento dos indivíduos e suas sociedades. Uma vez que a ciência pode ser apresentada como uma alternativa para a compreensão e interação com o mundo, favorecendo os mecanismos de inclusão e democratização do conhecimento.

Na mesma perspectiva, Mora (2003), apresenta dois cursos que validam a divulgação científica, o da necessidade e o do prazer, agregados pela convicção de quem não possui conhecimentos científicos está em prejuízo, já que se mantém afastado de uma das principais conquistas da humanidade. A hipótese do prazer faz menção à impossibilidade de usufruir da emoção e da ciência. Ressalta, ainda, que aqueles que não sabem sobre ciência não podem colaborar de forma efetiva e crítica para a discussão do efeito dela sobre suas vidas.

Para Rocha (2010), a divulgação científica não se apresenta com objetivos didático-pedagógicos ou com a finalidade de formar especialistas ou aperfeiçoar peritos. Destaca que entre seus objetivos estão à chance de expor os resultados das pesquisas desenvolvidas, bem como mecanismos de construção do conhecimento a um público não científico. Para isso, valorizam-se as situações em que há relações diretas com o dia a dia dos leitores, favorecendo a contextualização dos conhecimentos na mente do leitor ou provocando rupturas com o saber cotidiano.

Na mesma direção, Albagli (1996 p. 397) afirma que o papel da divulgação científica vem evoluindo ao longo do tempo, acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Podendo estar orientada por diferentes objetivos, tais como:

Educacional – ampliação do conhecimento científico e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e de sua lógica. Nesse caso, trata-se de transmitir informação científica tanto com um caráter prático, com o objetivo de esclarecer os indivíduos sobre o desvendamento e a solução de problemas relacionados a fenômenos já cientificamente estudados, quanto com um caráter cultural, visando estimular-lhes a curiosidade científica. Nesse caso, pode-se confundir com a educação científica.

Cívico – isto é, o desenvolvimento de uma opinião pública informada sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a sociedade particularmente em áreas críticas do processo de tomada de decisões. Trata-se, portanto, de transmitir informações científicas voltadas para a ampliação da consciência do cidadão a respeito de questões sociais, econômicas e ambientais associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Mobilização popular – quer dizer, ampliação da possibilidade e da qualidade de participação da sociedade na formulação de políticas públicas e na escolha de opções tecnológicas. Trata-se de transmitir informação científica que instrumentalize os atores para intervir melhor no processo decisório (ALBAGLI, 1996 p. 397).

Ainda, segundo a mesma autora, esse conjunto de conceitos e definições que enfatizam os aspectos educacionais, os aspectos culturais, políticos e ideológicos, proporciona uma ideia mais ampla das possibilidades para o desenvolvimento de atividades de divulgação científica.

Como ressalta Silva (2003), os conhecimentos oferecidos pelos diversos meios de comunicação devem ser aproveitados pela escola e, desta forma, oportunizar atividades de reflexão a respeito do que se propaga, promovendo a apropriação de outras formas de expressão e linguagem, e propiciando uma contribuição da ação escolar.

Neste contexto, a divulgação da ciência na atualidade, tornou-se essencialmente importante para compreender as mudanças no cenário mundial, proporcionando aos cidadãos o acesso a informação com maior frequência e possibilitando a partilha do conhecimento.

A circulação de ideias e dos resultados de pesquisas é fundamental para avaliar o seu impacto social e cultural, como também para recuperar, por meio do livre debate e confronto de ideias, os vínculos e valores culturais que a descoberta do novo, muitas vezes, rompe ou fere. Nesse sentido a divulgação científica não é apenas página da literatura, na qual as imagens encontram as palavras (quando as encontram), mas exercício de reflexão sobre impactos sociais e culturais de nossas descobertas. (CANDOTTI, 2002, p.17).

Apesar de uma vasta discussão encontrada na literatura a respeito das definições desses termos, Kreinz, Pavan e Filho (2007) afirmam que uma só definição não daria conta das muitas funções que cabe ao divulgador científico, ou seja, uma única definição representaria a redução do próprio movimento de se divulgar ciência.

A partir do estudo dos conceitos de disseminação da ciência, difusão da ciência e divulgação científica, representadas nas citações anteriormente, acreditando ser de fundamental importância para que possamos situar o trabalho a ser desenvolvido. Apontamos a divulgação científica como sendo encontro articulado entre o discurso científico, o conhecimento escolar e o conhecimento cotidiano, e sinalizamos sua utilização ao longo deste trabalho.

2.2.1. Justificativas para a divulgação científica

No cenário atual, em que as mudanças são importantes e necessárias para a compreensão do mundo, argumentamos que o processo de divulgação da ciência tornou-se essencialmente importante. Conscientes de que estas mudanças são motivadas por novas e tendenciosas pesquisas, e que muitas das vezes estas, estão ligadas aos grandes institutos e centros de pesquisa espalhados, principalmente, nas grandes metrópoles. Diante desta tendência, perguntamos: Por que divulgar a ciência?

Esta é sem dúvida uma pergunta difícil de ser respondida e que requer muita reflexão acerca da divulgação científica, mas que na tentativa de responder ao questionamento, propomo-nos a compreender os processos de divulgação científica, a partir da elaboração de uma atividade com elementos da ciência, presentes no dia-dia, de forma a aproxima-la dos sujeitos.

Lajolo (2006), afirma que a divulgação assume na atualidade um papel dito fundamental na relação entre a ciência, o governo e a sociedade. Construindo os significados a partir das evidências e viabilizando interpretações sobre os processos de desenvolvimento científico contemporâneos, enfrentado pelas sociedades modernas, com as novas descobertas sobre ciência e tecnologia.

Acreditamos que a divulgação científica, enquanto oportunidade para a construção de novos e diferentes saberes, na perspectiva de compreender de fato a ciência como forma de desenvolvimento científico e tecnológico, pode fortalecer o

ensino de ciências e auxiliar o processo educativo de comunidades ribeirinhas, foco desta dissertação, e ainda promover a inclusão social destes indivíduos por meio da divulgação científica.

Moreira (2006) defende que a educação de qualquer sujeito, é fundamentalmente importante para que ele possa ter noção, no que se refere à ciência e a tecnologia, de seus principais resultados, dos métodos e usos, dos riscos e limitações; bem como dos interesses, sejam estes econômicos, políticos, culturais ou até mesmo militares.

Nesse contexto, precisamos tornar a aproximação da ciência algo mais natural sem muita distinção ou mudanças, de maneira mais efetiva e consolidada, visto que a função da divulgação científica está numa intrínseca relação entre o sujeito e a ciência, o que a torna uma ação inclusiva.

Para Moreira (2006) a popularização da ciência e da tecnologia pode ser considerada um elemento de inclusão social, pois seria efetivada através do estabelecimento de condições para que todos os habitantes do país pudessem viver com qualidade de vida e como cidadãos plenos, dotados de conhecimentos.

Na concepção de Lajolo (2006, p.83), não há incentivo para o estudo em ciências, o que em muitas das vezes, “desperdiça talentos e desestimula vocações para a carreira científica, o que, no limite, compromete projetos efetivos de inclusão social”.

Concordando, Bueno (2010, p.5), afirma que a divulgação científica cumpre a função, de “democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica”. Esta forma de acesso ao conhecimento insere os cidadãos nas discussões de temas relevantes, e ligado diretamente a vida e ao trabalho.

Na visão de Grillo (2008, p.69) “a divulgação científica particulariza-se, portanto, pela exteriorização da ciência e da tecnologia para outras esferas da atividade humana”, ou seja, tem a finalidade de aproximar os sujeitos da realidade, sendo necessária para isto a realização de novas pesquisas e que as mesmas possam apresentar novas e diferentes formas de divulgar o conhecimento.

2.2.2 Das funções da divulgação científica

Inicialmente, começamos aqui a estabelecer uma relação entre as funções de divulgação da ciência na sociedade contemporânea, objetivando o entendimento dos procedimentos ao longo do tempo.

Para Reis e Gonçalves (2007 p. 89), a divulgação científica tem como objetivo aproximar do público, não somente a informação, mas também a “interpretação dos progressos que a pesquisa vai realizando, as observações que procuram familiarizar esse público com a natureza do trabalho da ciência e a vida dos cientistas”.

Algumas iniciativas de aproximar os sujeitos do conhecimento científico vem sendo realizadas no âmbito governamental, embora ainda tímida e com pouca visibilidade, na busca por uma divulgação científica eficaz, para todos e com todos. Interpondo uma busca cada vez mais impetuosa no sentido de desenvolver técnicas e processos que efetivamente possam ser funcionais na divulgação do conhecimento científico.

Moreira (2006) aponta, como uma das iniciativas do governo para democratizar o acesso à informação foi a criação de um departamento voltado para a popularização da ciência e tecnologia, dentro da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social - SECIS, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI, com o objetivo tornar o acesso à informação mais abrangente e democrático.

Perez e Molini (2004) atribuem algumas funções básicas da divulgação científica, tais como: função informativa, educativa, social, cultural, econômica e político-ideológica. Consideramos a função educativa, no sentido de compreender o espaço escolar como local de troca de saberes e de incentivos de jovens, já que é notório o desinteresse dos estudantes pela ciência.

Reforçando a ideia da relevância de dinâmicas sociais estabelecidas entre cientistas e sociedade, no contexto da divulgação científica e no espaço formal, Watanabe e Kawamura (2015), defendem a necessidade de reconhecer as perspectivas educacionais mais amplas para a escola, de modo a construir ações de divulgação científica que possam articular e enriquecer a compreensão social da atividade científica.

Neste sentido, Reis (2002, p. 76) chama a atenção para a forma como, muitas vezes, a ciência é divulgada. Para esse divulgador científico, durante muito tempo, a

divulgação “se limitou a contar ao público os encantos e os aspectos interessantes e revolucionários da ciência. Aos poucos, passou a refletir também a intensidade dos problemas sociais implícitos nessa atividade”.

2.2.3 Das diferentes formas de divulgação científica

O processo de divulgação da ciência, como reportado na literatura apresenta diferentes formas e aspectos, e pode ocorrer em diferentes locais, presentes na sociedade moderna. E seu processo depende dos diferentes meios de propagação da ciência que apresentam uma gama de opções, tais como os veículos de comunicação, que incluem jornais, revistas, televisão, rádio, e em locais como museus e exposições.

Nesse sentido, vários trabalhos de pesquisa, estão descritos de diferentes formas e aspectos, e sua variação depende do meio no qual se pretende alcançar.

quando falamos de divulgação científica, pressupomos qualquer forma de comunicação, por meio da qual conseguimos expor uma ideia, um ponto de vista, uma imagem ou qualquer resultado de um trabalho efetuado, segundo os rigores científicos. Isso significa que essa divulgação científica pode, em princípio, ser falada, escrita ou demonstrada por meio de uma imagem ou de um som ou vídeo (FILHO, 2006, p. 117).

Ainda, de acordo com Filho (2006), a divulgação científica pode ser feita por meio de demonstrações podendo estas serem práticas, com imagens ou até mesmo sons, e, por conseguinte, muito utilizada nos museus e feiras de ciências, e tem por objetivo despertar a atenção das pessoas que transitam pelo local onde está sendo realizada, e desta forma interagir.

Já a divulgação científica feita por meio da fala, segundo Filho (2006), é muito abrangente e intensamente utilizada no mundo, sendo mais comum sua utilização em seminários, palestras, conferências, dentre outras formas. Apesar da grande disponibilidade de recursos multimídias ofertados atualmente para as escolas, as aulas ainda acontecem de forma arcaica e tão criticada por estudiosos, que é o processo onde o professor fala e o estudante simplesmente ouve e, desse modo, tenta-se transmitir o conhecimento do professor para o aluno, e assim sucessivamente.

Outra forma de divulgação científica descrita por Filho (2006) é aquela praticada por meio da escrita, ou seja, do material impresso. Essa é seguramente a

mais longa forma de divulgação da ciência utilizada, ao longo dos tempos; estando na atualidade ligada a forma de divulgação científica comercial.

Podemos assegurar que de modo geral, estas formas de divulgação da ciência descritas acima são aquelas que poderíamos chamar de tradicionais, ou seja, as mais conhecidas no meio científico. Podemos considerar também outras formas de divulgação da ciência, como os museus.

Sobre a divulgação científica nos museus, Marandino (2001) identifica o museu como uma forma de divulgar a ciência. Pois defende que esses diferentes espaços sociais estabelecem uma relação com o conhecimento científico, mas para que isso ocorra, de maneira efetiva, julga-se necessária a transposição didática deste saber.

Para Oliveira, *et al* (2003), o museu tem como objetivo básico a divulgação científica. Para isso, assume um caráter de divulgação científica, tornando-se um espaço de apoio com a perspectiva de incentivar a curiosidade dos estudantes. Possui um caráter educacional, que tem como objetivo despertar a curiosidade e o senso crítico.

Na concepção de Gomes (2012), a perspectiva de aprendizado nos museus está relacionada ao estímulo, ao desenvolvimento da capacidade de questionar sobre os fenômenos em exposição, mantidos pela curiosidade, e pela aproximação do conhecimento científico quanto ao caráter afetivo do indivíduo, não tendo uma relação com um conteúdo específico de forma imediatista e controlada.

Contudo, autores como Valente, Cazelli e Alves (2005), Trilla (2008) e Marandino (2010), em suas recentes pesquisas na área de Ensino de Ciências nos levam a refletir acerca do papel educacional de centros e museus científicos e sua relevância para a formação da população. Estes autores defendem a capacidade desses espaços em apresentar ao público temas atuais da ciência, promovendo uma relação com o conhecimento menos pragmática e mais prazerosa.

Em Roraima, o Museu Integrado de Roraima (MIRR), é considerado uma das primeiras instituições de pesquisa do estado, criado com o objetivo de divulgar a ciência, a partir da guarda e manutenção de acervos históricos, resultados de pesquisas das diferentes áreas do conhecimento. Entre estas coleções, destaca-se o acervo da cultura material dos principais grupos indígenas que habitam o estado.

De acordo com Fioretti e Lazzarin (2007), o Museu Integrado de Roraima foi criado em 1984, com um prédio de importante arquitetura localizado no complexo do

Parque Anauá, na região central da capital Boa Vista. Por se tratar de um importante acervo, tornou-se uma importante fonte de informação, no sentido de apoiar as instituições de ensino ou pesquisa do estado.

Atualmente o MIRR encontra-se fechado para reformas e assim, o estado não possui mais este importante espaço que tinha como finalidade promover a divulgação da ciência em Roraima.

2.3 Aspectos da divulgação científica no Brasil em Roraima

A divulgação científica sempre despertou grande interesse, principalmente no que se refere a divulgação para um público geral. Essa concepção de tornar o acesso à informação nas sociedades possibilita a melhor interpretação dos conceitos apresentados ao longo dos anos, tornando o processo de divulgação da ciência uma realidade necessária, rumo às novas conquistas. Possibilitando, assim, aos países conhecerem seus verdadeiros potenciais de estudos em ciências e suas conquistas, deixando legados históricos.

No Brasil, pouco se conhece sobre os aspectos históricos iniciais para o processo de divulgação da ciência, dos instrumentos utilizados, bem como das características com que foram desenvolvidas. Notavelmente, Destácio (2002, p.99), ressalta que “não se sabe ainda, com precisão, quando se deu início a divulgação e ao jornalismo científico no Brasil”.

Moreira e Massarani (2002), afirmam que no caso brasileiro, muito pouco se conhece sobre a história das atividades de divulgação científica aqui realizadas. E complementam que, chegou-se a imaginar que elas não existiram ou que foram insignificantes durante quase todo o período histórico brasileiro, e que só após a década de 80 se poderia falar em uma divulgação científica digna desse nome.

Quando estes autores falam sobre os aspectos históricos de divulgação científica, o desafio em compreender como se deu o processo de construção do conhecimento e da divulgação científica no Brasil, ao longo dos anos, são extremamente importantes para aproximar a sociedade de informações relevantes sobre a história da divulgação da ciência.

Quanto ao desafio de compreender os aspectos históricos da divulgação científica no Brasil:

A divulgação científica, ao longo dos séculos, respondeu a motivações e interesses diversificados. O estudo de seus aspectos históricos pode nos ajudar a elucidar como suas formas variaram no tempo em função dos pressupostos filosóficos sobre a ciência, dos conteúdos científicos envolvidos, da cultura subjacente, dos interesses políticos e econômicos e dos meios disponíveis nos diversos lugares e épocas (MOREIRA, MASSARANI, 2002, p.43).

Seguindo esta mesma ideia, Massarani (1998) acredita que o processo de divulgação científica no Brasil, sofreu grandes mudanças ao longo do tempo, mas afirma que esta é uma atividade em que demonstrou fragilidade, em pelo menos dois séculos de história.

Nessa perspectiva, Moreira (2006) argumenta que as primeiras iniciativas um pouco mais organizadas de difusão da chamada ciência moderna no Brasil passaram a ocorrer após a transferência da corte portuguesa, em 1808, fazendo que houvesse importantes mudanças no cenário político, econômico e cultural do país.

Essas concepções, na visão de Moreira e Massarani (2002), do Brasil dos séculos XVII e XVIII, uma colônia portuguesa de exploração, as atividades científicas ou mesmo de difusão das ideias modernas eram inexistentes. O país tinha o controle da população letrada e do ensino; sendo que o mesmo esteve nas mãos unicamente dos jesuítas até meados do século XVIII.

As raras ações do governo português no Brasil, ligadas à ciência, estavam quase sempre restritas a respostas sobre necessidades técnicas ou militares de interesse imediato, a saber, na astronomia, cartografia, geografia, mineração ou na identificação e uso de produtos naturais. Uma das primeiras tentativas de organização de associações com alguma preocupação com a difusão científica, ocorreu com a criação da Academia Científica do Rio de Janeiro pelo Marquês do Lavradio, em 1772 (MOREIRA; BRITO; MASSARANI, 2002).

Os processos de divulgação da ciência tornaram-se, ainda, mais evidente em vários países que desejam tornar seus povos conscientes, de que os conhecimentos científicos poderão possibilitar novas e diferentes formas ciência, e que esta poderá ser acessível.

Na visão de Moreira e Massarani (2002), a divulgação científica no Brasil começa nos anos 40, com a atuação do médico microbiologista, economista,

professor e divulgador da ciência José Reis, professor da Universidade de São Paulo. No contexto atual é considerado um dos pioneiros do jornalismo científico no Brasil. Foi homenageado com o mérito de um prêmio que leva o seu nome, o conhecido prêmio José Reis de divulgação científica.

Nesse contexto, criaram-se estratégias de divulgação da ciência, com o intuito de divulgar as informações resultantes de pesquisas em laboratórios, conforme relata Nunes (2003).

Todo sistema que se arquitetou para o desenvolvimento da divulgação da produção científica foi calcado em um conjunto de iniciativas em que os participantes, de um lado, estavam nos laboratórios produzindo conhecimentos novos e, na outra ponta, estavam os detentores de uma consciência responsável em promover políticas de democratização do conhecimento. (NUNES, 2003, p.109).

Desse modo, a divulgação foi ganhando proporções cada vez maiores de importância no meio científico. Tendo em vista a necessidade de tornar público e acessível a produção de resultados nos diversos ambientes, tais como universidades ou centros de pesquisa, para a comunidade em geral.

Kreinz, Pavan e Filho (2006), concordam que a divulgação científica assume hoje papel fundamental no diálogo entre ciência, sociedade e governo. Sendo que a partir das evidências ela constrói significados, viabilizando interpretações que acabam, em última análise, desembocando em políticas públicas.

No Brasil, esse movimento ganhou força nas últimas décadas, com a criação de programas de incentivo à divulgação da ciência. Garroti (2014) argumenta que a divulgação da ciência no Brasil, se intensificou com a criação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT, pelo decreto de 9 de junho de 2004 pelo então presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva, a SNCT acontece, anualmente, no mês de outubro, sob a coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Segundo Garroti (2014) o objetivo desta ação é criar e consolidar no Brasil, um mecanismo que já vem sendo utilizado com êxito em vários países do mundo que é de mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de ciência e tecnologia, oportunizando a interação entre o público e a ciência de forma criativa, inovadora e atraente.

Todos os anos são escolhidos temas de relevância, que são apresentados e discutidos durante a SNCT. A última edição realizada em 2015 com o tema Ciência, luz e vida, celebrou-se o Ano Internacional da Luz, constituindo-se em uma grande oportunidade para se discutir com a sociedade, a importância das tecnologias associadas à luz na promoção do desenvolvimento sustentável, na busca de soluções para os desafios em diferentes áreas, como da energia, educação, agricultura e saúde. Bem como valorizar os conhecimentos locais e as contribuições da ciência e da tecnologia na melhoria da qualidade de vida.

A programação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia envolve a organização de exposições e atividades interativas, dias de portas abertas, palestras, oficinas, jornadas de iniciação científica, excursões científicas, atividades unindo ciência, cultura, arte, entre outros. Os eventos acontecem em praças públicas, instituições de ensino superior e de pesquisa, escolas, centros culturais, museus, shoppings, estações de trem e de metrô, rodoviárias, barcos, entre outros.

Em Roraima, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia passou a ser coordenada a partir do ano de 2011, pela Universidade Estadual de Roraima - UERR, mais especificamente pelo Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (NUPECEM). Com o apoio do Laboratório de Turismo Ecologia e Meio Ambiente (LABTEMA) e de parceiros, mobilizando a comunidade científica com palestras, seminários, minicursos, visitas públicas e oficinas interativas, no intuito de apresentar para a sociedade civil um pouco sobre a ciência desenvolvida no estado.

A semana é realizada na cidade de Boa Vista e em vários municípios do interior do Estado de Roraima, e está organizada em dois momentos, a Feira Estadual de Ciências de Roraima (FECIRR) e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT).

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia é um exemplo de como integrar as ações de cunho científico e tecnológico em um evento popular, mobilizando a população para temas de relevância da ciência e tecnologia cotidiana. A Semana tem como objetivo criar e consolidar mecanismos que mobilizem a população para a conscientização da importância que a ciência e a tecnologia podem promover para a sociedade.

Além disso, a estrutura *multicampi* da UERR favoreceu o aumento das ações da SNCT nas sedes dos municípios do interior do Estado, o que tem acarretado no

aumento do número de municípios que recebem ações de divulgação, no número de participantes que acessam as atividades promovidas pela SNCT, bem como, na apresentação de trabalhos de iniciação científica, produzidos nos diferentes níveis acadêmicos, a saber, educação básica, graduação e pós-graduação (Tabela 01).

Tabela - 01: Tabela demonstrativa do quantitativo de municípios atendidos, atividades cadastradas, público estimado e trabalhos de iniciação científica (IC) na SNCT, no período de 2011 a 2015.

Edição/ano	Nº municípios atendidos	Nº atividades cadastradas	Nº estimado de participantes	Nº trabalhos de iniciação científica
VI/2011	05	44	3150	32
VII/2012	06	75	7500	67
VIII/2013	08	144	9800	96
IX/2014	08	210	10800	144
X/2015	08	782	15000	194

Fonte: Juciel Silva Souza, 2016.

Enquanto que a Feira Estadual de Ciências do Estado de Roraima - FECIRR consiste em uma mostra onde são expostas produções científicas elaboradas no âmbito das escolas de educação básica de Roraima, com o objetivo de implantar a cultura científica nos processos de formação deste cidadão.

O evento traz conjuntamente atividades da “Mostra Científica de Química da Amazônia Setentrional” e do “Torneio Estadual de Robótica Educacional”, com o objetivo de aproximar a comunidade escolar e compartilhar o conhecimento produzido nas instituições de ensino da educação básica dos diferentes municípios de Roraima.

Desde 2011, o número de participantes na FECIRR vem crescendo no que se refere ao número de escolas e estudantes participantes, bem como na quantidade e qualidade dos trabalhos apresentados (Tabela 02). Acredita-se que as instituições de ensino, estão de fato compreendendo a importância de socializar o conhecimento e de aproximar cada vez mais os estudantes que, durante a realização do evento, compartilham o conhecimento, promovendo a troca de saberes entre as diferentes culturas e modos de vida do Estado.

Tabela - 02: Tabela demonstrativa do quantitativo de escolas, trabalhos científicos e alunos envolvidos da educação básica nas edições da Feira Estadual de Ciências de Roraima (FECIRR), no período de 2011 a 2015.

Edição/ano	Nº escolas	Nº trabalhos	Nº alunos envolvidos
XIX/2011	28	120	740
XX/2012	33	133	780
XXI/2013	35	170	980
XXII/2014	44	185	1300
XXIII/2015	48	144	1400

Fonte: Juciel Silva Souza, 2016.

No ano de 2014, foi realizada a XXII Feira Estadual de Ciências de Roraima, com a apresentação de 185 trabalhos de estudantes da educação básica do estado, envolvendo mais de 44 escolas de 6 municípios, que reuniu no Parque Anauá em torno de 1300 alunos da Educação básica e 160 professores.

Atividades de divulgação científica em espaços não formais, por meio da ciência, cultura e arte, promovidas em 2014, contribuíram para o fortalecimento entre educação em espaços formais e não formais. Este evento reuniu cerca de 8500 pessoas na capital e em torno de 2400 pessoas no interior do Estado.

Em 2015, a XXIII FECIRR ocorreu no mês de novembro no Parque Anauá onde foram expostos 144 projetos, sendo 30 deles da Educação Infantil, incentivando assim a formação científica desde os primeiros anos de ensino, além do aumento de escolas particulares que realizaram feiras de ciências e participaram pela primeira vez da FECIRR. Ressalta-se que o número de trabalhos apresentados foi inferior ao ano anterior, devido à greve na rede estadual de educação que durou quase 60 dias, prejudicando algumas escolas na finalização dos projetos. Salienta-se também, que este evento está conseguindo incentivar os municípios a organizarem suas feiras municipais de ciências.

Em 2015, o NUPECEM em parceria com a Secretaria Municipal de Educação do município de Alto Alegre, capacitou 160 professores das 55 escolas municipais localizadas em área urbana, rural e indígena do município, e em agosto culminou na I Feira Científica do município de Alto Alegre, um evento que foi realizado na praça da sede do município com 90 trabalhos sendo apresentados e uma grande participação do público. E na capital Boa Vista, as escolas municipais realizaram

suas primeiras feiras, e os técnicos da Secretaria Municipal de Educação da capital fizeram um curso para discutir a avaliação dos trabalhos científicos.

Nesse contexto, Ormastroni (2000), define a feira de ciências como uma atividade que envolve a exposição pública de trabalhos podendo ser científicos e culturais realizados por alunos. Podendo estar inseridos demonstrações e explicações orais, sobre os métodos utilizados na pesquisa e suas condições.

Assim, compreende-se que as feiras de ciências podem de fato, oportunizar aos estudantes e professores envolverem-se em uma atividade instigante e interessante, à medida que desperta a curiosidade nos estudantes, propicia uma troca de saberes e evidencia o conhecimento adquirido na sala de aula relacionando-o com sua aplicabilidade na prática.

2.4 O ensino de ciências e a divulgação científica

Embora existam diferentes enfoques e/ou teorias sobre como ocorre à aprendizagem, nenhuma delas deixa de reconhecer que os diferentes valores humanos não são indiferentes ao aprendizado científico e ainda, que a ciência, deve ser aprendida em suas relações com a tecnologia e com as demais questões, sejam elas sociais ou ambientais (BRASIL, 1998).

Visto por este prisma, uma das metas do ensino nesta área na escola fundamental é mostrar a ciência como sendo uma elaboração humana para a compreensão do mundo. Pois segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de 5^a a 8^a séries, os conceitos e procedimentos da ciência “contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico” (BRASIL, 1998, p. 23-24).

Diante de tamanha responsabilidade, os objetivos gerais do ensino de ciências naturais para o ensino fundamental foram estabelecidos nos PCN como forma de assegurar que o estudante “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).

Esses objetivos não diferem muito daqueles propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM, que incluem “compreender as

ciências da natureza como instruções humanas e a relação entre conhecimento científico-tecnológico e a vida social e produtiva” (BRASIL, 2000, p.11).

Para o alcance destes objetivos, são necessários alguns critérios a serem adotados na seleção e apresentação dos conteúdos trabalhados nos diferentes níveis da educação básica. Por reconhecer a complexidade das ciências naturais e da tecnologia, os PCN apresentam os conteúdos para o ensino fundamental em quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade, sempre levando em conta conceitos, procedimentos e atitudes que compõem o ensino desses temas nesse nível de ensino (BRASIL,1998).

Contudo, Santos (2007) aponta que a forma como o ensino de ciências tem sido realizado, limita-se em sua maior parte, a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas, de modo que os estudantes apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado de sua linguagem.

Assim, a efetivação de um ensino orientado em práticas dialógicas, investigativas e interdisciplinares ainda é um desafio para muitos docentes (BRANDI; GURGEL, 2002; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007). Contudo, algumas pesquisas (SASSERON; CARVALHO, 2008; TENREIRO-VIEIRA, VIEIRA, 2011) revelam o desenvolvimento de um trabalho pedagógico diferenciado em sala de aula, desencadeando ações que se constituem em experiências significativas e desafiadoras para os estudantes do ensino fundamental.

Neste sentido, Viecheneski; Lorenzetti e Carletto (2012) entendem que uma proposta de trabalho enfatizando a alfabetização científica, o uso dos momentos pedagógicos articulados aos pressupostos de uma educação transformadora deva ser disseminada no contexto escolar.

2.5 O Ensino de Ciências em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco

O ensino de ciências em comunidades ribeirinhas do Baixo Rio Branco atualmente se apresenta deficitário e distante da realidade local, contudo, é um processo que merece destaque e atenção por parte dos pesquisadores do estado, pois a formação na educação básica para aquela região, torna-se importante a medida que pode promover o desenvolvimento sustentável da região por meio dos

conhecimentos científico e tecnológico das ciências. Para tanto, é de extrema relevância conhecer as características que cercam o ensino de ciências nessa região, os fatores limitantes e a interação entre os docentes e os discentes no sentido de contribuir para o fortalecimento da educação dos ribeirinhos.

O termo ribeirinho aqui apresentado é utilizado:

[...] para designar os camponeses que vivem a margem das águas e que vivem da extração e manejo dos recursos florestais-aquáticos, e da agricultura em pequena escala. Há algumas variações entre os autores que estudam a Amazônia com base no conceito de camponês, mas que convergem para esta denominação e para a íntima relação com a água. (FERRAZ, 2010, p. 33).

Desse modo, é importante ressaltar que os ribeirinhos são povos que, devido ao modo de vida, necessitam de suporte para desenvolvimento educacional, objetivando a melhoria na qualidade de vida, respeitando as especificidades de cada comunidade, o que não vem acontecendo nas comunidades do Baixo Rio Branco, que as vezes não tem seus direitos respeitados/garantidos.

Podemos destacar que um dos principais problemas que compromete o ensino de ciências em comunidades ribeirinhas do sul de Roraima, é a figura do professor temporário, que não permanece na escola por longos períodos, fazendo com que muitas tenham que realizar substituições no meio do ano escolar, contratando muitas vezes profissionais que não possuem formação inicial adequada para lecionar as diferentes disciplinas do ensino fundamental, entre elas, a de ciências.

Ademais, na maioria das vezes o profissional que irá lecionar nas escolas vem de áreas urbanas ou de outros estados, e muitos nunca tiveram contato com a realidade dos ribeirinhos, tendo dificuldade em inserir os conteúdos das disciplinas, em especial a de ciências, com o cotidiano dos estudantes, dificultando assim o processo de ensino e aprendizagem destes. Aliado a isso, ainda temos o fato das escolas não terem uma infraestrutura adequada, carência de recursos didáticos, e em alguns casos, a própria comunidade não oferta o mínimo de condições para que o professor, oriundo de outra região, possa se instalar na comunidade.

Contudo, o docente não pode ser o único culpado pela má qualidade do ensino de ciências em comunidades ribeirinhas, pois para Ghedin (2012), é necessário que o professor seja tratado de maneira mais atenciosa pela sociedade, uma vez que:

A tentativa de subverter as relações, como forma de desviar a atenção da sociedade culpabilizando os educadores pelos problemas da Educação, desvia a atenção do real problema que é a falta de condições de trabalho e de ensino e, como decorrência, de aprendizagem. (GHEDIN, 2012, p. 30).

O professor deve ter o apoio da instituição de ensino para que suas atividades possam ser realizadas da melhor forma possível, fazendo com que os estudantes mantenham contato com essas respectivas ações, e sejam capazes de compreender o conteúdo. Para Freire, (1996), o professor tem o dever de dar suas aulas, realizando assim sua tarefa docente; mas para que as mesmas sejam realizadas é necessário que as condições sejam favoráveis, sem essas condições elas se tornam menos eficaz.

Para Malachias e Santos (2013), a preocupação com o ensino de ciências tem se revelado uma questão fundamental de âmbito mundial. Para esses autores, é necessário fazer com os estudantes, a partir do ensino de Ciências, consigam compreender a si mesmo como o mundo, ou seja, resta a partir daí fazer com que novas e diferentes ferramentas de apoio sejam disponibilizadas para que sejam alcançadas a partir da realidade local.

Assim, aproximar o contexto local para as aulas de ciências, em sala de aula, é uma forma muito interessante de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais interessante e de fácil assimilação para o estudante.

Neste sentido, Borges (2012), enfatiza que:

Os educadores devem refletir sobre o modo de vida das comunidades para compreender melhor a realidade em que está inserida, incluir os saberes dominados por elas e promover o consenso entre o saber popular e o saber científico. Essa atitude consciente de valorização do outro contribui significativamente para a instauração e a construção de um processo democrático liderado pela escola (BORGES, 2012, p. 114).

Alguns autores como Santos (2012), destaca que durante muito tempo não houve uma preocupação para com a modificação no currículo, e que esse fato fez com que as escolas no campo não realizassem as modificações necessárias para atender aos sujeitos que vivem nessas localidades, dificultando alguns movimentos importantes no processo de ensino-aprendizagem e na relação da ciência com a teoria e com a realidade.

Os docentes na atualidade devem ser capazes de contextualizar o que estão ensinando nas suas respectivas aulas de ciências. De maneira que os estudantes

consigam não somente refletir sobre as múltiplas formas pelas quais são instigados a assimilarem conteúdos, mas também de fazerem a relação com o dia a dia, mudando sua postura em relação ao novo conhecimento adquirido.

Para Tavares (2007, p.41), “o docente ao agregar estas características conseguirá fazer com que seu aluno receba uma educação que o leve a desenvolver em si uma cidadania consciente e ativa”, onde devem ser levadas em conta as peculiaridades, as características de cada região em que as escolas estão inseridas, bem como as relações dos sujeitos com a realidade local.

Nesse sentido, é importante compreender o processo de Ensino de Ciências nas comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco, trazendo para isso uma discussão sobre as particularidades presentes nesta região, uma vez que os impedimentos nas respectivas instituições de ensino são corriqueiros.

2.6 A divulgação científica por meio da experimentação com materiais alternativos e dos jogos

O mundo está em pleno desenvolvimento científico e, neste sentido, o ensino de ciências deve se tornar desafiador propondo situações-problema e trabalhos que levem a reflexões, permitindo a participação ativa dos estudantes em assuntos que tenham relação com o seu cotidiano, incluindo aqui problemas que envolvam aspectos locais, regionais e até mundiais. Nesse contexto, o procedimento experimental tornou-se ao longo dos anos uma atividade muito incentivada no meio educacional, visto que a prática docente vem valorizando-o cada vez mais.

O cenário atual para o ensino de ciências apresenta alguns desafios. Dentre eles, podemos destacar os procedimentos metodológicos orientados por grande parte dos sujeitos na memorização, na transmissão e recepção de informações sem se preocupar em estabelecer uma relação entre o conteúdo em questão estudado e o cotidiano, ou seja, tornando conteúdo apresentado com pouca significação do conhecimento científico.

Essa realidade torna o currículo para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental II, mais precisamente o nono ano, ainda mais complexo, uma vez que a disciplina de Ciências está dividida em ensino de Física e Química, consistindo deste modo no primeiro contato dos sujeitos com as mesmas.

Compreende-se aqui, que os conteúdos trabalhados de maneira descontextualizada, não abrangem aquilo que se espera, deixando uma lacuna negativa no processo de formação científica escolar, bem como na posterior inserção destas disciplinas no nível médio. Acarretando prejuízos para a vida escolar dos sujeitos.

Em consonância a este processo, anteriormente descrito, propusermo-nos a apresentar de maneira simples, a divulgação da ciência por meio da experimentação com materiais alternativos, aliada ao jogo. Uma vez que estas atividades despertam um forte interesse entre os estudantes dos diferentes níveis de escolaridade. Além disso, é fundamental para quem deseja falar sobre ciência para o público não especializado ter um bom conhecimento do que realmente importa para o grupo que pretende atingir.

Um dos pioneiros nesse processo são os cientistas do projeto “Ciência em Show”, criado em 2000 pelos Licenciados em Física, Wilson Namen, Gerson dos Santos e Daniel Ângelo, quando ainda eram estudantes do Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Esse grupo de cientistas tem por objetivo a divulgação da ciência por meio da experimentação.

Dentre os diversos trabalhos desenvolvidos pelo grupo, estão às participações em feiras, exposições e eventos como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, apresentações em teatros e programas de televisão, bem como, publicações de livros e revistas.

Neste contexto, Axt e Moreira (1991) concordam que os experimentos com materiais alternativos despertam nos estudantes grande interesse, por serem mais acessíveis economicamente e por possibilitar aos mesmos o entendimento que podem realizá-los em outro contexto. Outra vantagem desse tipo de experimentação é a maior possibilidade de manipulação, podendo ser modificados, , permitindo assim, inovações nas aulas e adaptação aos conteúdos e realidade local.

Porém, é bastante comum ouvir de professores de ciências a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como um meio de envolver o estudante nos temas em discussão.

Segundo as afirmações descritas por Giordan (1999), os professores de ciências conhecem a experimentação como aliada no processo de ensino e a consideram como importante, seja para despertar o interesse, seja para ampliar a capacidade de aprendizado dos estudantes, em todos os níveis de escolarização.

De acordo com Schulz (2009), é necessário ter alguns cuidados, pois:

A experimentação é um recurso capaz de assegurar uma transmissão eficaz dos conhecimentos escolares, porém a falta de preparo dos professores faz com que essa não seja uma prática, constante nas escolas e o ensino de ciências, acaba se tornando algo distante da realidade e do cotidiano do aluno. Esquece-se que estes conteúdos estão presentes na vida dos alunos a todo o momento e que sempre se pode experimentar e avaliar até que ponto foram utilizados esquemas válidos para a construção dos conceitos. (SCHULZ, 2009 p. 10),

Por esse motivo, Guimarães, (2009) aprova a experimentação e a tem como uma preciosa ferramenta de ensino e aprendizagem, que vem sendo a muito tempo discutida em inúmeros trabalhos na área de ensino de ciências.

Por entendermos a real necessidade de melhorias no processo de divulgação científica, destacamos em complemento aos procedimentos metodológicos, o processo de divulgação da ciência, por intermédio da experimentação com materiais alternativos, com propósito de aproximar, ainda mais o indivíduo da ciência, bem como o uso de jogos para tal finalidade.

Em conformidade, acreditamos que a experimentação pode contribuir para o processo de divulgação das ciências em escolas ribeirinhas por meio da experimentação em ciências com materiais alternativos, e o uso de jogos. Promovendo a aproximação entre os conhecimentos descritos na teoria e o conhecimento desenvolvido na prática, e considerando a realidade própria destas comunidades.

Já na concepção de Marcondes, Akahoshi e Souza (2012) na divulgação científica, os experimentos podem promover o interesse do público pela ciência, ou seja, apresentar fatos mais recentes ou desvelar fenômenos do cotidiano. Assim, a experimentação poderá auxiliar na aprendizagem de novos conceitos, quanto na reestruturação de conceitos que até então, não são tão evidentes.

Ainda segundo os mesmos autores, os experimentos também auxiliam no desenvolvimento de competências, e na formação de uma visão mais crítica e realista de se fazer ciência, destacando a influência que a experimentação pode exercer na consolidação de novas formas de entender os fenômenos.

Giordan (1999) afirma que:

A experimentação não só exerce a função de instrumento para o desenvolvimento dessas competências, mas também de veículo legitimador do conhecimento científico, na medida em que os dados extraídos dos experimentos constituíam a palavra final sobre o entendimento do fenômeno em causa. (GIORDAN, 1999 p. 45).

Entretanto, é válido inferir que a significância de uma atividade experimental está muito além dessa perspectiva. E ainda de acordo com o autor, neste aspecto “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”, (GUIMARÃES, 2009 p. 198).

E Giordan (1999) complementa dizendo que, a experimentação passa e exercer características de controle de transformação do pensamento científico, sobre as variáveis inerentes ao fenômeno estudado, ou seja, passa a adotar medidas mais precisas e com critérios mais adequados no julgamento dos fenômenos analisados.

Assim sendo, fazer o uso da experimentação aliada ao jogo lúdico é trazer para o contexto da realidade aquilo que os estudantes já sabem na teoria, fazendo com que os mesmos possam levantar questionamentos sobre os conteúdos já estudados e, desta forma, compreende-lo com mais facilidade. O uso dos métodos experimentais juntamente com o uso de jogo é uma forma de aperfeiçoar o aprendizado dos alunos, fazendo com que o aprendizado possa ser mais significativo, argumentativo e interativo.

Neste sentido, buscou-se compreender como se dá a relação entre a divulgação da ciência, e o procedimento experimental com materiais alternativos e o uso de jogos, na perspectiva atual; sob a ótica de estudantes e professores da educação básica da disciplina de ciências em escolas públicas municipais em comunidades ribeirinhas no baixo rio branco, na região Sul do Estado de Roraima.

Assim, esperamos por meio dos processos de experimentação aliados aos jogos, mostrar que é possível desenvolver atividades em sala de aula com recursos mais simples e, estas podem melhorar a compreensão dos estudantes de ciências na educação básica.

Para Giordan (1999), a experimentação faz parte de um processo pleno de investigação e é uma necessidade, reconhecida por estudiosos que buscam fazer do ensino de ciências, atitudes dos sujeitos nas atividades investigativas e, desta maneira, melhorar o processo de ensino nos anos finais do ensino fundamental.

Na mesma direção, Espinoza (2010) afirma que essa atividade prática se constitui como uma proposta experimental e didática uma vez que, uma sequência de ensino, pode se converter num instrumento para chegarmos a diferença entre descrever e explicar. Em outras palavras, possibilita entender as relações

estabelecidas entre experimento e teoria, de forma a não permitir uma visão distorcida da experimentação.

Assim, torna-se essencial compreender a importância de se utilizar experimentos com materiais alternativos, aliado ao jogo, no processo de divulgação da ciência, tendo em vista as atuais condições do ensino de ciências nas comunidades ribeirinhas estudadas, incluindo a ausência de laboratórios para aulas experimentais em ciências, possibilitando assim, a realização de aulas mais dinâmicas com materiais de baixo custo e de fácil acesso e manuseio.

Na atualidade, coexistem diferentes movimentos e pontos de vista em relação ao sentido atribuído aos experimentos nas situações de ensino. Acreditamos que ele constitui uma ferramenta didática, podendo ser proposto com o intuito de motivar, imitar ou mostrar como se produz conhecimento científico, mas que representa, na verdade, uma estratégia, para favorecer o aprendizado.

A divulgação científica pode ser feita de diferentes formas e na atualidade é uma importante ferramenta para tornar o acesso à informação mais democrático, desde que facilite a aproximação entre população e ciência e, utilize uma linguagem adequada as diferentes faixas etárias. Pois nos parece evidente que ensinar ou falar de ciências para um adulto é totalmente diferente do que fazer o mesmo para uma criança.

Acreditamos que o jogo, desde que apresente temáticas interessantes pode ser um forte aliado no processo de divulgação científica para crianças, neste caso, estudantes do nono ano de comunidades ribeirinhas. Direcionando assim, o acesso a informação como algo motivador na construção de um jogo em complementaridade a experimentação.

Começamos estabelecendo um paradigma sobre o significado do termo jogo, que na visão de Soares (2013), pode ter vários sentidos e depende de como as pessoas pronunciam a palavra jogo, e a maneira como podem compreendê-la, devido às formas diferentes e variadas com que aparecem.

Soares (2004), aponta o jogo como qualquer atividade lúdica que tenha regras claras e explícitas, estabelecidas na sociedade, de uso comum e tradicionalmente aceito, sejam estas regras para competições ou para cooperação de social. Dentre os jogos destacados e populares, podemos citar como exemplos, o futebol, o basquete e os jogos de cartas.

O jogo estabelece uma relação de estratégia, domínio e concentração, tornando o momento de sua utilização algo prazeroso, mas que precisa ser planejado para que o objetivo seja de fato alcançado, conforme defendido por Soares (2013). Este autor afirma que os jogos carregam em si, problemas e desafios, sendo as diferentes alternativas e estratégias propostas por regras definidoras do percurso a ser desenvolvida no jogo.

Para Moura (2011), o jogo também terá a finalidade de desenvolver habilidades como a resolução de problemas, no sentido de possibilitar ao aluno a oportunidade de estabelecer planos de ação para atingir determinados objetivos, e assim executar jogadas e avaliar como parte da busca da eficácia nos resultados.

O jogo para as crianças apresenta uma importância significativa, pois está presente quase que diariamente e faz parte de uma rotina, com jogos desafiadores e divertidos. Segundo Ide (2011), as crianças ficam bem mais motivadas a usar a inteligência, pois querem jogar bem; sendo assim, esforçam-se para superar obstáculo, tanto cognitivos quanto emocionais, ficando mais ativas mentalmente.

A mesma autora, argumenta que as experiências positivas nos dão segurança e estímulo para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas aplicabilidade, propiciando a experiência do êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências (IDE, 2011).

Enquanto que para Miranda (2001), a estratégia de uso do jogo poderá possibilitar o alcance de vários objetivos, que podem ser estabelecidos de acordo com a necessidade, e que a forma de interação permite as melhorias no processo de cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade dos sujeitos, melhorando as relações com o mundo.

Consideramos que a assimilação de novos conhecimentos e reafirmação dos já adquiridos, pode ser bem compreendida a partir do uso da atividade lúdica, de forma interativa. Os estudantes ficam entusiasmados quando recebem a proposta de desenvolver atividades que possa eventualmente ser construído, como parte do processo de ensino das ciências e, desta maneira, possibilitar um resultado mais significativo.

Na visão de Kishimoto (1996), o uso de jogos no ensino não pode ser considerado como um fim, mas como um eixo que conduz a um conteúdo didático específico. Nesta concepção, a ação lúdica pode ser um instrumento de condução

da informação de importante relevância para o desenvolvimento dos sujeitos, que buscam interagir com as novas características das ciências no cotidiano.

O jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal para o processo de divulgação da ciência em comunidades isoladas, na medida em que propõe estímulo e desperta o interesse do estudante. Possibilitando assim, o desenvolvimento de diferentes, níveis de experiências sejam estas, pessoal ou social, estimulada por um mediador que poderá ao longo do tempo se tornar um parceiro na prática em sala.

Lopes (2001) afirma que aprender por meio de jogos é válido para todas as idades, pois o jogo possui componentes do cotidiano e envolvimento, desperta o interesse do estudante, ou seja, pode-se afirmar que o estudante se torna o sujeito desembaraçado, permitindo mudanças e adaptações ao longo do percurso.

O uso do jogo no processo de divulgação da ciência é sem dúvida um importante aliado, pois além, de permitir aos sujeitos envolvidos a possibilidade de avaliar as diversas formas de inserir na criança a capacidade de interpretar as ciências e, assim, tornar a busca pelo conhecimento como algo mais prazeroso,

A partir de então, podemos considerar a atividade experimental e os jogos como uma transposição didática, visto que em sua grande maioria, podem ser envolvidos nas mais diversas áreas do conhecimento, e não somente nas ciências naturais.

2.7 A transposição didática e a divulgação científica

Embora a transposição didática seja bastante estudada, evidenciamos a sua importância para o processo de desenvolvimento da educação básica, sendo assim, compreende-se a sua vital importância na melhoria da qualidade das aulas ministradas nos diferentes níveis.

A transposição didática é um instrumento pelo qual analisamos o movimento do saber sábio (aquele que os cientistas descobrem) para o saber a ensinar (aquele que está nos livros didáticos) e, por este, ao saber ensinado (aquele que realmente acontecem em sala de aula) (POLIDORO; STIGAR, 2010).

Em um sentido mais restrito, a transposição didática pode ser entendida como a passagem do saber científico ao saber ensinado. Tal passagem, entretanto, não deve ser compreendida como a transposição do saber no sentido restrito do termo: apenas uma mudança de lugar. Supõe-se essa passagem como um processo de

transformação do saber, que se torna outro em relação ao saber destinado a ensinar (POLIDORO; STIGAR, 2010).

Os saberes produzidos pelos cientistas passam por transformações que visam possibilitar seu ensino e aprendizagem num contexto escolar. Nesse caminho é modificado devido à busca de procedimentos que facilitem o ensino e o aprendizado e, para que estejam de acordo com o que a sociedade pensa ser importante para a formação do cidadão.

Uma das principais funções da escola é a transmissão dos conhecimentos produzidos pela humanidade. Para que haja esta transmissão, é necessário que o conhecimento seja apresentado de maneira que possa ser aprendido pelos alunos. É neste ponto que se manifesta uma das principais transformações do conhecimento, isto é, a diferença entre o conhecimento oferecido ao aprendizado. A constatação de que um conhecimento trabalhado na escola difere daquele conhecimento produzido originalmente, implica na aceitação da existência de processos transformadores que o modificam.

“Esta discrepância entre o conteúdo dos manuscritos originais produzidos pelos cientistas e o conteúdo de sala de aula, tem explicações e justificativas, mas na maioria das vezes não estão explícitas ou não são de domínio geral. Além disso, o sistema escolar agrega algumas transformações que, com o passar do tempo, fica difícil resgata-las” (FILHO, 2000 p.218).

O termo transposição está em evidência, embora se saiba que ele foi apresentado por Michel Verret, em 1975. No entanto, foi o trabalho de Yves Chevallard que analisou e ampliou o seu conceito, destacando aspectos importantes da didática e tornando-o teoria (ALMEIDA, 2007).

Em seu estudo, Verret apud Almeida (2007), define três esferas ou patamares de saber: o Saber Sábio, compreendido como o conhecimento elaborado pelos cientistas; o Saber Ensinar, voltado especificamente para a didática, ou seja, a articulação do conhecimento científica que consta nos programas e livros didáticos, para que possa ser aprendido ao ser desenvolvido, e o Saber Ensinado, que é o conhecimento elaborado pelo cientista, transposto pelo professor e reelaborado pelo estudante.

Esses saberes apresentam diferenças textuais, e são elas que os tornam aptos a serem ensinados. É essa dinâmica que caracteriza a transposição didática,

pois qualquer conhecimento, para ser ensinado, necessita de confluência com a didática.

Portanto, os estudos referentes aos conceitos da teoria pedagógica iniciada por Michel Verret apud Almeida (2007), vêm sendo ampliados, justificando a proposta desse trabalho, a qual propõe como estratégia de ensino as atividades experimentais e os jogos para promover a aprendizagem de conceitos científicos. Reforça o entendimento de que se faz transposição didática pelos processos de mediação, isso por haver modificações para se fazer o saber ensinar.

Embora Perrenoud (1999) não conceitue a transposição didática na perspectiva de Chevallard, é possível perceber a similaridade de ambos os conceitos em relação ao papel que o professor tem com o saber ensinado, já que a ação de tornar os conhecimentos científicos ensináveis cabe a sua didática. Ele desenvolve um processo criativo de reconstrução do saber sábio, produzindo-o artesanalmente e tornando-o instrumento passível de verificações dentro de sistemas de comunicações.

Por sua vez, Marandino (2004) ao falar do conhecimento científico para fins educacionais, se posiciona fazendo uso de outra definição, na qual o processo de transmissão do conhecimento científico pela transposição didática constitui-se em adaptação ou simplificação, com o objetivo único de fazer e compreender novos saberes por meio desse processo.

Marandino (2004) também define como o espaço onde se opera a interação entre o sistema de ensino *strictu sensu* e o entorno da sociedade, ou seja, no local onde se concretizam as negociações, tornando-as possíveis, assim é a esfera do sistema didático. Embasada em Chevallard, diz ainda que os saberes se dão por meio das práticas sociais; embora nem todos os saberes chegam a serem legitimados com o status de saber sábio.

A partir dos autores acima, compreende-se que o saber sábio, o saber ensinar e o saber ensinado devem estar suficientes próximas uns dos outros, de modo que o saber sábio não seja desautorizado por aqueles envolvidos na produção deste último.

Por conseguinte, um dos aspectos que não se pode perder de vista no ensino de qualquer ciência, é o da coerência entre o saber ensinado e o conhecimento científico, constituído em uma determinada época da sociedade.

No caso da transposição didática, a proximidade entre os saberes permitirá ao estudante um ensino contextualizado, nesse caso, mais especificamente, com a sua cultura local. A transposição didática ganhou mais espaço nos debates sobre a área educacional, especialmente no que se refere ao ensino das contraposições à teoria formulada por Chevallard, por ter sido apresentada em um estudo específico da área da matemática.

Essas contraposições questionam a sua validade nos outros campos da ciência, sendo que essa proposta é ainda mais específica, por tratar do ensino de ciências naturais com abordagem cultural.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Cenário da pesquisa

Procuramos caracterizar nossa pesquisa, bem como apresentar o método que utilizamos na investigação, utilizando-se de mapas capazes de permitir a visualização geral do itinerário que foi percorrido, durante a coleta de informações. Assim, consideramos os sujeitos da pesquisa e os instrumentos para coleta de dados para, em seguida, situar a perspectiva teórico-metodológica adotada.

A pesquisa em questão está estruturada no referencial metodológico com ênfase na abordagem qualitativa. Sobre a pesquisa qualitativa Sampieri, Collado e Lucio (2006), afirmam que esse enfoque está baseado em métodos de coleta de dados sem medição numérica, como as descrições e as observações.

Compreende-se que a pesquisa qualitativa dá profundidade aos dados, a dispersão, a riqueza interpretativa, a contextualização do ambiente, os detalhes e as experiências únicas. Oferecendo um ponto de vista recente natural e holístico dos fenômenos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

O interesse central desta pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos as suas ações em uma realidade socialmente construída, através da observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse (MOREIRA, 2011).

No entanto, apesar de a pesquisa ter a predominância, do seu caráter qualitativo, ressaltamos que para quantificar opiniões a partir da coleta de dados, julgou-se necessário utilizar técnicas estatísticas. Portanto, devido a essa complementaridade, os métodos quantitativos também estão inseridos no universo da presente pesquisa, no intuito de compreender melhor os resultados obtidos a partir da aplicação do presente estudo em escolas ribeirinhas no Baixo Rio Branco.

O Baixo Rio Branco é uma extensa área, com um grande complexo hidrográfico e faunístico, estendendo-se desde a Vila de Santa Maria do Boioçu até a vila de Panacarica. Por se tratar de uma área de difícil acesso, o deslocamento nesta região somente é possível por via área ou fluvial, onde o principal meio de transporte utilizado entre as comunidades ribeirinhas se dá por meio de pequenas embarcações denominadas, popularmente, de “rabetas” e por barcos de pequeno e

médio porte, utilizados também no transporte de pessoas e de mercadorias como o pescado que é comercializado nas cidades de Caracaraí e de Manaus.

Contudo, o deslocamento nesta região depende em grande parte do regime hidrográfico na bacia do Rio Branco, que é definido por um período de seca, dos meses de outubro a fevereiro e um período de cheia, que vai dos meses de março a setembro; onde a elevação dos níveis do Rio Branco possibilita a navegabilidade de embarcações em área mais íngremes.

O que não ocorre no período seco (estiagem), onde as águas baixam consideravelmente, impossibilitando a navegação de grandes embarcações; isto ocorre devido a formação de bancos de areia, ficando a navegação restrita períodos chuvosos.

[...] O regime hidrográfico da bacia do rio branco é definido por um período de cheias, dos meses de março a setembro, com a maior elevação no mês de junho. No período seco, que se estende de outubro a fevereiro, as águas baixam consideravelmente, impossibilitando a navegação. (MAGALHÃES, 2008, p. 124).

A limitação de acesso a região, a torna um ambiente atrativo para a pesquisa, principalmente aquela voltada para a promoção da divulgação científica, com enfoque no ensino de ciências. As quatro escolas aqui pesquisadas, apresentam estrutura física precária para as atividades de ensino, sendo que duas são construídas em alvenaria e as outras duas em madeira. Possuem poucos recursos humanos e pedagógicos, dificultando as atividades didático-pedagógicas, incluindo o ensino de ciências.

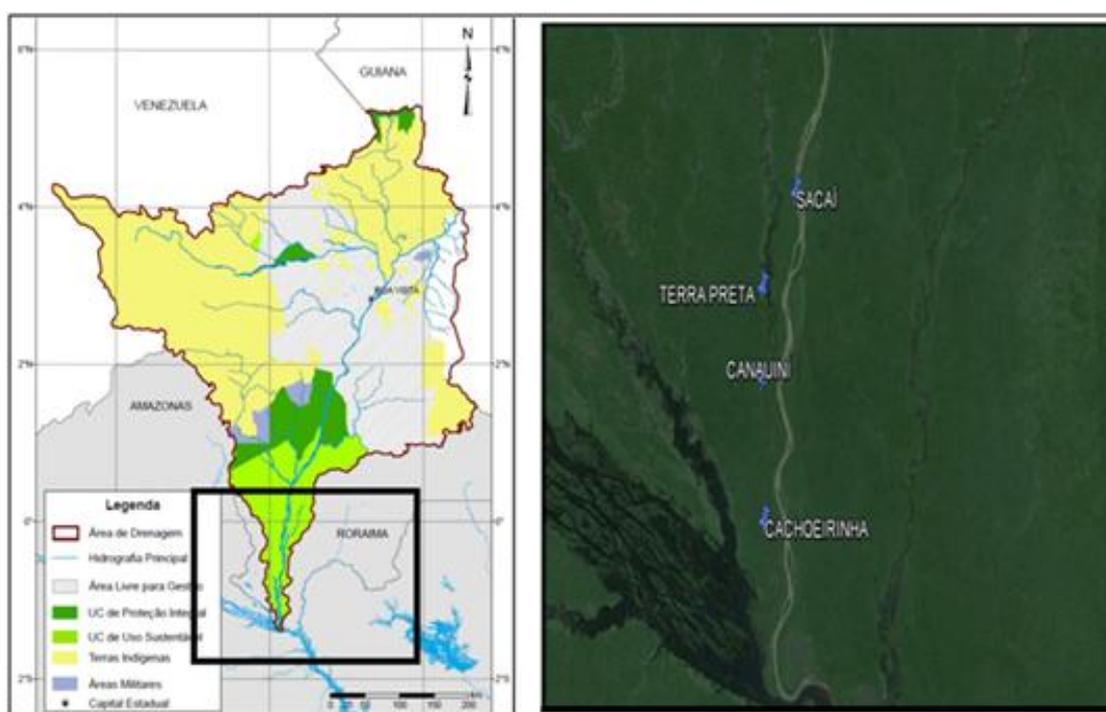
Ademais, as escolas não possuem laboratórios de ciências, as bibliotecas com material didático desatualizado estão dentro das salas de aula, não criando um ambiente para que o estudante possa retornar a escola em horário oposto para aprofundar seus estudos. Em algumas escolas as carteiras estão quebradas ou não são adequadas para a idade das crianças, além do aspecto de descuido com paredes apresentando infiltrações e pouca ventilação.

Por se tratar de uma área de difícil acesso, e com poucas informações a respeito da região, principalmente na área da educação, este trabalho tornou-se de extrema importância para entender a dinâmica educacional nesta região, para o conhecimento e aperfeiçoamento das técnicas educacionais como forma de divulgar a ciência. E conseqüentemente, contribuir para o aperfeiçoamento no processo de

ensino e aprendizagem dentro do contexto da educação básica, em escolas públicas municipais de comunidades ribeirinhas.

Dentre as 17 comunidades ribeirinhas que compõe a região do Baixo Rio Branco, foram selecionadas quatro para a presente pesquisa, levando em consideração a logística e o acesso. As comunidades ribeirinhas escolhidas foram, a comunidade de Sacai, Terra Preta, Canauini e Cachoeirinha, sendo suas localizações apresentadas na Figura 01.

Figura - 01: Mapa de localização da região do Baixo Rio Branco, Estado de Roraima, Brasil. Em detalhe, as comunidades ribeirinhas de Sacai, Terra Preta, Canauini e Cachoeirinha.



Fonte: Labtema (UERR), 2016.

A seguir estão descritas as principais características das comunidades pesquisadas. As descrições foram organizadas conforme a ordem de visita nas respectivas localidades, iniciando na Comunidade Ribeirinha de Sacai no dia 31 de Agosto de 2015, em seguida a Comunidade Ribeirinha de Terra Preta no dia 01 de Setembro de 2015, logo depois a Comunidade Ribeirinha de Canauini no dia 03 de Setembro de 2015 e a quarta e última, a Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha no dia 04 de Setembro de 2015.

3.1.1 Comunidade Ribeirinha de Sacai

A comunidade ribeirinha de Sacai (Figura 02), está localizada a margem direita do Rio Branco, pertencente ao município de Caracaraí na região sul de Roraima, nas coordenadas geográficas S^o 00°44'608 e W^o 061°51'866. Com aproximadamente 70 famílias, possui em sua infraestrutura de apoio governamental a Escola Municipal de Ensino Fundamental Oscar Batista dos Santos (Figura 03), um posto de saúde, um posto de atendimento da Companhia Energética de Roraima - CERR, dois campos de futebol, duas igrejas, residências, comércios e bares.

Figura - 02: Comunidade Ribeirinha de Sacai, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

Figura - 03: Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, Comunidade Ribeirinha de Sacai, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

A comunidade de Sacai, não possui nenhum sistema de captação, tratamento ou distribuição de água comunitária, sendo que para a manutenção das atividades domésticas cada residência realiza a captação de água de forma individual por meio do uso de bomba de água superficial, sendo a mesma armazenada em caixas d'água, baldes, garrafas dentre outros. Além disso, as famílias ainda não tem acesso ao esgotamento sanitário, sendo que as casas possuem sanitários rudimentares e os dejetos são depositados em um buraco de terra, que no período de chuva transborda colocando em risco a saúde da população.

Podemos destacar ainda a prática de atividades agrícolas, que consiste geralmente em uma pequena roça; apoiada no sistema de "roça itinerante", onde a área escolhida para o manejo das culturas é desmatada; após alguns dias de insolação a área é efetivamente queimada para a realização da limpeza. Após ocorrer a limpeza da área, são realizados os plantios das culturas; sendo na maioria,

culturas anuais, dentre as quais se destacam o arroz, feijão, milho e mandioca. As culturas perenes mais cultivadas são a laranja, manga, caju, banana, cacau, mamão, abacate, pupunha e cupuaçu.

Os sistemas produtivos ocorrem na chamada agricultura de subsistência e é realizada geralmente em pequenas propriedades, tendo como finalidade principal a sobrevivência dos ribeirinhos e de sua família. Quando a área já não apresenta potencial para o plantio; uma nova área é escolhida para um novo ciclo, e a área anterior, segundo os ribeirinhos, fica em recuperação.

Em época de cheia, o nível do rio sobe podendo cobrir as casas da comunidade, o que não ocorre na época de seca, ou seja, quando o rio está baixo, a vila pode ser avistada à beira de um barranco, como se observou no decorrer das duas visitas realizadas na comunidade.

O sistema de ensino na comunidade está vinculado a Escola Municipal de Ensino Fundamental Oscar Batista dos Santos, construída em madeira, incluindo secretaria, sala de leitura, salas de aulas, copa, pátio e banheiros, sua edificação com assoalho possibilita que durante o período de cheia com a elevação dos níveis das águas do Rio Branco, as aulas não sejam interrompidas. A escola atende crianças com diferentes níveis de escolaridade com atividades desde a educação infantil, ensino fundamental I e II.

3.1.2 Comunidade Ribeirinha de Terra Preta

A comunidade ribeirinha de Terra Preta (Figura 04), localizada a direita da margem do Rio Xeruni, afluente do Rio Branco, pertence ao município de Caracaraí e se encontra nas coordenadas geográficas S^o 00°52.387' e W^o 061°55.890'. Assim como as demais comunidades possui a economia baseada na pesca artesanal, na agricultura de subsistência, no extrativismo e no artesanato, onde vivem aproximadamente 25 famílias.

Possui em sua infraestrutura governamental, a Escola Municipal de 1^o grau Belízio Melo Sobrinho (Figura 05), um alojamento para professores, um campo de futebol, um posto de atendimento da Companhia Energética de Roraima – CERR, posto de saúde, porém, não funciona para atendimento aos usuários e, um poço artesiano acoplado a uma caixa d'água, porém no momento da visita se encontrava desativado.

Figura - 04: Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

Figura - 05: Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

A Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, construída em alvenaria, possuindo em sua estrutura física salas de aula, banheiros, copa, sala de leitura com acervos literários, pátio recreativo, secretaria e campo de futebol, atende ao público da educação infantil, ensino fundamental I e II. Possui um elo comunitário muito importante com os moradores uma vez que grande parte das atividades é realizada no ambiente escolar.

As residências estão construídas as margens do Rio Xeruiní, o que facilita o acesso à água do rio para as atividades domésticas. A captação de água do rio ocorre em sua maioria por meio de bombas d'água e armazenada em vasilhames, panelas e caixas d'água, não sendo submetida a nenhum tipo de tratamento prévio antes de ser utilizada; apenas em algumas situações como forma de tratamento da água de beber em que são inseridos o hipoclorito de sódio (NaClO), este ocorrendo tão somente quando disponibilizados para as famílias na comunidade.

Observou-se que as principais atividades econômicas desenvolvidas pelas famílias que residem nessa comunidade é basicamente a agricultura de subsistência, a pesca artesanal, artesanato; além da criação de suínos e aves. Atividades turísticas de pesca esportiva, comerciais como bares e pequenos mercados para atender as necessidades locais.

A comunidade não tem acesso ao saneamento básico, como o tratamento de água e esgotamento sanitário, ocorrendo na maioria das residências a instalação de fossas negras como forma de atender as necessidades básicas das famílias. Uma

diferença importante é que esta comunidade encontra-se em uma área que não sofre a influência das cheias do Rio Xeruni, diferentemente do que ocorre com a comunidade de Sacai.

3.1.3 Comunidade Ribeirinha de Canauini

A comunidade ribeirinha de Canauini (Figura 06), localizada a margem direita do Rio Xeruni, afluente do Rio Branco, esta interligada ao município de Caracaraí na região sul de Roraima, nas coordenadas geográficas S^o 00°59.210' e W^o 061°55.594'. Em sua estrutura governamental esta a Escola Municipal Carmelito Simões Thury (Figura 07), um posto de atendimento da Companhia Energética de Roraima – CERR, um posto de saúde, porém, não funciona para atendimento aos usuários, e um poço artesiano com uma caixa d'água.

Figura - 06: Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

Figura - 07: Escola Municipal Carmelito Simões Thury, Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

Com cerca de 20 famílias residentes, apresenta dentre outras características o modo de vida simples com uma que tem como principal produto a pesca artesanal, na agricultura o extrativismo vegetal com destaque para a castanha-do-brasil e também para o açaí, sendo esses produtos com um grande valor comercial vendidos para o nossos vizinhos Amazonenses.

A Escola Municipal Carmelito Simões Thury, atende aos estudantes da educação infantil, no turno matutino, e ensino fundamental I e II, no turno vespertino, sendo nesse caso uma instituição importante para a vivência comunitária uma vez que as campanhas itinerantes de saúde, como vacinação e diagnósticas são

realizadas no prédio. Não muito diferente de outras comunidades nessa região não possui tratamento de água nem esgotamento sanitário, fazendo o uso da fossa.

3.1.4 Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha

A comunidade ribeirinha de Cachoeirinha (Figura 08), se localiza as margens direita do Rio Branco, pertencente também ao município de Caracaraí, nas coordenadas geográficas S^o 01°10.365´ e W^o 061° 54.406´. A comunidade possui uma instituição educacional, a Escola Municipal de 1^o grau Adonias Borges do Carmo (Figura 09), que atende estudantes da educação infantil, no turno matutino, e ensino fundamental I e II, no turno vespertino, um posto da Companhia Energética de Roraima - CERR, um posto do setor administrativo municipal de Caracaraí, um posto de saúde que não funciona para atendimento aos usuários.

Figura - 08: Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

Figura - 09: Escola Municipal de 1^o grau Adonias Borges do Carmo, Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracaraí, Roraima.



Fonte: Juciel Silva Souza, 2015.

Na atualidade residem aproximadamente 35 famílias, sua economia baseada na pesca artesanal, na agricultura, com destaque para as frutíferas de cupuaçu e a banana; já no extrativismo vegetal o destaque está na castanha-do-brasil e no açaí, pois são produtos comercializados na cidade de Caracaraí e também levada para o Estado do Amazonas.

A Escola Municipal de 1^o grau Adonias Borges do Carmo atende aos estudantes da educação infantil, no turno matutino, e ensino fundamental I e II, no turno vespertino. A escola está muito relacionada os dia a dia dos comunitários, pois atividades como jogos esportivos em datas comemorativas como o sete de

setembro, são desenvolvidas junto aos comunitários, fazendo uma integração entre escola e sociedade.

A comunidade possui um sistema de abastecimento pouco eficaz em que a água é encanada por uma caixa d'água central e depois distribuída para as residências dos comunitários, porém não há nenhum tipo de tratamento. A comunidade não dispõe esgotamento sanitário, sendo que os moradores utilizam o sistema de fossa.

3.2 Os sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com 24 sujeitos, entre professores e estudantes da disciplina de Ciências do 9º ano do ensino fundamental II das quatro escolas municipais das comunidades ribeirinhas acima descritas. Participaram da pesquisa 5 estudantes e 1 professor da Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, da Comunidade Ribeirinha de Sacai; 6 estudantes e 1 professor da Escola Municipal Belízio Melo Sobrinho, da Comunidade Ribeirinha de Terra Preta; 4 estudantes e 1 professora da Escola Municipal Carmelito Simões Thury da Comunidade Ribeirinha de Canauini .

Por fim, 5 estudantes e 1 professor da Escola Municipal Adonias Borges do Carmo da Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, totalizando assim, 4 professores que eram responsáveis pela disciplina de ciências e 20 estudantes do 9º ano do ensino fundamental II. Ressalta-se que este era o quantitativo total de estudantes regularmente matriculados e que frequentavam a disciplina de ciências das escolas avaliadas no momento da aplicação da pesquisa.

3.3 Os instrumentos para coleta de dados

Para a coleta de dados utilizamos a entrevista semiestruturada direcionada aos professores que atuam no ensino de Ciências, observação qualitativa, gravação em áudio e aplicação de questionários direcionados aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental II. Considerando, a experimentação com materiais alternativos, aliada ao jogo, como objeto de estudo, este foi também fonte de dados para a pesquisa.

Cada um desses instrumentos, e a forma com a qual foram utilizados estão descritos a seguir.

3.3.1 Entrevista semiestruturada

Nesta pesquisa, foi utilizada entrevista do tipo semiestruturada elaborada a partir de um esquema básico, com base em um roteiro formado por tópicos, organizado de forma lógica e respeitando o encadeamento dos temas. Os tópicos descritos no roteiro estão relacionados ao objetivo da pesquisa, mas deixando espaço para uma caracterização maior dos entrevistados.

Caracteriza-se como entrevista semiestruturada, de acordo com Minayo (2001), aquela que combina perguntas abertas e fechadas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender a indagações formuladas e, desta maneira, compreender os aspectos principais percorridos pelo entrevistador.

Por intermédio da entrevista, o pesquisador busca obter informações contidas na fala dos entrevistados. Ela não significa uma conversa despreziosa e neutra, uma vez que insere como coleta dos fatos relatados pelos partícipes, sujeitos e objetos da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade que está sendo focalizada.

Nela, o pesquisador e o entrevistado dialogam sobre o procedimento experimental com objetivo de que este possa apresentar a partir do procedimento experimental, os vários questionamentos que permeiam a divulgação científica, ou seja, da sua visão sobre a mesma. Alguns temas norteadores da atividade experimental foram levantados pelo pesquisador e, após essa etapa, foi continuada a entrevista com o roteiro semiestruturado.

Os tópicos do roteiro semiestruturado de entrevista com os professores, estavam relacionados à experimentação com materiais alternativos e aos jogos, objetivando conhecer melhor a opinião dos educadores da região do Baixo Rio Branco. O registro das conversas foram gravadas, com o auxílio de um gravador de voz, e analisadas posteriormente.

3.3.2 Observação qualitativa

A observação qualitativa foi utilizada durante a realização do jogo, com o objetivo de compreender melhor os procedimentos experimentais realizados pelos estudantes, considerando para isso os dados obtidos por essa técnica auxiliando na

complementação dos outros instrumentos de coleta, no levantamento dos temas em discussão durante a realização da atividade de experimentação.

Neste contexto, a observação qualitativa, caracterizou-se como um procedimento onde o pesquisador pôde efetivamente participar da vida cotidiana dos sujeitos envolvidos no estudo, seja abertamente no papel de pesquisador, ou de maneira mais reservada, observando o que ocorreu, ouvindo o que é dito ou interrogando os participantes.

Sampieri, Collado e Lucio (2006), consideram que a observação qualitativa implica em entrar a fundo em situações sociais mantendo um papel ativo, assim, como uma reflexão permanente, estando atento aos detalhes de fatos, eventos e interações dos ambientes e seus atores.

Para Chizzotti (2003), a observação objetiva superar as ilusões das percepções imediatas em que se possa visualizar e, no entanto, construir um objeto de quem tratado por definições mesmo que de maneira provisórias, seja descrito por conceitos e estes permitam ao observador formular hipóteses a serem constatadas e analisadas, no decorrer da investigação.

De acordo com estes autores, esta metodologia propicia que o trabalho possa ser desenvolvido dentro de um ambiente natural, tendo o pesquisador como seu principal instrumento.

A análise dos dados tende a seguir um processo descritivo e indutivo, sobretudo quando o objeto da pesquisa tem caráter social e educacional, passando, a ser entendido como um fenômeno dentro de uma abordagem mais aberta, dando condições aos envolvidos na investigação de expressarem suas ideias, vivências, posturas.

3.3.3 Questionários

Para Chizzotti (2003), o questionário consiste em um conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e sequencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, com o objetivo de suscitar dos informantes, respostas por escrito ou verbalmente sobre o assunto que os informantes saibam opinar ou informar.

Assim, para esta pesquisa, os questionários foram construídos no sentido de compreender, a partir da visão dos estudantes, como ocorre o processo de divulgação científica, tendo como embasamento o contexto local, as características e os aspectos peculiares de cada uma das comunidades onde as escolas estão

inseridas, sendo de suma importância para o entendimento da dinâmica educacional.

A coleta de dados por intermédio dos questionários ocorreu junto aos estudantes em dois momentos, sendo o primeiro um questionário de diagnóstico inicial e, no segundo, um questionário de diagnóstico final.

O questionário de diagnóstico inicial teve por objetivo identificar os conhecimentos prévios dos estudantes antes do início do jogo experimental, em relação aos temas relacionados ao ensino de ciências e ao seu cotidiano, tendo como base os conteúdos abordados em sala de aula. Além disso, os questionamentos também estavam direcionados para a divulgação científica, com intuito de avaliar a percepção dos estudantes em relação aos avanços da ciência e a relação dessa ciência com o cotidiano destes.

Ao término das atividades propostas foi aplicado um questionário de diagnóstico final com o intuito de avaliar a significância do objeto de estudo, na concepção dos estudantes.

3.3.4 - Gravação em áudio

A técnica de gravação em áudio foi empregada com o objetivo de coletar as falas dos estudantes durante a aplicação do jogo e, desta forma, contribuir para a melhor compreensão da ocorrência dos processos de divulgação científica por meio da experimentação com materiais alternativos, aliada ao jogo. Após o término das gravações, as conversas foram transcritas e categorizadas de acordo com as categorias de “conversas de aprendizagem” formuladas e aplicadas por Allen (2002) em um espaço expositivo de museus de ciências, mas que no caso específico de nossa pesquisa foram utilizadas para analisar o jogo “Na Trilha da Ciência”.

A autora apresenta cinco categorias de análise de conversas de aprendizagem: conversa perceptiva, conversa conectiva, conversa estratégica, conversa afetiva e conversa conceitual. A autora subdividiu cada uma dessas categorias em subcategorias com o intuito de ampliar sua aplicação e assim permitir uma análise mais abrangente do processo de aprendizagem. Em nossa pesquisa estas subcategorias não foram utilizadas separadamente durante as categorizações das conversas, tendo sido consideradas como parte das cinco categorias.

O conceito de aprendizagem com o qual trabalhamos aqui se afina a uma perspectiva sociocultural baseada na interpretação de significados, através de um

processo dinamizado pelas relações sociais, e não apenas no indivíduo segundo os referenciais propostos pela própria Allen (2002), autora das categorias de conversas utilizadas como evidências de aprendizagem nesse estudo.

As categorias estão descritas a seguir no quadro 01.

Quadro - 01: Categoria das conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002) para avaliar a aprendizagem em museus, reproduzido de Marandino (2007).

Categoria	Caracterização	Subcategorias
Conversa perceptiva	Percepção dos estímulos que cercam o visitante	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação • Nomeação • Caracterização • Citação
Conversa conectiva	Conexão entre elementos da exposição e o conhecimento/ experiência do visitante	<ul style="list-style-type: none"> • Conexão – vida • Conexão – conhecimento • Conexão- exibição interna
Conversa estratégica	Estratégias estabelecidas pela exposição para orientar seu uso. No caso, foi utilizada para as intervenções de monitor.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso • Metaperformance
Conversa afetiva	Expressa sensações, sentimentos e valores	<ul style="list-style-type: none"> • Prazer • Desprazer • Surpresa • Intriga
Conversa conceitual	Interpretações cognitivas	<ul style="list-style-type: none"> • Simples: apresenta apenas um conceito sobre o objeto explorado a partir de uma dedução simples; • Complexa: conceitos mais elaborados envolvendo discussão sobre o objeto com conclusões; • Previsão: observa o objeto, prevê ou deduz o conceito a ser transmitido; • Metacognição: reflexão sobre o conceito já adquirido.

Fonte - Adaptado a partir de Allen (2002).

3.4 Delineamento metodológico para a coleta de dados

Segundo Ghedin e Franco (2011), a compreensão da metodologia em um processo de pesquisa deve ser concebida como um processo que organiza cientificamente todo o movimento reflexivo, do sujeito ao empírico e deste ao concreto, até a organização de novos conhecimentos, que permitam nova compreensão.

O desenvolvimento metodológico foi realizado obedecendo duas etapas principais, subdivididas conforme descritas a seguir.

A primeira etapa consistiu em realizar um levantamento bibliográfico sobre o processo de divulgação científica no Brasil e em Roraima, seguida de um levantamento documental sobre as atividades de divulgação científica em Roraima.

Por sua vez, a segunda etapa da pesquisa foi desenvolvida já na região do Baixo Rio Branco, em dois momentos.

Num primeiro momento, realizou-se uma expedição de visita às escolas ribeirinhas com o intuito de compreender como estão organizadas as atividades no ensino de ciências nestas instituições. Considerando que a pesquisa se detinha ao 9º ano do ensino fundamental II, realizou-se um pré-teste objetivando aferir as ferramentas para a coleta de dados. Esse pré-teste consistiu em aplicar um conjunto com sete experimentos, sendo estes constituídos com materiais alternativos e observar como os estudantes reagem a atividades práticas, após a realização dos experimentos foram aplicado questionários para 18 estudantes e 04 professores de ciências das quatro escolas avaliadas.

No segundo momento, já de posse dos resultados da primeira visita às escolas, realizou-se uma segunda expedição, agora com as ferramentas já ajustadas bem como a inclusão de novos instrumentos. Ao visitar cada escola, foi solicitado o pedido de autorização de pesquisa (Apêndice A), em seguida foram realizadas reuniões com estudantes e professores da disciplina de ciências, das respectivas comunidades, com a finalidade de apresentar o projeto de pesquisa.

Em seguida realizou-se, as visitas a casa de cada um dos estudantes para se obter a assinatura dos pais ou responsáveis do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B), e da autorização de uso de imagem e voz (Apêndice C), dos estudante, no sentido de estabelecer uma relação de diálogo, para conhecer as características peculiares que norteiam as aulas de ciências nas escolas ribeirinhas.

As autorizações também foram solicitadas aos professores o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B), e da autorização de uso de imagem e voz (Apêndice D), sendo que esse agrupamento de informações teve por como finalidade compreender o desenvolvimento, acolhimento e aperfeiçoamento da proposta de pesquisa em questão, seja no decorrer das atividades, como em atividades posteriores.

Nesta etapa da pesquisa foram realizadas as entrevistas a partir de um roteiro de entrevista semiestruturada (Apêndice E), com os quatro professores de ciências das quatro escolas ribeirinhas avaliadas e já citadas anteriormente. As questões de cunho científico buscaram informações sobre as atividades no ensino de ciências nas escolas onde atuavam, bem como, sobre a divulgação científica na região sul do Estado de Roraima.

Em seguida foi apresentado aos estudantes e ao professor o kit do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, contendo 1 tabuleiro confeccionado em lona medindo 1.20cmx90cm, 1 carta com orientações para o jogo (Apêndice F), 1 ficha de perguntas sobre os temas (pontilhadas para recortar) (Apêndice G), 1 ficha de perguntas sobre os temas água, solos e alimentos, (Apêndice H), 1 texto informativo sobre o tema água (Apêndice I), 1 texto informativo sobre o tema solo (Apêndice J), 1 texto informativo sobre o tema alimentos (Apêndice K), 2 blocos de madeira, 1 ficha experimental descritiva para o experimento nº 1 (a nuvem na garrafa) (Apêndice L), 1 ficha experimental descritiva para o experimento nº 2 (tensão superficial), (Apêndice M), 1 ficha experimental descritiva para o experimento nº 3 (pintura com tinta de solos), (Apêndice N), 1 ficha experimental descritiva para o experimento nº 4 (indicador ácido-base natural de açaí), (Apêndice O), 1 ficha experimental descritiva para o experimento nº 5 (velas para comer), (Apêndice P), 1 ficha de pontuação (Apêndice Q).

Possibilitou-se aos estudantes um momento de interação com o kit de maneira que todos conhecessem os itens de cada experimento e se familiarizassem com o manuseio dos materiais utilizados de forma a minimizar possíveis falhas no momento de realização das atividades experimentais ou incidentes.

Após esse momento, iniciou-se o desenvolvimento da atividade, convidando os estudantes a responderem o questionário de diagnóstico inicial (Apêndice R). , para então iniciar o jogo experimental “Na Trilha da Ciência”. A atividade está dividida em três temas, água, solos e alimentos, sendo que as escolhas dos temas foram pautadas no reconhecimento, do modo de vida e na realidade local dos sujeitos pesquisados na tentativa de relacionar ao máximo a ciência aqui representada pelos experimentos com materiais alternativos e o dia a dia.

O jogo experimental “Na Trilha da Ciência” foi jogado por duas equipes, obedecendo à sequência proposta na trilha. A sequência lógica foi construída com 26 estações, incluindo as estações, “saída” e “chegada”, e ao longo das mesmas

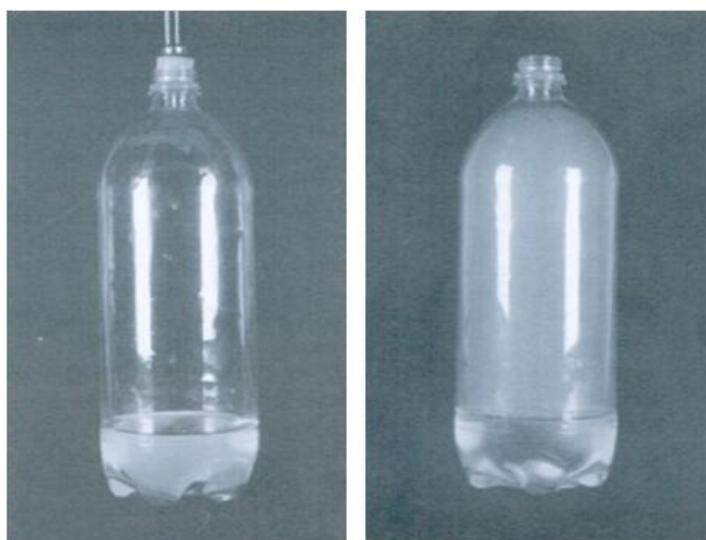
estavam contidos questionamentos referentes aos temas selecionados, sendo que o primeiro tema abordado envolvia os questionamentos relativos ao tema água, iniciando na 1ª estação com um texto informativo, aqui chamado de “Carta Água”, seguindo com perguntas até alcançar a 4ª estação, onde estava inserido o experimento “A nuvem na garrafa” que os estudantes deveriam realizar.

O primeiro experimento “A nuvem na garrafa”, (Figura 10) consistiu em colocar cerca de meio copo de água morna em uma garrafa PET translúcida, com capacidade para 2000 ml e vedar com o auxílio de uma rolha de cortiça. A rolha de cortiça continha um furo no centro, o que permitiu a introdução do bico da bomba de encher bola, de modo que atravessasse completamente a rolha e ficasse bem vedado.

Após esse encaixe com o bico da bomba na rolha de cortiça, segurou-se firmemente na junção entre a rolha e a garrafa para que ela não soltasse e, assim, logo em seguida realizar os movimentos mecânicos de bombeamento de ar para o interior da garrafa até sentir que a mesma estava ficando consistente e que estava ficando difícil continuar a bombear.

Em seguida, com movimentos rápidos retirou-se o encaixe da bomba, e observou-se que no interior da garrafa começou a se formar uma “fumacinha”, que era a água no estado gasoso. Essa experiência permite compreender que com o auxílio da bomba, é possível aumentar a pressão no interior da garrafa, fazendo com haja uma queda mais brusca na temperatura e, assim, pode-se perceber a formação da nuvem.

Figura - 10: Experimento tensão superficial.



Fonte: Alfredo Luis Mateus, 2001.

O segundo experimento sobre a temática água está na 7ª estação, onde se realizou o experimento “Tensão superficial”. Esta proposta teve como foco discutir a tensão superficial e as forças intermoleculares em líquidos, e consistiu em encher um recipiente com água em temperatura ambiente e adicionar um corante (pó artificial para refresco).

a tensão superficial é a medida de resistência do filme que parece cobrir a superfície de um líquido. Em outras palavras, a tensão superficial é a tendência das moléculas da superfície de serem puxadas para o corpo do líquido: quanto maior for a tensão superficial, mais resistente o filme da superfície parece ser. (ATKINS, JONES, 2006 p. 277).

Com o auxílio de uma pinça metálica colocou-se cuidadosamente no centro do recipiente com água uma agulha deixando-a boiar no copo. Pediu-se aos estudantes para observarem o comportamento da agulha sobre a superfície líquida durante alguns minutos. Em seguida, com o auxílio de um conta-gotas, pingaram-se algumas gotas de detergente no canto do recipiente e observou-se a dissolução do detergente. Neste momento os estudantes puderam perceber que a agulha afundou algum tempo depois.

Essa experiência ajuda a compreender que para um objeto afundar na água, primeiro ele precisa romper as forças existentes em sua superfície, a tensão superficial. Devido a esta propriedade, a superfície da água fica mais resistente e a agulha flutua, ou seja, não consegue romper a tensão superficial. Quando é adicionado o detergente a água, inserimos moléculas que interagem no sentido de enfraquecer as interações originais das moléculas de água. O resultado faz com que a superfície do líquido não suporte a massa da agulha, rompendo-se e permitindo assim que a agulha afunde.

Nas estações 2, 3, 5 e 6, estavam as questões sobre o tema abordado. O segundo tema apresentado no jogo estava relacionado ao solo, e iniciou na 9ª estação com um texto informativo “Carta Solos” que continha informações sobre solos da região e suas características, sendo que na 13ª estação estava inserido o experimento “Pintura com tinta de solos” (Figura 11). Este experimento teve como objetivo fazer com que os estudantes compreendessem as diferentes características dos solos, como a diversidade, a composição nutricional, textura e cores.

Figura - 11: Pintura com tinta de solo na VI SNCT, RJ, 2009.



Fonte: Claudio Lucas Capeche, 2010.

O experimento consistiu em preparar uma tinta natural, a partir de diversas amostras de solos de cores variadas preparadas e armazenadas anteriormente. As amostras de solo foram coletadas em diferentes localidades, levadas ao laboratório, onde foram secas em estufa e peneiradas para obter uma amostra o mais homogênea possível. Uma alternativa para a secagem das amostras de solo nas comunidades é utilizar o forno de suas casas e após, peneirar com uma peneira comum.

As amostras foram acondicionadas separadamente em recipientes com capacidade para 200 ml. Para o preparo das tintas, colocou-se 2 partes da mistura de solos desejada em um copo e acrescentou-se 2 partes de água e 1 parte de cola branca, misturando-se bem. Os solos mais argilosos são os mais consistentes e, por isso, apresentam melhores resultados no momento da pintura.

Com o auxílio de um pincel, realizou-se a pintura em papel couchê. Contudo, fora solicitado aos estudantes que o desenho fosse uma ação ou de um objeto que observavam com frequência em seu cotidiano, reportado, na técnica do desenho livre. Aguardaram a secagem e quando necessário, retirou-se o excesso de grânulos de solos nos desenhos. Para a cor ficar mais intensa, pode - se usar amostras de solos bem secas e com pouca diluição em água.

Essa atividade ressaltou que os solos podem apresentar cores variadas, tais como preto, vermelho, amarelo, acinzentado, dentre outras. Essa variação de cor vai depender do material de origem, durante o processo de formação, bem como sua posição na paisagem e composição de matéria orgânica.

Outros fatores podem influenciar nesse leque de cores, como as características físicas e químicas do solo, são:

As rochas sob ação do clima (chuva, vento e temperatura), com influência do relevo e dos macro e microorganismos (animais e vegetais) e, ainda, durante um determinado período de tempo (centenas, milhares e milhões de anos), vão sofrendo transformações e diminuindo de tamanho. A transformação, também chamada de intemperismo, continua até as partículas do solo alcançarem tamanhos que correspondem às frações areia, silte e argila. Dessa forma são originados diversos solos com muitas características diferentes. Por exemplo, os solos podem ser vermelhos, amarelos, marrons, pretos, cinzas, brancos; arenosos, argilosos, ou de textura média; rasos ou profundos; com ou sem pedras/rochas no interior ou na superfície; secos ou alagados; férteis ou pobres em nutrientes; com diferentes teores de matéria orgânica etc. (CAPECHE, 2010, p.9).

Nas estações 10, 11, 12, 14, 15 e 16 estavam descritas as demais perguntas sobre o tema.

O terceiro tema se iniciou na 17ª estação com o texto informativo sobre os alimentos regionais “Carta Alimentos” seguindo até a 24ª estação. Na 20ª estação os estudantes deveriam realizar o experimento “Indicador ácido-base natural de açaí”, que teve como proposta utilizar o açaí, muito comum na região, como indicador natural para classificar substâncias ácidas e básicas.

O preparo do extrato do açaí consistiu em dissolver 50 g de polpa do açaí (ou 50 ml de vinho de açaí) em 100 mL de álcool etílico a 70 %, (ou álcool etílico a 30 %), sendo agitado posteriormente por várias vezes usando uma colher, e armazenado em frasco escuro e reservado (caso não tenha o frasco escuro armazenar em frasco transparente e enrolar o frasco com papel alumínio ou jornal).

Para realizar o experimento separaram-se quatro copos de 200 mL numerando-os de 1 a 4 com o auxílio de caneta. Para cada substância, utilizou-se uma seringa diferente para não contaminar as amostras e interferir no resultado final. Com o auxílio de seringas descartáveis, foi quantificado o volume de 5 mL de suco de limão, 10 mL de água e 5 mL de extrato de açaí e adicionado ao copo nº 1.

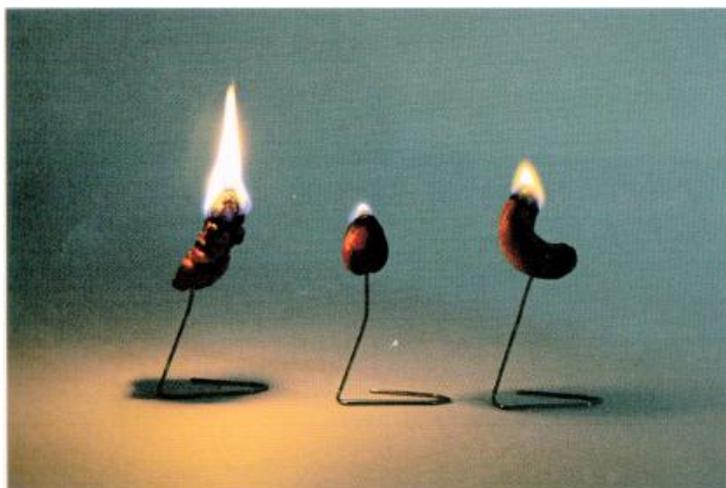
No copo nº 2, foram adicionados 5 mL de hidróxido de magnésio (leite de magnésia), 10 mL de água e 5 mL de extrato de açaí. Já para o copo nº 3, foram adicionados 5 mL de detergente neutro, 10 mL de água e 5 mL de extrato de açaí.

E no copo nº 4, foram adicionados 5 mL de vinagre branco, 10 mL de água e 5 mL de extrato de açaí, respectivamente. Todas as amostras foram levemente

misturadas com o auxílio de um palito. Após a homogeneização das amostras pediu-se aos estudantes para observarem as reações que ocorreram em cada recipiente.

E na estação 22, realizou-se o experimento “Velas para comer”, (Figura 12) utilizando as castanhas-do-brasil que são em grande parte o sustento e fonte de renda dos ribeirinhos. Antes de iniciar o experimento foram retiradas as cascas das castanhas e, em seguida, com o auxílio de uma faca, fez-se uma pequena ponta na castanha onde se espetou um clipe, e acendeu-a com o auxílio de um isqueiro. Observou-se, então a combustão da castanha até o término da queima, onde os estudantes foram instigados a discutirem entre eles suas observações durante a queima da castanha.

Figura - 12: Velas para comer.



Fonte: Alfredo Luis Mateus e Iberê Thenório (2014).

Nas demais estações 18, 19, 23 e 24 estavam inseridas as perguntas sobre o tema alimentos. Ao término do jogo o mediador realizava a contagem de conceitos respondidos de maneira correta e declarava o vencedor. A figura 13 apresenta o tabuleiro utilizado pelos estudantes durante a atividade.

Figura - 13: Tabuleiro do jogo “Na Trilha da Ciência”.



Após o desenvolvimento das atividades experimentais foi aplicado um questionário de diagnóstico final (Apêndice S), aos estudantes, contendo questões relativas aos temas propostos no jogo “Na trilha da Ciência”, de forma que os estudantes pudessem expressar sua opinião sobre as contribuições no processo de divulgação e popularização da ciência em localidades de difícil acesso.

As conversas realizadas pelos estudantes foram transcritas e categorizadas, empregando-se a técnica de conversas de aprendizagem, sendo esta uma técnica interessante no sentido de valorizar o conjunto de diálogos estabelecidos entre os sujeitos, conforme apresentado anteriormente no quadro 01.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados a seguir, estão organizados na sequência em que as instituições de ensino foram visitadas, iniciando pela comunidade de Sacai, depois Terra Preta, seguida por Canauini, e por fim, a comunidade de Cachoeirinha. E estão estruturadas na seguinte ordem, no primeiro momento estão descritas as entrevistas semiestruturadas com os professores que atuam na disciplina de ciências junto as escolas ribeirinhas. Sendo que os professores foram identificados por professor I da comunidade de Sacai; professor II da comunidade de Terra Preta; professor III da comunidade de Canauini, e professor IV da comunidade de Cachoeirinha.

Em seguida, estão descritos alguns trechos das respostas dos estudantes em relação aos questionários de diagnóstico inicial e final, que foram aplicados antes e depois do jogo “Na Trilha da Ciência”. Bem como a avaliação do jogo pelos estudantes e seu potencial enquanto ferramenta para a divulgação científica nas escolas avaliadas. E ao final são apresentadas as discussões acerca das conversas de aprendizagem ocorridas durante a aplicação das atividades com os estudantes em cada uma das comunidades.

4.1 Análise da entrevista semiestruturada com os professores de ciências das escolas ribeirinhas

O professor de ciências da Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, da comunidade de Sacai, aqui denominado de professor I, é licenciado em Pedagogia pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA, e atua como professor na educação primária em comunidades ribeirinhas há pelo menos 12 anos. Iniciou lecionando no interior do Amazonas, e depois nas escolas da região do Baixo Rio Branco, em Roraima, onde atuou em 2014 na Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, na Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, e desde 2015 leciona na escola de Sacai.

Devido ao fato, de as instituições de ensino estarem em locais de difícil acesso, a permanência de profissionais nessa região é muito peculiar e mudanças para outras comunidades ou regiões são frequentes. Uma vez que grande parte dos professores trabalham em regime de contrato, após o encerramento os profissionais ou buscam uma nova recondução na escola, ou um novo contrato em escolas de outras comunidades.

Essas dificuldades relatadas pelo professor não são diferentes de outras realidades enfrentadas por professores de outras regiões do Brasil, especialmente em áreas rurais e ribeirinhas. A maioria das escolas ribeirinhas não possuem profissionais bem qualificados ou com formação mínima necessária para ministrar a disciplina de ciências, ausência de materiais didáticos, bibliografia desatualizada, aliado a dificuldade na logística de apoio, estrutura física precária das escolas e das salas de aulas. Além da ausência de equipamentos que assegurem um ensino de melhor qualidade, ou que se equipare ao que é ofertado nas escolas dos grandes centros, que muitas vezes também não apresentam infraestrutura adequada.

Por sua vez, o professor da comunidade de Terra Preta (professor II), é formado pela Escola Padre João Badalotti, no município de Barcelos/AM no curso normal superior (antigo magistério), que o habilita atuar até a 4ª série, atualmente, 5º ano do ensino fundamental I. Começou a atuar na cidade de Barcelos interior do Estado do Amazonas. De acordo com o docente, devido à limitação no campo de atuação está cursando pedagogia no período de férias. O professor possui vínculo com a instituição de ensino por meio de concurso público pela Secretaria Municipal de Caracaraí, desde o ano de 2010.

Infelizmente já é rotina de muitas escolas, mais especificamente em Roraima, a atuação de professores que não são formados na área em que atuam. Esse fato se agrava ainda mais quando as escolas estão localizadas em área de difícil acesso, tornando assim o ensino de ciências no Baixo Rio Branco um desafio.

A professora da comunidade ribeirinha de Canauini (professora III), é graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela UEA e atua como docente a pelo menos três anos, sendo que desde 2015 é professora seletivada na Secretaria Municipal de Educação de Caracaraí, atuando nas disciplinas de matemática e ciências do 6º ao 9º ano.

Já o professor de ciências da comunidade de Cachoeirinha, professor IV, possui Licenciatura Plena em Matemática também pela UEA e atua em escolas ribeirinhas há pelo menos oito anos, sendo que em Roraima já leciona a seis anos e, destes, dois no Município de Caracaraí, em regime contratual. Desde 2015 reside na comunidade e ministra as disciplinas de ciências e história.

Durante a entrevista foi perguntado aos professores como ocorreu o envolvimento deles com a disciplina de ciências. E o professor I respondeu *“Eu sempre gostei muito da disciplina de ciências [...], pois é muito necessária para os*

estudantes; possam se envolver um pouco mais com a ciência [...], então, podemos desta forma tornar a vida mais atraente na medida em que a ciência que é estudada na escola possa de fato representar aquilo presente no dia a dia”.

Contudo, apesar da afinidade do professor com a disciplina, o mesmo comentou que em virtude de não haver um profissional habilitado para atuar na disciplina ele precisou assumi-la. Infelizmente, a problemática relacionada a ausência de professor e com formação adequada faz com que os estudantes não tenham acesso a um ensino público com qualidade.

O professor II disse que *“eu sempre escolhi ciência por opção, pois sou muito ligado ao meio ambiente e esse mundo sempre despertou em mim curiosidade sobre o meio ambiente, sempre que possível realizo alguns dos experimentos propostos no livro”.* Ressalta-se aqui o interesse do professor mesmo com algumas dificuldades, já relatadas anteriormente, buscar atividades como a experimentação para melhorar o ensino de ciências na comunidade.

Por sua vez, os professores III e IV responderam que o envolvimento com a disciplina de ciências se deu por falta de professor para atuar e para que os estudantes não ficassem sem aula e fossem prejudicados.

Devido a grande rotatividade dos professores nas escolas ribeirinhas, já virou prática comum outros profissionais assumirem disciplinas que não condizem com sua formação inicial, implicando diretamente no processo de ensino e aprendizagem da disciplina e na divulgação científica, uma vez que não são construídos os seguimentos de conteúdos e suas relações com o cotidiano.

Nesta direção, Tavares (2007 p. 57), aponta que *“a educação tem a função de modificar o comportamento do indivíduo, fazendo dele um ser mais consciente de suas raízes, situando-lhe em um mundo real”.* A partir da compreensão do mundo a sua volta, o sujeito pode se tornar melhor em vários aspectos, dentre eles, o exercício da cidadania, humanizando o conhecimento e a compreensão do mundo por meio do ensino de ciências, por exemplo.

Para Corrêa e Brito (2013) é necessário pensar em um ensino de ciências, em que o conhecimento possa ser trabalhado de maneira transversal, integrando-os nos mais diversos contextos, de maneira mais abrangente, trazendo para a discussão elementos importantes e que contribua com o aprendizado.

Considerando que as feiras de ciências e mostras pedagógicas podem ser uma forma de disseminar o conhecimento científico e encantar os alunos para a

ciência e ainda despertá-los para o incrível mundo das descobertas, perguntou-se aos professores se as escolas já haviam realizado alguma destas atividades, e os professores I, II e IV das comunidades de Sacai, Terra Preta e Cachoeirinha, respectivamente, relataram que não realizam. O professor II justificou que era devido a falta de recursos e de apoio, e o professor IV ressaltou que *“por ter pouco material didático, sendo que se o professor for desenvolver a atividade, a assistência não funciona, como o deslocamento para outras regiões em que tenham feiras de ciências”*. Porém, é importante ressaltar que este docente almeja participar juntamente com os estudantes de uma feira ou de atividade de divulgação científica.

Por sua vez, o professor III da comunidade de Canauini respondeu que *“não, pelo pouco tempo em que eu estou nesta escola, ou seja, este ano já realizamos vários trabalhos relacionados à disciplina de ciências. Daqui para o final do ano vamos realizar uma feira”*.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) as escolas de ensino fundamental e médio no Brasil, devem ofertar um ensino que estimule nos estudantes a capacidade de utilizar as linguagens gráfica, plástica e corporal como meio de divulgar ideias, bem como aplicar diferentes fontes de informação para adquirir e construir conhecimentos. Nesse contexto o aluno deve ser preparado a desenvolver o pensamento crítico, vindo a “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação” (BRASIL, 1998, p.7).

Assim, as feiras de ciências enquanto atividade curricular considerada transversal às disciplinas, tornam-se ferramentas importantes para a movimentação discente, bem como ferramentas transformadoras uma vez que colocam os estudantes no centro da geração do saber científico.

Além da formação científica, as feiras de ciências permitem aos estudantes um espaço de intensa troca de informações, de construção de relações sociais, bem como espaço para socialização de experiências e convívio comunitário. Considerando-se que, após um ano de trabalho os estudantes se encontram em um grande evento para mostrar os resultados alcançados com o projeto empreendido, a feira de ciências, quando interpretada como um espaço não-formal de ensino e educação, apresenta imensurável potencialidade para práticas docentes diferenciadas e inovadoras.

Nesta direção foi perguntado aos professores o que seria a divulgação científica, e ao avaliar as respostas verificou-se que eles ainda possuem uma concepção equivocada sobre a divulgação científica.

Abaixo estão listadas as falas dos professores sobre o que compreendem acerca da divulgação científica:

- Professor I: *“a divulgação científica [...] é ter uma experimentação que foi feita foi aprovado cientificamente e ela se tornou uma verdade, por ela só pode ser divulgada a partir do momento em que você pesquisou, verificou e ficou como verdadeiro... é que pode divulgar”*;

- Professor II: *“no contexto geral é passar o conhecimento para o aluno, posteriormente, porque a ciência não se faz presente somente na sala de aula, mas nas aulas que acontecem fora...”*;

- Professor III: *“a divulgação científica, é no meu ponto de vista, vai para qualquer lugar com o que tem de melhor no sentido de aproximar o estudante, a população da comunidade ou de qualquer ambiente que você vive ainda mais da realidade local, por meio do processo”*,

- Professor IV: *“a divulgação científica seria, na minha opinião, seria a divulgação de fatos que a ciência vai descobrindo, ou seja, fatos novos”*.

Nascimento e Júnior (2010 p. 99) apontam que, a divulgação científica “não é uma tradução de conhecimentos científicos que seriam adaptados a um público que não domina determinados conceitos e procedimentos próprios da ciência”. Conforme ficou explícito nas respostas dos professores, demonstrando que os mesmos ainda desconhecem a definição e os objetivos da divulgação científica.

E Zamboni (2001) acrescenta que a divulgação científica além de realizar a transposição de conhecimentos, também constitui como um novo gênero do discurso, ou seja, é uma atividade discursiva que se desenvolve em condições de produção de conhecimento diferente dos produzidos pelos cientistas. Nesta direção, entendemos que é importante investir na formação continuada do professor, oferecendo-lhes ferramentas para aprimorar o ensino de ciências, aproximando os saberes científico, ensinado e aprendido, contribuindo assim para a divulgação da ciência, especialmente em comunidades ribeirinhas.

pensar a Divulgação Científica para além de seus conteúdos e de suas definições conceituais e situa-la no campo de suas tendências, demanda

profundo processo de conhecimento visto que, a produção científica sempre estará influenciada pelas condições históricas de sua produção, é a recuperação destas condições que irão completar as análises epistemológicas que fazemos da realidade material, cultural, social e política (CARVALHO; GONZAGA; NORONHA, 2011, p. 107).

A escola também tem a função de tornar o conhecimento abrangente, no sentido de mudar a vida dos sujeitos envolvidos, por isso as atividades de divulgação devem ser incentivadas no âmbito escolar, uma vez que as feiras são atividades importantes para internalizar o conhecimento estudado nas aulas.

Partindo do princípio de que, o envolvimento dos estudantes buscando estabelecer novas formas de compreender a ciência pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, perguntou-se aos professores como a divulgação científica poderia auxiliar no processo educacional nas escolas. E na visão do professor I seria *“nas aplicações de suas atividades, no sentido de formar cidadão consciente do seu papel na sociedade onde cada ser humano possa de fato se tornar bom, e têm vários outros motivos como as disciplinas podem ser trabalhadas de forma integradas umas com as outras, no sentido de ser um suporte de informações que evidencie a ciência produzida nos laboratórios ao cotidiano”*.

O professor II argumentou que em sua comunidade, especificamente esse processo de divulgação científica, não conseguiria ser bem visto pois *“a igreja (religião) proibi certos programas de televisão e, assim de certo modo, compromete o interesse no processo educacional”*, o que tornaria difícil expor certos temas defendidos pela ciência mas proibidos pela religião.

Enquanto que para o professor III *“eu vejo essa parte principalmente no seu trabalho trazendo materiais que eles podem manusear, pois eles têm dificuldades de interação e de manuseio, até mesmo porque não tem laboratório, então essa divulgação permite que os alunos saiam um pouco do livro, do quadro, do caderno e vai entendendo a assimilação de conceitos e insere a disciplina no cotidiano”*.

Aqui é interessante destacar que o professor aponta a importância das ações que aproximam as instituições de ensino e de pesquisa, no sentido de extrapolarem os seus muros e se aproximarem da sociedade, disseminando os conhecimentos produzidos, mostrando a importância da ciência para a melhoria da qualidade de vida da população.

Por sua vez, o professor IV acredita que *“aproximando a divulgação ao dia a dia escolar divulgando para vários profissionais que atuam na área, sendo*

importante para o corpo docente, acredito que aproximando a divulgação dos sujeitos ao dia a dia da escola”.

Nesta direção, Tiago (2010) aponta que a democratização da ciência é de fundamental importância, no sentido de possibilitar possíveis mudanças na vida dos sujeitos, de modo a modificá-la. Embora, seja crescente o acesso aos mais variados meios de comunicação, regiões como a do Baixo Rio Branco ainda ficam distantes desta realidade, e atualmente, segundo relatos dos professores, o acesso às informações chega apenas por campanhas de vacinação, expedições de saúde itinerante, dentre outras.

Para Moreira (2004) é necessário um movimento no sentido de ampliar as atividades de divulgação científica, numa interrelação entre diversas instituições; sejam estas de pesquisa, as universidades, os governos, os educadores e os estudantes, permitindo a ampliação e a melhoria da qualidade da divulgação científica.

Diante da realidade local estudada nas escolas ribeirinhas, podemos afirmar que são instituições com grande potencial de mudança em suas respectivas comunidades, sendo necessário envolver mais esses estudantes no sentido de estabelecer novas formas de compreender ciência, tendo o professor como mediador desta ação. Cristo, Neto e Couto (2005, p. 126), destacam que os professores envolvidos pela exigência dos saberes escolarizados podem contribuir para reforçar a valorização do saber.

Assim, a atividade de divulgação científica permite que o estudante tenha acesso às informações por meio dos diversos veículos de comunicação, deixando não somente de interagir com os materiais impressos e discursos do professor que “deve ser o domínio de uma grande quantidade de estratégias e táticas para empregá-las para uma instrução eficiente” e melhorar a assimilação de conceitos (FILHO, 2008. p. 31).

Valério e Bazzo (2005), afirmam que a divulgação da ciência é uma ferramenta educativa muito importante, e que pode ser inserida no meio social por intermédio de diversos veículos de comunicação; com as diversas possibilidades de atingir os mais variados públicos, no sentido de informá-los sobre as descobertas atuais, sejam estas sobre ciência ou tecnologia.

O acesso as informações que evidenciam a divulgação científica, pode ser considerada uma forma importante de aproximar o sujeito por meio de diversas ferramentas de comunicação.

“A ciência não é mais um conhecimento cuja disseminação se dá exclusivamente no espaço escolar, nem seu domínio está restrito a uma camada específica da sociedade, que a utiliza profissionalmente”. Faz parte do repertório social mais amplo, pelos meios de comunicação, e influencia decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p, 127).

O reconhecimento da importância em divulgar a ciência é notório nas pesquisas realizadas na área, sendo que nos últimos anos houve um incentivo expressivo para ações de divulgação e popularização da ciência, no sentido de promover o incentivo ao estudo em ciências; por esse motivo perguntamos aos professores como a divulgação científica poderia auxiliar no processo de aprendizagem da disciplina ciências.

Na opinião do professor I está *“no sentido de tornar o conhecimento científico mais próximo dos sujeitos, possibilitando de certa forma uma aproximação maior entre o conhecimento científico e o conhecimento popular, ou seja, a ciência dos laboratórios torna mais próximas dos sujeitos deixando de ser uma representação apenas nos livros”*.

Para o professor II *“fortalecendo o aprendizado do aluno, ou seja, o aluno aprende melhor. Então a gente procura trabalhar de forma que o estudante consiga acompanhar e relacionar o conhecimento científico com o cotidiano”*.

O professor III entende que *“[...] essa divulgação que ela é muito válida nesse fato pelo que os alunos podem se aproximar mais das disciplinas, porque aqui no interior é muito complicado, restrito as coisas são muito difíceis e as escolas não têm muitas feiras de ciências, para que os alunos possam se envolver...”*.

E o professor IV acredita que *“trazendo para a escola, mostrando esta divulgação para as atividades da escola, demonstrando através de atividades experimentos, oficinas. Seria um enriquecimento é uma nova forma de fazer ciência até mesmo de integrar a disciplina com a localidade, ou seja, natureza”*.

Nesse contexto, Chassot (2003) considera de suma importância que os saberes populares possam ser considerados pela escola, pois existe uma necessidade de preservá-los para que sua dimensão social possa ser utilizada no ambiente escolar e, conseqüentemente, transformar-se em um saber escolar.

Para Cavalheiro, Neves e Tomás (2011, p. 152), essa aproximação pode ser dar por meio do discurso da divulgação científica “em suportes como livros e manuais didáticos, e tem como leitores/interlocutores estudantes de faixa etária diferente, a depender da série a que se destina o material didático”.

Contudo, deve-se considerar qual tipo de saber se pretende divulgar, pois para Mateus e Gonçalves (2012), uma vez que uma informação pode ser nova para alguns sujeitos, para outros não; diante dessa possibilidade é importante que as informações possam ser reformuladas.

A aproximação entre a ciência e seus diversos enfoques pode auxiliar no processo de aprendizagem em ciências dos estudantes, promovendo a integração entre os conceitos científicos e as características da realidade local onde estão inseridas as comunidades, fato que não foi percebido durante a pesquisa.

Neste sentido, Cristo, Neto e Couto, (2005 p. 126) apontam que a escola da forma como vem sendo imposta ao meio rural ribeirinho que, apesar de precária, possui todo um aparato, concepção, ideologia e diretrizes curriculares urbanizados, desvaloriza e inferioriza os aspectos socioculturais das pessoas do campo.

Pouco se tem feito para que as escolas ribeirinhas possam desenvolver suas atividades de forma harmoniosa, alcançando bons resultados na medida em que avançam em seus conteúdos cotidianamente. Partindo dessa prática perguntou-se aos professores se já haviam realizado atividades com jogos, nas aulas de ciências; alguns como o professor I, afirmou que já “realizo, realizo !”.

O professor II, “*Já. Foi bom, teve bastante proveito, mas assim, foi tudo com materiais alternativos que a gente dispõe e ai gente sempre faz, como na semana do meio ambiente*”. O professor III, “*ainda não; mas até o final do ano, nós queremos montar uma atividade de ciências com eles*”. O professor IV, “*ainda não tive a oportunidade pelo pouco tempo de atuação na disciplina é pouco material didático. Para ser sincero, nós não criamos nenhuma atividade envolvendo jogos*”.

Perguntou-se também aos professores se já haviam realizado atividades experimentais nas aulas de ciências, e em caso contrário, que justificassem o motivo pelo qual não utilizam a experimentação nas aulas de ciências. Os professores I e II afirmaram que já haviam realizado atividades experimentais nas aulas de ciências.

Diferentemente do professor III que disse que não realizou ainda, devido ao pouco tempo de atuação na escola. E o professor IV afirmou que ainda não, “*mas sim realizei uma atividade envolvendo a introdução no ensino de química, na aula de*

química, onde realizei uma demonstração, em que o gelo flutua, por que flutua, o meio físico no qual está envolvido, a solução aquosa”.

É importante que o professor perceba que atividades lúdicas e de experimentação com materiais alternativos ajudam a despertar o interesse dos alunos.

Torna-se importante também que o professor perceba que a experimentação é um elemento extremamente importante nas aulas de ciências, mas ressaltando que ela dada por si só, não garante um bom aprendizado, pois quando um aluno realiza uma experimentação, acaba tendo a oportunidade de verificar se aquilo que ele pensa ocorre mesmo de fato, e assim a partir de alguns elementos ele acaba não tendo o controle absoluto. (DOMINGUES, 2011, p. 13),

As aulas experimentais podem ser consideradas desafios para as escolas ribeirinhas, quando pensamos na necessidade de um laboratório de ciências, permitindo que os estudantes tenham acesso a uma aula diferente com potencial para estimular a aprendizagem de conceitos. Entretanto, considerando o potencial educacional da realidade onde a escola está inserida e da possibilidade de realizar experimentos com material alternativo dentro da sala de aula, esses obstáculos tendem a ser menores, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem.

Ademais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) apontam que a atividade experimental é muito importante para auxiliar os estudantes no sentido de compreender melhor os conceitos e que no desenvolvimento da prática:

não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. (BRASIL, 1998, p. 122).

Além disso, as atividades experimentais podem oportunizar ao professor, na sua prática docente, interagir com os estudantes, propiciando a troca de experiências e, assim, contribuindo para a melhor compreensão dos conteúdos de ciências.

4.2 Análise dos questionários

Os resultados foram obtidos com base em dois questionários, sendo um de diagnóstico inicial, que continha 30 perguntas, sendo 14 fechadas e 16 abertas. Enquanto que o questionário de diagnóstico final, apresentava 34 perguntas, sendo 13 fechadas, 19 abertas e 2 múltipla escolha. Responderam ao questionário 5 estudantes da comunidade de Sacaí, 6 da comunidade de Terra Preta, 4 da comunidade de Cananuini e 5 da comunidade de Cachoeirinha, totalizando 20 estudantes. Ressalta-se que este é o número total de alunos regularmente matriculados no 9º ano das escolas avaliadas.

A seguir estão organizados os resultados obtidos no questionário de diagnóstico inicial e final respectivamente.

4.2.1 Análise dos questionários de diagnóstico inicial

O questionário de diagnóstico inicial foi apresentado aos estudantes no começo da atividade para que os mesmos pudessem expressar por meio da escrita suas respectivas concepções e conhecimentos prévios sobre os temas abordados no jogo experimental; os estudantes demonstraram estar bastante entusiasmados com a possibilidade de participar de uma aula prática, pois estavam devidamente paramentados com luvas, toucas e jalecos descartáveis.

Os resultados obtidos a partir das respostas dos estudantes, de diagnóstico inicial com as respectivas questões estão apresentados na (Tabela 03), sendo as mesmas descritas posteriormente.

Tabela - 03: Respostas sobre a experimentação em ciências de estudantes do nono ano de escolas de quatro comunidades ribeirinhas de Caracarái, Roraima, antes da realização de atividades experimentais.

Questões	Comunidades							
	Sacai		Terra Preta		Canauini		Cachoeirinha	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Você gosta da disciplina de ciências?	5	0	6	0	4	0	5	0
Você acha que a ciência faz parte do seu dia a dia?	5	0	4	2	4	0	5	0
Você reconhece a ciência no seu dia a dia?	2	3	1	5	1	3	5	0
Você conhece a atividade experimental?	3	2	3	3	2	2	0	5
Você já participou de atividade experimental?	1	4	6	0	2	2	0	5
Você gostaria de participar de atividades experimentais?	3	2	1	5	4	0	5	0
O professor de ciências já realizou atividades experimentais	0	5	6	0	1	3	0	5
Você acredita ser possível realizar atividades experimentais com materiais da sua casa?	4	1	6	0	4	0	5	0
Você acredita ser necessário realizar atividades experimentais nas aulas de Ciências?	5	0	1	5	4	0	5	0
Você acredita que as atividades experimentais podem ser realizadas nas salas de aula?	4	1	1	5	4	0	5	0
As atividades experimentais podem ser realizadas somente nos laboratórios?	5	0	6	0	4	0	5	0
As atividades experimentais podem estimular o seu interesse em aprender Ciências?	5	0	4	2	4	0	5	0
A escola incentiva você a participar de atividades experimentais?	4	1	0	6	2	2	2	3
O professor (a) já utilizou algum tipo de jogo envolvendo experimentos nas aulas de ciências?	2	3	6	0	0	4	0	5

Assim, de acordo com as respostas todos os estudantes afirmaram que gostam da disciplina de ciências, e com exceção dos estudantes da comunidade de Terra Preta, os demais foram unânimes em afirmar que a ciência faz parte do seu dia a dia. Contudo, quando fora solicitado para citarem alguns exemplos, apenas um estudante da comunidade de Cachoeirinha citou como exemplo “*a evaporação da água quente*”, os demais estudantes não conseguiram de forma clara relacionar a ciência ao seu cotidiano e nem exemplificar.

Nesta direção, Pellegrin e Damazio (2015, p. 479) ressaltam que, “durante o processo educativo é de suma importância à articulação entre o conhecimento científico e o cotidiano do aluno, por meio da experiência que o mesmo traz para dentro da escola”.

Quando questionados se já haviam participado de atividades experimentais, todos os estudantes da comunidade de Terra Preta e dois da comunidade de Canauini afirmaram que sim, e também disseram que o professor de ciências realizou alguma atividade experimental com eles. Enquanto que os demais estudantes responderam que nunca participaram de alguma atividade experimental e que o professor não as realizava nas aulas de ciências.

Para Guimarães (2009) o ensino de ciências aliado à experimentação, pode ser uma ferramenta eficiente para que os problemas reais possam ser contextualizados e investigados conseqüentemente, tornando o ensino de ciências mais perceptível para que os estudantes reconheçam a ciência em seu cotidiano.

Oliveira, Ferreira e Santos (2010. p.114), destacam que:

A experimentação, no Ensino de Ciências, aplicada de forma tradicional, restringe-se a confirmar determinadas atividades científicas, cuja consequência para o aluno é uma atividade que não permite contemplar a complexidade da Ciência contemporânea. Portanto, se faz necessária a construção de um conhecimento científico imbricado no aprender a solucionar problemas tornando a sociedade atuante, coletivamente, e capaz de identificar e propor soluções para a problemática do mundo contemporâneo.

A grande maioria dos estudantes entrevistados acredita que é possível realizar experimentos com materiais de suas casas, nas aulas de ciências e na sala de aula.

Entretanto, ao serem questionados se as atividades experimentais podiam ser realizadas somente nos laboratórios, todos concordam que sim, talvez por

desconhecerem a atividade de experimentação com materiais alternativos os estudantes optaram por esta resposta.

Perguntou-se também aos estudantes se as atividades experimentais poderiam estimular o interesse deles em aprender ciências, e apenas dois responderam negativamente, os demais acreditam que a experimentação pode incentivar a disciplina de ciências. Sobre isso, Souto *et al* (2015 p. 60) afirmam que “a experimentação é uma atividade fundamental no ensino de ciências, tendo como potencial motivar os alunos, incentivando reflexões sobre temas propostos”, e assim estimular a inter-relação contribuindo para a melhoria na qualidade das aulas de ciências.

Laburu (2006) complementando destaca que a experimentação é motivadora, podendo ativar a curiosidade dos estudantes em momentos diversos do processo de ensino, cativando e prendendo sua atenção no momento em que são realizados permitindo dessa forma que as inter-relações e as trocas de experiências possibilitem a assimilação de novos conceitos.

Ademais, 12 estudantes afirmaram que a escola não incentiva atividades experimentais, e 12 ainda responderam que o professor não utiliza ou utilizou algum tipo de jogo envolvendo experimentos nas aulas de ciências.

As questões abertas as primeiras oito questões estavam relacionadas ao uso, origem e esgotamento da água. De forma geral, todos os estudantes relacionaram o uso da água as suas atividades de rotina, como por exemplo, tomar banho, beber, lavar, roupa, entre outras. Quanto a origem dos rios, lagos e poços.

Em relação ao esgotamento da água muitos apontaram o problema da poluição e desmatamento como fatores que podem afetar a disponibilidade de água, mas nos chamou a atenção e fala de dois estudantes que relacionaram o problema apenas com a cidade, pois na concepção deles onde moram há muita água e que está não irá acabar. Abaixo destacamos as falas de dois estudantes da comunidade de Sacai e Cachoeirinha respectivamente.

Em Sacai o estudante E: “por que tem muita gente que estraga a água, e a água é muito utilizada nas cidades com muito desperdício”, e em Cachoeirinha, o destaque foi para o estudante C: “para as pessoas que moram em grandes cidades sim, mas para as pessoas que moram no interior como nós, não, no interior temos o rio”.

Em relação as cinco questões abertas referentes ao solo, os estudantes percebem a importância dos solos para as plantas se desenvolverem contudo, em relação a formação dos solos apenas dois estudantes conseguiram responder a questão. Um da comunidade de Terra Preta afirmando “os solos são formados por diversos nutrientes que um dia foram de algum animal, plantas, etc...”, enquanto que o aluno de cachoeirinha respondeu “são formados a partir de camadas”.

De acordo com Troeh e Thompson, (2007) os solos são compostos orgânicos e inorgânicos resultantes do processo de formação; podendo desta forma evidenciar características químicas do material que o originou durante o processo de composição na formação deste solo. Assim são definidas as composições nutricionais, com constituintes primários e secundários em convívio com inúmeros organismos vivos. Material mineral inerte do solo de rochas parentais e matéria orgânica de organismos vivos. Esses minerais constituem a porção sólida do solo e seu esqueleto. O vazio conhecido como espaço poroso ocorre entre as partículas sólidas.

Sobre a importância dos solos doze alunos não responderam, e os demais disseram que o solo é importante para plantar e fazer moradias, na comunidade de Terra Preta, obteve – se a maior número de respostas, e em Canauini nenhum aluno respondeu a esta questão. Em relação as cores dos solos apenas um estudante da comunidade Terra Preta, o mesmo que respondeu o que é o solo respondeu afirmando que “dependendo de seus nutrientes o solo pode mudar de cor e dependendo do ambiente que é encontrado.”

Contudo, Lima (2005), afirma que “essa variação irá depender do material de origem como também de sua posição na paisagem, conteúdo de matéria orgânica, e mineralogia, dentre outros fatores”.

Em relação as três últimas questões relacionadas aos alimentos, os estudantes citaram as frutas mais consumidas aquelas presentes no dia a dia deles. Os estudantes de Sacai e Cachoeirinha, não souberam responder qual a diferença entre alimentos perecíveis e não perecíveis. Na comunidade Terra Preta e Canauini, dois estudantes de cada comunidade responderam que perecível demora menos para estragar e não perecíveis duram mais tempo.

Em relação ao destino dos resíduos orgânicos a maioria respondeu que ele é enterrado para fazer adubo e alguns citaram que é queimado.

4.2.2 Análise dos questionários de diagnóstico final

Após a aplicação do jogo experimental “Na trilha da ciência” (Figura 14), aplicou-se o questionário de diagnóstico final com intuito de avaliar a proposta e verificar se os estudantes compreenderam alguns conceitos.

Figura - 14: Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II fazendo o uso do jogo “Na Trilha da Ciência”, comunidade: Sacaiá (A), Terra Preta (B), Canauini (C), Cachoeirinha (D).



De acordo com as respostas, todos os estudantes afirmaram que gostaram de conhecer um pouco mais sobre a ciência, e com exceção de um estudante, os demais disseram que gostaram dos experimentos. Afirmaram também que nunca tinham participado de atividade experimental nas aulas de ciências. Os estudantes também responderam que conseguiram perceber a ciência no seu dia a dia, a partir da atividade proposta, e alguns conseguiram citar alguns exemplos, como “*resíduos e gorduras*” e “*no reaproveitamento dos restos de alimentos para fazer adubo para colocar nas plantas*”.

Durante o jogo, os estudantes participaram das atividades propostas e das discussões geradas ao longo da trilha, estavam motivados e alegres por participarem de uma aula diferenciada. A atividade desenvolvida com o jogo possibilitou aos estudantes o reconhecimento da ciência, por meio do

desenvolvimento dos experimentos ao longo da trilha, uma vez que as discussões sobre os temas foram bastante reflexivas e proveitosas.

Deste modo, é importante ressaltar que, os jogos além de proporcionar momentos divertidos, pode ser um instrumento para a construção de saberes, permitindo aos estudantes desenvolverem tanto habilidades atitudinais como também sócio emocionais, sejam estas de cooperação, atividade em equipe, dentre outros. (LIMA; AZEVEDO, 2014, p. 25).

Martins (1997) aponta que os alunos quando motivados querem participar e envolvem-se nas discussões, mas para que isso ocorra o professor deve mobilizá-los por meio de ferramentas diversas que permitam essa mobilização.

Os estudantes também foram unânimes ao afirmarem que gostariam que nas aulas de ciências tivessem experimentos, e alguns justificaram respondendo que *“para aprender mais ainda”*; *“é muito legal”* e *“é bom conhecer um pouco mais sobre a ciência”*.

Dentre as várias justificativas, verificou-se que os estudantes também citaram a importância dos experimentos para a aprendizagem, como podemos perceber nas respostas de alguns alunos.

- *“porque poderíamos aprender mais, e ter uma boa educação”*;
- *“porque nós aprenderíamos muito”*;
- *“porque é muito importante para o nosso aprendizado”*;
- *“porque é bastante educativo e muito legal”*,
- *“porque aprendemos, e assim ensinamos para outras pessoas”*.

Os estudantes também foram unânimes em afirmar que as atividades de experimentação contribuem para o aprendizado facilitando o entendimento do conteúdo visto em sala de aula. Nesta direção, Reginaldo, Sheid e Güllich (2012) apontam que o experimento pode ser considerado uma ferramenta importante para que o aluno possa estabelecer uma relação entre o conteúdo envolvido na atividade e a prática.

Entretanto, como destaca Oliveira, Ferreira e Santos (2010, p.114), os experimentos no ensino de ciências, não devem ser reproduzidos com propósitos meramente ilustrativos, mas sim com o propósito de levar o estudante a questionar sobre os temas relacionados e assim, *“a ciência contemporânea procura se adequar*

a toda produção de conhecimento e reconhecer que a mesma também perpassa pelo senso comum”.

Reforçando essa ideia, Oliveira, Cassab e Selles (2012) destacam que a experimentação na escola pode ser entendida como resultado de processos de transformação de conteúdos e procedimentos científicos, voltados para atender a finalidades do ensino.

Embora as atividades experimentais nas aulas de ciências, despertaram grandes expectativas nos estudantes pesquisados é importante ressaltar que as escolas rurais dispõem de poucos materiais de apoio para as aulas práticas.

Neste sentido, Filho *et al* (2012 p. 72) destacam que “as escolas do campo não possuem a mesma estrutura, ou seja, não são dotadas dos mesmos equipamentos tecnológicos oriundos do desenvolvimento”; quase sempre o recurso é o livro didático tendo o professor como articulador, sendo muito importante que novas e diferentes técnicas de ensino sejam desenvolvidas.

Contudo, para que as atividades experimentais contribuam de maneira eficaz no processo de ensino e aprendizagem, é necessário que o professor esteja preparado para conduzir esse processo. Para Baratieri. *et al* (2008) as “atividades experimentais podem assumir um caráter construtivista desde que os professores incentivem os alunos à percepção de conflitos cognitivos, que são motores da aprendizagem porque conduzem os alunos a buscar e confrontar informações, reconstruindo, assim, ideias e maneiras de explicar os problemas”.

4.3 Análises das conversas de aprendizagem

A análise das conversas de aprendizagem consistiu na transcrição e categorização do áudio gravado durante a aplicação do jogo em cada uma das comunidades pesquisadas. Os objetivos deste estudo foram às interações discursivas entre os estudantes durante as atividades, observando-se no processo de análise a ocorrência de todas as conversas de aprendizagem descritas.

Para analisar as falas, utilizou-se as categorias de “conversas de aprendizagem” formuladas e aplicadas por Allen (2002) num espaço expositivo de um museu de ciências. Em suma, as categorias são:

a) conversa perceptiva: incluem-se nessa categoria todos os tipos de conversas que estimulem o estudante a prestar atenção ao “universo” ao redor; no caso de museus, já no caso do jogo em questão, essa percepção pode partir da relação entre a experimentação com materiais alternativos (o tabuleiro, os materiais, os experimentos) e o dia a dia dos estudantes nas comunidades. Para tal fim, os estudantes lançam mão da capacidade de nomear, classificar e identificar cada elemento observado;

b) conversa conectiva: todo tipo de conversa que faz uma conexão explícita entre algo das atividades propostas no jogo ou algum conhecimento ou experiência pregressa. No caso do jogo essa conexão pode estar relacionada com as atividades do cotidiano dos estudantes, como as atividades na roça, na pesca, entre outras.

c) conversa estratégica: nesse tipo de conversa a discussão está explícita no modo de como usar o espaço expositivo, incluindo os aspectos áudios-visuais, espaciais, de performance dos indivíduos em relação ao jogo, bem como suas ações e habilidades. No caso do jogo, todos os aspectos relacionados para melhorar a condução e o direcionamento da atividade, assim como a criação de estratégias de cada equipe para vencerem o jogo.

d) conversa afetiva: esta categoria expressa sensações, sentimentos e valores, sendo ainda possível analisar as subcategorias, como o prazer, o desprezar, a surpresa e a intriga. No jogo, essa categoria está relacionada aos sentimentos e emoções relatadas pelos estudantes no momento da atividade.

e) conversa conceitual: envolve a participação de conceitos, os quais podem ser apresentados de forma simples ou complexa, envolvendo generalizações. No caso do jogo, a partir de elementos fornecidos inicialmente pela percepção, pela carta texto e experimentos, surgem informações complementares sobre os conteúdos abordados, que podem ser restritos ou não ao seu campo de visão.

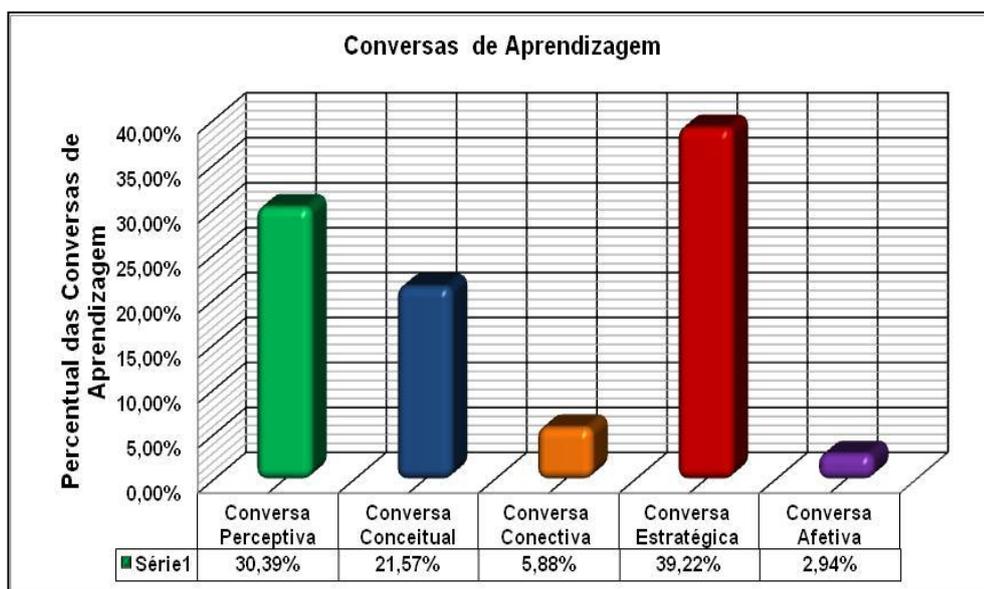
Allen (2002) utilizou essas categorias para análise de conversas durante visitas ao museu estudado e aplicadas individualmente, pois a autora analisou os diálogos de pares. Contudo, alguns dos significados das categorias precisaram ser reinterpretados para esta pesquisa, como por exemplo, a categoria “conversa estratégica”, onde o foco é a exposição e seu espaço, aqui, passou a ser foco o jogo e seu funcionamento, bem como o próprio mediador.

Ademais, considerou-se o conceito de aprendizagem numa perspectiva de interação social, que segundo Moreira (2011), para Vigotsky, esta interação é fundamental para o desenvolvimento cognitivo e linguístico de qualquer indivíduo, através de um processo dinamizado pelas relações sociais, e não apenas no indivíduo segundo os referenciais propostos pela própria Allen (2002), autora das categorias de conversas utilizadas como evidências de aprendizagem nesse estudo.

As conversas de aprendizagem foram organizadas por comunidade ribeirinha, respeitando a ordem de visita e aplicação do jogo nas escolas estudadas. As falas do mediador não foram analisadas por não as considerarmos como falas de aprendizagem, já que esse não é o sujeito foco da pesquisa.

Na comunidade ribeirinha de Sacaí, durante a aplicação do jogo na Escola Municipal Oscar Batista dos Santos foram observadas nas falas dos cinco estudantes as cinco categorias, sendo que a primeira categoria predominante foi de conversas estratégicas, a segunda de conversas perceptivas, seguida das conversas conceituais, aparecendo em menor proporção as conversas conectivas e afetivas, respectivamente (Figura 15).

Figura -15: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência” com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, Comunidade Ribeirinha de Sacaí, Caracaraí, Roraima.



Foram transcritos e categorizados 102 ocorrências e nas falas dos seis estudantes as conversas estratégicas apareceram em maior percentual, sendo de 39,22%, (40 ocorrências), isso mostra que os estudantes compreenderam que o jogo estimulava a competitividade entre as duas equipes, que por sua vez, organizaram estratégias de jogo no sentido de contribuir para que as respostas aos questionamentos feitos pelo mediador em cada estação fossem respondidas corretamente.

A segunda conversa que mais apareceu foram as perceptivas, correspondendo a 30,39% (31 ocorrências) das falas, demonstrando assim, que os estudantes estavam atentos em relacionar as peças do jogo com os conteúdos de ciências estudados nas aulas. A terceira conversa que mais ocorreu foram as conceituais com 21,57% (22 ocorrências), mostrando que os estudantes conseguiram relacionar os temas abordados no jogo com os conteúdos já estudados em ciências, bem como relacioná-los com o dia a dia.

Em quarto lugar, apareceu as conversas conectivas com 5,88%, (6 ocorrências), indicando que os estudantes estabeleceram poucas relações entre os elementos presentes no jogo e os conhecimentos ou experiências vivenciadas anteriormente. E em menor frequência apareceram as conversas afetivas, com apenas 2,94%.

Os resultados obtidos por Oliveira (2014), na aplicação do jogo “Desvendando os Caminhos da Botânica” com estudantes de uma escola particular em Boa Vista, demonstraram que as conversas estratégicas foram as que mais apareceram (29,22%), esse percentual pôde ser observado, de acordo com autora, pelo fato de os estudantes estarem entusiasmados com o jogo e, assim, criarem estratégias para vencer. A segunda maior ocorrência destacada foi das conversas perceptivas com 22,65%, onde os estudantes conseguiram reconhecer, relacionar uma conexão entre as peças do jogo e o conhecimento dos conteúdos estudados nas aulas.

Já as conversas conceituais totalizaram 21,44%, resultado da soma das conversas conceituais simples (11,93%) com as conversas conceituais complexas (9,51%), aparecendo em terceiro lugar, demonstrando que os estudantes conseguem estabelecer uma conexão entre os conteúdos do abordados no jogo e os conhecimentos atuais ou prévios. As conversas conectivas apareceram em quarto com 21,44%, onde foi possível observar que os estudantes estabeleceram

uma conexão com os elementos presentes no jogo e os conhecimentos ou experiências vivenciadas por eles, e em menor frequência apareceram as conversas afetivas com 5,22%, indicando que as demonstrações de afeto entre eles ocorre com pouca frequência durante o jogo.

Para definir as categorias de conversas, observou-se o conjunto de falas dos alunos antes de nomeá-las, pois é necessário entender o contexto da fala e não apenas uma única frase isolada. Muitas vezes o aluno nomeia uma primeira vez um determinado conceito para em seguida repetir o mesmo nome no intuito de reforçar a sua opinião ou ainda para o amigo escutar, passando a ser uma conversa não mais de nomeação, mas sim estratégica. Apresentamos na tabela 04, a reprodução de algumas falas a título de exemplo.

Tabela - 04: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Oscar Batista dos Santos, Comunidade Ribeirinha de Sacai, Caracaraí, Roraima.

Categorias de conversas	Exemplos
Perceptiva	<i>“sim. Devido à falta de consciência em jogar o lixo no rio.”</i>
Conceitual	<i>“dois hidrogênio e um oxigênio.”</i>
Conectiva	<i>“sim, claro, parece a chuva quando vem chegando.”</i>
Estratégica	<i>“leia então... vamos prestar atenção!”</i>
Afetiva	<i>“que bonito! Legal mesmo!”</i>

Na comunidade Ribeirinha de Terra Preta na categorização das conversas de aprendizagem foram registradas 111 ocorrências durante o desenvolvimento da atividade experimental com o jogo “Na Trilha da Ciência” com os seis estudantes, aparecendo também as cinco categorias já descritas anteriormente. A conversa perceptiva foi a que mais apareceu com 34,23% (38 ocorrências), ou seja, os estudantes conseguiram prestar atenção e relacionar elementos do jogo com conteúdos de aulas anteriores.

Em segundo lugar apareceram às conversas estratégicas com 24,32% (27 ocorrências), podendo estar relacionado ao fato de o jogo ter estimulado os estudantes no sentido de competirem entre as equipes, podendo ser vista como algo transcendente em relação a ganhar ou perder o jogo.

A conversa conceitual correspondeu a 23,42% (26 ocorrências) do total das falas, podendo estar relacionado ao fato de que durante o jogo os estudantes são estimulados por meio do uso de carta “texto informativo”, permitindo que os

estudantes possam relacionar as informações lidas no texto com conceitos anteriormente ancorados no cognitivo.

A quarta mais ocorrente foi a conversa conectiva com 12,61% (14 ocorrências), demonstrando que os estudantes conseguiram estabelecer uma conexão entre os elementos da atividade e o conhecimento vivenciado pelo jogador, mesmo sendo um percentual relativamente pequeno.

E por último aparecem as conversas afetiva com 5,41% (6 ocorrências), mostrando que ocorreram poucas situações que permitiriam estabelecer uma relação de proximidade entre os sujeitos envolvidos, fazendo com que as interações apareçam de fato em menor escala. Os resultados estão apresentados na figura 16 e na tabela 05 a reprodução de algumas falas dos estudantes.

Figura -16: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência” com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha Terra Preta, Caracaraí, Roraima.

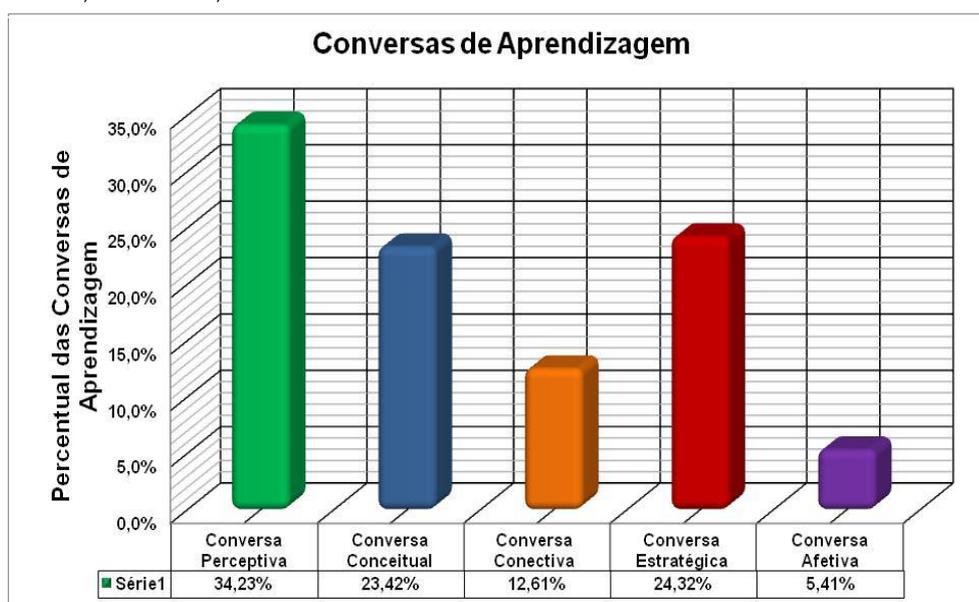


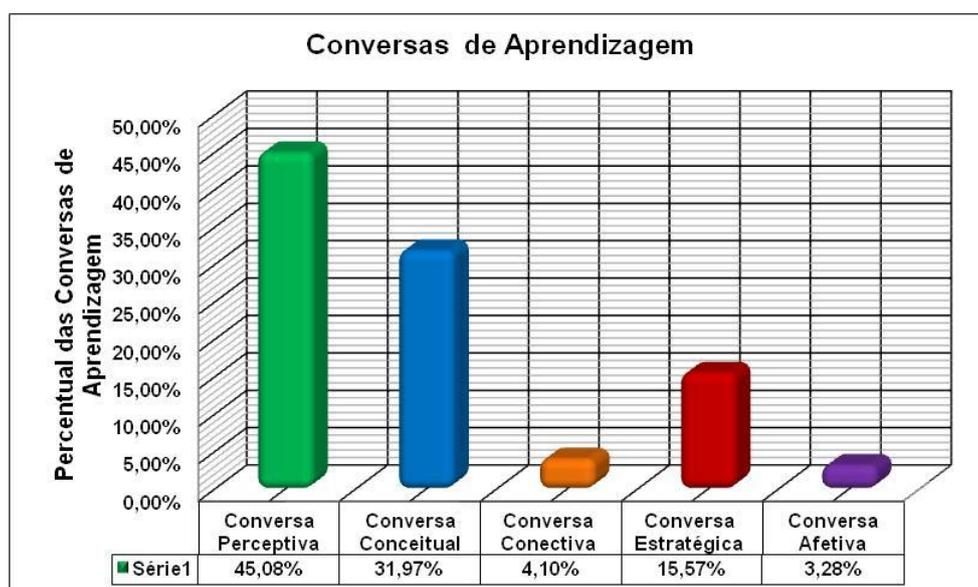
Tabela - 05: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha de Terra Preta, Caracaraí, Roraima.

Categorias de conversas	Exemplos
Perceptiva	<i>“acredito que não vai da certo.”</i>
Conceitual	<i>“dos lençóis freáticos.”</i>
Conectiva	<i>“essa tinta é diferente daquela...a tinta guache.”</i>
Estratégica	<i>“é isso mesmo, vamos acertar mais!”</i>
Afetiva	<i>“olha fica bem bonito mesmo.”</i>

Fonte: Juciel Silva Souza, 2016.

Por sua vez, na comunidade ribeirinha de Canauini também foram observadas as cinco categorias das conversas de aprendizagem nas 122 conversas categorizadas dos quatro estudantes que participaram do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, conforme apresentado na figura 17.

Figura - 17: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Carmelito Simões Thury, Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracará, Roraima.



Novamente se observou um maior percentual de conversas perceptivas, apresentando 45,08% (55 ocorrências) do total de conversas categorizadas, ou seja, os estudantes conseguem relacionar o jogo com os conteúdos que eles já haviam estudado nas aulas.

Em segundo apareceram as conversas conceituais com 31,97% (39 ocorrências), isso significa dizer que os estudantes conseguiram relacionar os conteúdos abordados no jogo com os conceitos já estudados inferindo assim, numa elevação.

As conversas estratégicas aparecem em terceiro com 15,57% (19 ocorrências) das conversas, podemos observar que a disputa esteve presente durante o jogo, uma vez que os estudantes puderam traçar estratégias para responder aos questionamentos.

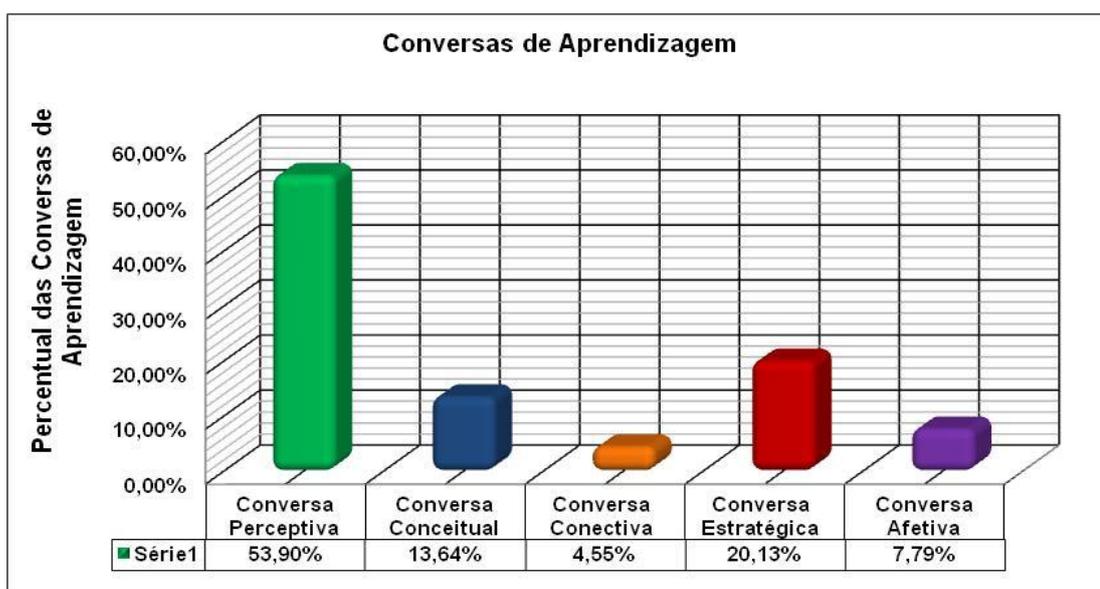
A quarta conversa mais evidenciada é a conectiva com percentual de 4,10% (5 ocorrências), configurando que os estudantes relacionaram pouco os conhecimentos com elementos do jogo. E por fim, as conversas afetivas apareceram com 3,28% (4 ocorrências), demonstrando que ocorreram poucos momentos de interação entre o grupo. Algumas das falas dos alunos estão apresentadas na tabela 06.

Tabela - 06: Exemplos de falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II Escola Municipal Carmelito Simões Thury, Comunidade Ribeirinha de Canauini, Caracaraí, Roraima.

Categorias de conversas	Exemplos
Perceptiva	<i>“nunca vi! Que dava de usar terra para fazer a tinta.”</i>
Conceitual	<i>“a solução da pilha pode apodrecer e ai contaminará a água do rio.”</i>
Conectiva	<i>“pela decomposição de folhas e galhos, que ficam durante muito tempo, até que vai se destruindo; eu vi lá no quintal de casa.”</i>
Estratégica	<i>“já vou ler, fiquem ligados!”</i>
Afetiva	<i>“uau! Que legal essa fumacinha!”</i>

A análise das conversas de aprendizagem dos cinco estudantes da comunidade ribeirinha de Cachoeirinha está apresentada na figura 18.

Figura - 18: Percentual de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Adonias Borges do Carmo, Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracaraí, Roraima.



Pode-se observar diante dos resultados obtidos que dentre as 154 conversas de aprendizagem categorizadas, as conversas perceptivas aparecem com o maior percentual dentre as demais categorias, totalizando 58,23% (83 ocorrências), ou seja, aqui os estudantes também conseguiram estabelecer uma relação de atenção no momento da atividade.

As conversas estratégicas aparecem em segundo lugar com 14,56% (31 ocorrências), isso demonstra que no decorrer da atividade os estudantes, mantiveram uma boa aceitação em relação ao jogo, explorando as características das peças e criando novas possibilidades.

Em seguida, as conversas conceituais apareceram em terceiro lugar com percentual de 13,92% (21 ocorrências), sugerindo que os estudantes no decorrer da atividade conseguiram relacionar, ainda que de maneira limitada, os conceitos envolvidos no jogo. Talvez o pouco estímulo durante as discussões das perguntas e na abordagem dos conceitos envolvidos no jogo, podem ter contribuído com o número baixo de ocorrência desta categoria de aprendizagem.

As conversas afetivas aparecem na quarta posição dentre as conversas categorizadas com percentual de 8,23% (12 ocorrências), uma vez que o contato entre os estudantes no momento da atividade foi pouco estimulado resultado de pouca afinidade.

E por último apareceu as conversas conectivas 5,06% (7 ocorrências), demonstrando pouca conexão entre os elementos do jogo com algum conhecimento ou experiência pregressa.

Na tabela 07, são apresentadas algumas falas das cinco categorias das conversas de aprendizagem.

Tabela - 07: Exemplos de falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem estimuladas pela aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Adonias Borges do Carmo, Comunidade Ribeirinha de Cachoeirinha, Caracará, Roraima.

Categorias de conversas	Exemplos
Perceptiva	<i>“eu nunca imaginei uma nuvem, dentro de uma garrafa.”</i>
Conceitual	<i>“tem muita pressão?”</i>
Conectiva	<i>“já vi um mosquito bem pequeno, mas eu acredito se o mosquito for maior, ele vai afundar.”</i>
Estratégica	<i>“vou soltar! Olhe aqui dentro garrafa.”</i>
Afetiva	<i>“lixo! que nojo!”</i>

Garcia (2006) identificou por meio das interações discursivas, evidências de aprendizagem estabelecidas por crianças na atividade educativa, em visitas orientadas em um museu de zoologia. O autor identificou que as conversas de aprendizagem estabelecidas pelos estudantes que mais ocorreram foram as perceptivas, correspondendo a 55% das ocorrências, evidenciando assim, que os estudantes no momento das visitas observaram bem o espaço e relacionaram as peças presentes com a exposição.

Já as conversas conceituais apareceram 18%, demonstrando que a exposição mexeu com o processo cognitivo dos estudantes fazendo com que os conceitos envolvidos durante a visita pudesse refletir no resultado final, ou seja, um acréscimo no final da atividade; levando ao estudante a reafirmar conceitos bem como levá-lo a aprendizagem de novos conceitos (GARCIA, 2006).

Analisando de forma global os dados de todas as comunidades, observou-se que apenas os estudantes da comunidade ribeirinha de apresentaram um maior percentual de conversas estratégicas, enquanto que nas demais comunidades, a conversa perceptiva foi a que teve maior número de ocorrência das conversas de aprendizagem descritas por Allen (2002).

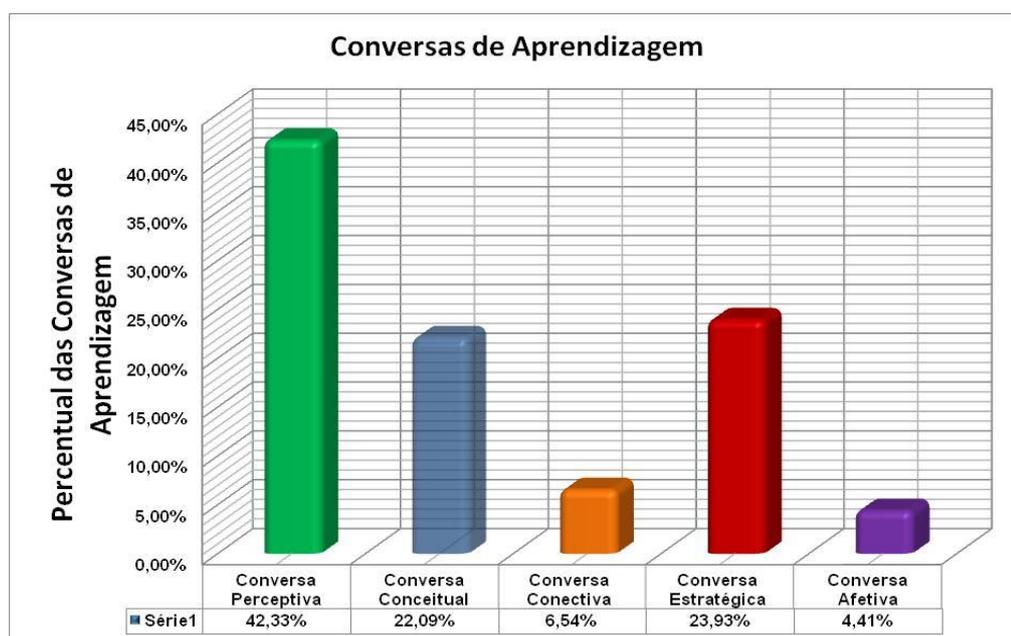
Trajano e Souza (2015) observaram que o jogo didático “A vida em camadas”, estimulou as conversas estratégicas em estudantes do curso de Ciências Biológicas na disciplina de geologia, aparecendo com 66% (217 ocorrências) em relação as demais conversas de aprendizagem, evidenciando que os estudantes conseguiram estabelecer estratégias no sentido de vencer o jogo.

Ainda em relação às conversas estratégicas, os estudantes da comunidade ribeirinha de Cachoeirinha apresentaram o menor número de ocorrências, apenas 13,92%.

Por sua vez, a conversa de aprendizagem que teve menor número de ocorrência entre os estudantes foi a conversa afetiva. Os estudantes das comunidades de Terra Preta e Cachoeirinha apresentaram percentual de 5,41% e 5,06% respectivamente, da comunidade de Canauini com 3,28% e, por fim, da comunidade de com apenas 2,94%. Essas são categorias que dependem de uma interação maior entre os sujeitos, para ser observada com uma maior frequência. Resultados semelhantes também foram encontrados por Garcia (2006), Mônico *et al.* (2008), Sato, Mendonça e Bizerra, (2015) e Trajano e Souza (2015).

Analisaram-se também os resultados obtidos, de forma geral, a partir da aplicação do jogo experimental “Na Trilha da Ciência” nas quatro comunidades pesquisadas, onde foram categorizadas 489 ocorrências e que estão organizadas por categoria de conversa de aprendizagem, conforme ilustrado na figura 19.

Figura - 19: Percentual total de conversas identificadas no momento da aplicação do jogo “Na Trilha da Ciência” com Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II nas quatro comunidades ribeirinhas (Sacaí, Terra Preta, Canauini e Cachoeirinha) de Caracará, Roraima.



Avaliando o gráfico acima, percebe-se que as conversas perceptivas, apareceram com o maior percentual dentre as categorias encontradas com 42,33% (207 ocorrências), ou seja, isso pode ter ocorrido por se tratar de uma atividade jogo em os estudantes deveriam prestar atenção nas peças, bem como nos experimentos que estavam inseridos com parte integrante do jogo.

As conversas estratégicas apareceram em segundo lugar com 23,93% (117 ocorrências), indicando que os estudantes estavam animados pelo clima de competição, fazendo com que as estratégias fossem formadas no sentido de obter melhores resultados ao término.

Já as conversas conceituais, apareceram na terceira colocação com 22,09% (108 ocorrências), isso demonstra que os estudantes mantiveram uma troca de conhecimentos no decorrer do jogo, fazendo com que esses discursos pudessem

ser tratados de maneira mais intensa. Por sua vez, a troca de saberes pode ter sido influenciada pelo uso do jogo, evidenciando que ao fazer uso do jogo os estudantes podem lembrar conceitos e assimilar novos, de acordo com frequência e o período em que são praticados.

Na quarta posição, apareceram as conversas conectivas com percentual de 6,54% (32 ocorrências), essas foram identificadas nos momentos em que os estudantes conseguiram estabelecer uma relação entre os elementos do jogo e o conhecimento ou as experiências vivenciadas. Podendo ter ocorrido com a dificuldade em estabelecer essa relação com os elementos presentes no dia a dia, já que os temas abordados na atividade são muito comuns na vivência dos estudantes.

E por último apareceram as conversas afetivas, com 4,41 % (24 ocorrências); como em todas as comunidades, essa categoria pode ter sido influenciada pelo pouco tempo de adaptação dos estudantes com o jogo, o que ocasionou de certo modo pouca interação afetiva, uma vez que as falas ocorreram em intervalos equidistantes.

Nos resultados obtidos por Nomura e Bizerra (2015) que analisaram as conversas de aprendizagem obtidas a partir das gravações em uma exposição de répteis e anfíbios em um zoológico do Estado de São Paulo em janeiro de 2015, também prevaleceu as conversas perceptivas. Nessa abordagem, a aprendizagem é reconhecida como um processo que pode ser desencadeado pela relação dialética interdependente entre os indivíduos e os meios mediacionais.

4.4 Avaliação do jogo “Na Trilha da Ciência” e seu potencial para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas

Ao final das atividades propostas no jogo “Na Trilha da Ciência”, envolvendo experimentação com materiais alternativos dentro do contexto local das comunidades ribeirinhas, os 20 estudantes do nono ano do Ensino Fundamental II avaliaram o jogo por meio de questionário. E por meio das conversas foi possível avaliar se a atividade contribuiu para a divulgação científica nas comunidades ribeirinhas de Sacai, Terra Preta, Canauini e Cachoerinha, um dos objetivos da pesquisa.

Uma vez que a necessidade de divulgar Ciência não é recente e de acordo com Fayard (1999), em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos nas

últimas décadas, houve a necessidade em qualificar a informação transmitida ao público que cada vez mais deve ser considerado nesse processo.

Foram selecionadas algumas respostas do questionário de diagnóstico que pudessem indicar o grau de satisfação dos estudantes, sugestões em relação ao jogo e que indicassem se ocorreu a divulgação da ciência.

Uma das questões selecionadas perguntava aos estudantes o grau de satisfação com a atividade experimental, e 17 alunos consideraram o jogo muito bom e três indicaram bom. Esta resposta foi muito positiva indicando que o jogo foi aceito pelos estudantes.

A outra questão estava relacionada ao que poderia ser melhorado na atividade desenvolvida, e sete indicaram que deveria melhorar a interação entre os grupos, seis a explicação do experimento, quatro indicaram que o tempo do experimento poderia ser maior e três não opinaram.

Perguntou-se aos estudantes o que acharam da trilha, e varias foram as respostas; porém vamos destacar as falas de um estudante de cada comunidade, escolhidas aleatoriamente. Em Sacai, um estudante disse *“eu achei muito bom, por que aprendi muitas coisas, que nem o professor ensinou”*; em Terra Preta o aluno destacou que *“achei muito bom para o meu aprendizado, debatemos assuntos ótimos e esclareceu várias dúvidas que eu tinha”*. Já na comunidade de Canauini destacamos a seguinte fala *“muito interessante porque nunca tinha feito esse tipo de atividade”*. E por fim, na comunidade de Cachoeirinha, um aluno escreveu *“foi uma experiência que nunca aconteceu e que foi completamente legal e que aprendemos muito”*.

Quando perguntamos o que mais haviam gostado no jogo, a maioria dos estudantes das quatro comunidades destacaram em primeiro lugar os experimentos; depois as questões que eles precisavam responder e que de acordo com eles, os fez pensar, e por último citaram a interação com os colegas e as cartas texto com informações sobre os temas propostos no jogo. Analisando as falas dos estudantes foi possível perceber que durante o jogo eles se sentiram motivados e conseguiram fazer a relação entre a ciência e o contexto de suas comunidades. Aqui a palavra contexto indica as diferentes condições de vida em que as crianças nascem e se desenvolvem, considerando o ambiente físico e o contexto sociocultural (LORDELO, 2002).

Também perguntamos sobre os temas pesquisados, água, solo e alimentos, qual havia chamado mais a atenção deles, a maioria citou solos, depois a água e por último, o tema alimentos. E nas justificativas, os alunos sempre faziam referência a realidade local conforme destacamos em algumas falas apresentadas a seguir:

- “*solos, porque eu aprendi que o solo tem muitos nutrientes*” (estudante de Terra Preta);
- “*alimentos, porque estávamos jogando o resto de alimento fora*”, (estudante de Canauini);
- “*água, porque descobri que temos menos de 1% de água aproveitável*” (estudante de Cachoeirinha).

Podemos perceber nas falas dos alunos que o jogo conseguiu cumprir um dos objetivos da divulgação científica, que é servir tanto como instrumento motivador quanto como instrumento pedagógico, conforme destaca Barros (1992, p.65).

Constatação esta confirmada quando todos os 20 estudantes afirmaram que o jogo os motivou para estudar ciências. E que pode ser provada pela fala de alguns estudantes, que justificaram dizendo “*porque a ciência nos ajuda muito no nosso dia a dia*”; “*porque a ciência nos ensina muitas coisas legais*”; “*porque aprender coisas importantes e me deu mais vontade e curiosidade*” e “*porque é muito interessante*”.

Podemos perceber por estas falas que também ocorreu à divulgação científica uma vez que eles conseguiram perceber que a ciência é importante e faz parte da vida deles, que pode ser percebida na fala do estudante de Cachoeirinha que destacou que os temas água, solo e alimentos são importantes na vida deles e que faz parte do modo de vida da comunidade.

A divulgação científica também pode auxiliar na mudança de hábitos, como na fala do estudante de Canauini que relatou que jogava restos de alimentos fora e que agora descobriu que poderiam ser reaproveitados. E um estudante de Cachoeirinha destacou que por ser agricultor “*aprendi como cuidar do solo em que planto*”.

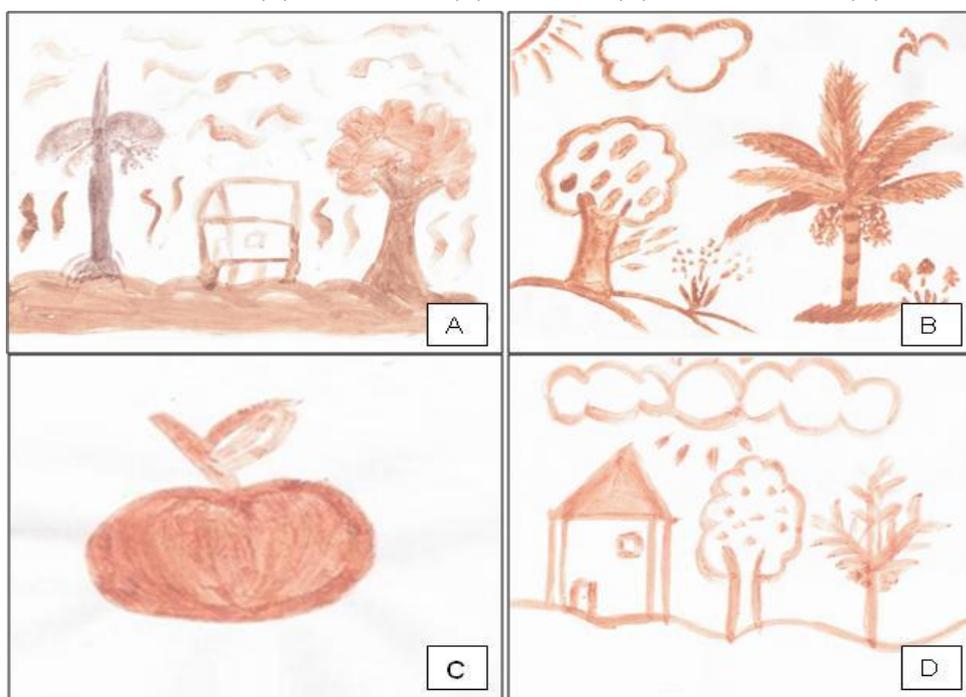
Evidenciando assim, que o jogo permitiu que os estudantes aprendessem sobre a importância dos temas água, solos e dos alimentos, conforme destacado nas falas do estudante de Terra Preta “*aprendi que devemos preservar todos eles, pois são muito importantes para nossa sobrevivência*”; para o estudante de Canauini

“a água, os solos e os alimentos são importantes para a sobrevivência”, e o estudante de Cachoeirinha “que todos são importantes para a vida”.

Nos demais relatos, ficou evidenciado na fala dos alunos que o jogo foi interessante, acrescentou novos conceitos e que facilitou a aprendizagem de alguns conceitos já estudados, além de estimular a curiosidade dos mesmos.

E a última questão do diagnóstico final, em se perguntou aos estudantes o que haviam gostado e o que não haviam gostado no jogo. Todos os estudantes pesquisados afirmaram que gostaram muito da atividade com destaque para os experimentos, conforme cita o estudante de Terra Preta que disse “gostei de aprender novos experimentos”. Porém, o mesmo estudante afirmou que não gostou “de fazer os desenhos com a argila”. Esse repúdio pela pintura com tinta de solos pode ter ocorrido por causa fixação dos grãos de solos no papel e dificuldade de manuseio dos pincéis; porém é importante ressaltar que o experimento de “pintura com tinta de solo” foi uma atividade muito comentada pelos os estudantes das demais comunidades, (Figura 20), pois os mesmos não conheciam essa técnica.

Figura - 20: Desenhos resultados do “experimento de pintura com tinta de solos” realizados por Estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, nas comunidades ribeirinhas de: Sacaiá (A), Terra Preta (B), Canauini (C) e Cachoeirinha (D).

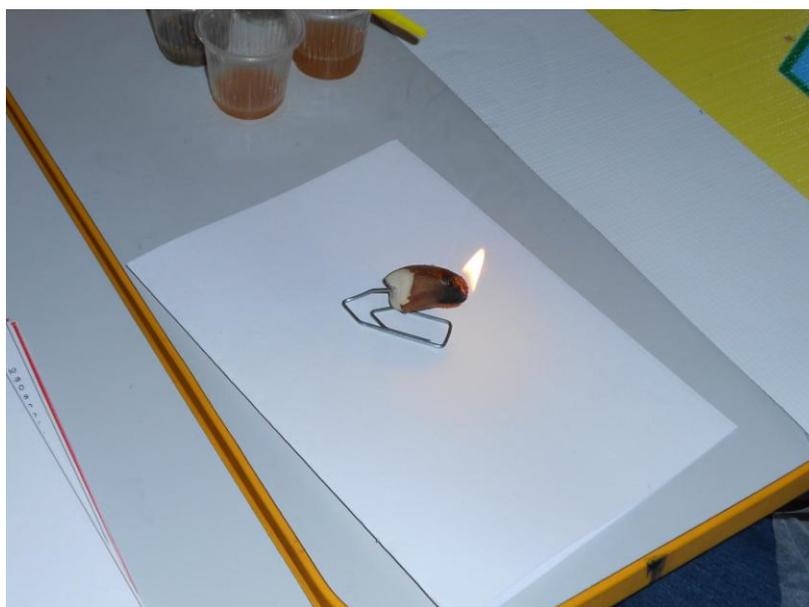


Outro estudante de Terra Preta destacou que *“não gostei porque acabou logo”*. O estudante de Canauini destacou *“gostei de tudo dos experimentos e da trilha da ciência”*. Finalizando com o estudante de Cachoeirinha, *“na verdade gostei do jogo e dos assuntos, só não gostei foi das luvas”*. Ressalta-se que foi a primeira vez que os estudantes tiveram contato com os equipamentos de proteção individual (EPI's).

De forma geral, todos os estudantes destacaram que gostaram dos experimentos, como podemos destacar na fala de um dos estudantes que disse *“porque tem experiências é isso que gostei mais”*. Esta afirmação vem confirmar o que vários pesquisadores na área de ensino já destacam que, a experimentação é uma importante ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem em ciências, promovendo a articulação entre a teoria e a prática.

E para eles o experimento que mais gostaram e que chamou a atenção foi a vela comestível (Figura 21), onde a castanha entrava em combustão, e aqui destacamos algumas falas de dois estudantes que disseram *“a castanha do brasil pegar fogo”* e *“foi o experimento com castanha, eu não fazia ideia que a castanha pegava fogo”*. Aqui novamente o jogo conseguir atingir um dos objetivos que era divulgar a ciência por meio de experimentos com materiais alternativos e presentes no cotidiano dos alunos.

Figura - 21: Experimento “Velas para comer”, feitos por estudantes do 9º ano do ensino fundamental II da Escola Municipal de 1º grau Belizio Melo Sobrinho, Comunidade Ribeirinha Terra Preta, Caracaraí, Roraima.



Apesar do jogo “Na Trilha da Ciência” apresentar um potencial para o processo de ensino e aprendizagem em ciências, e contribuir com a divulgação científica em comunidades ribeirinhas, pôde-se perceber ao longo da pesquisa o que já foi revelado por outros pesquisadores que muitos docentes, em decorrência de uma formação precária, apresentam dificuldades em propiciar um ambiente desafiador, favorável à construção de conhecimentos (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; RAMOS; ROSA, 2008). Além disso, muitos se sentem inseguros para desenvolver um trabalho sistemático com as crianças, sobretudo no que se refere aos conteúdos da área de ciências ou abordagens que envolvam a experimentação (RAMOS; ROSA, 2008; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

4.5 Produto da pesquisa

Como resultado final de pesquisa, foi elaborado um kit do jogo experimental “Na trilha da Ciência”, tendo esse o objetivo de contribuir para o processo de divulgação científica, bem como, na melhoria da qualidade das aulas de ciências nas escolas ribeirinhas e, assim, tornar o processo de ensino aprendizagem bem mais atraente, com novas e diferentes perspectivas.

Assim, o kit além de fornecer informações de interesse para a aprendizagem e divulgação em ciências, poderá ser um subsídio para o desenvolvimento de novas e diferentes estratégias na abordagem de conceitos, que poderão servir de base em conteúdos específicos. Além de oferecer ao professor um material didático para as aulas de ciências que possibilite a divulgação da ciência, no sentido de aproximar os sujeitos da ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta principal desta pesquisa foi identificar o potencial do jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, para o processo de divulgação da ciência em escolas ribeirinhas, localizadas na região do Baixo Rio Branco.

Para tanto, a pesquisa inicialmente buscou diagnosticar a situação do ensino de ciências nas escolas ribeirinhas e o entendimento dos professores sobre divulgação científica. O diagnóstico mostrou que são muitas as dificuldades enfrentadas pelos docentes no decorrer do processo de ensino e aprendizagem em ciências, uma vez que não possuem formação na área para ministrar a disciplina de ciências. As escolas não apresentam infraestrutura adequada, não possuem laboratórios de ciências e nem material bibliográfico e didático atualizado ou disponível para o ensino de ciências.

Verificou-se também que os professores encontram dificuldades para realizarem aulas experimentais, devido principalmente à deficiência na sua formação inicial. Essa carência poderia ser suprida com cursos de extensão ou de formação continuada, oportunizando aos professores a possibilidade de aprimorar a metodologia em sala e conhecer novas ferramentas que venham a contribuir com a qualidade do ensino de ciências, em especial, em comunidades ribeirinhas.

Além desses aspectos, é de extrema importância considerar o ambiente em que a prática docente se desenvolve, de modo a construir um planejamento condizente com a realidade dos alunos.

Os professores também apresentaram uma concepção equivocada do que seria divulgação científica, e não tem acesso a ações que estejam relacionadas com a divulgação científica.

No sentido de promover a divulgação científica nas escolas ribeirinhas, relacionando a ciência com o dia a dia dos estudantes, foi desenvolvido o jogo experimental “Na Trilha da Ciência” que abordou os temas água, solo e alimentos. Antes de iniciar os jogos os estudantes responderam um questionário de diagnóstico inicial, onde se identificou que os mesmos não conseguiam relacionar os conhecimentos na teoria e na prática; que as ações de divulgação científica não faziam parte do calendário das escolas; bem como as aulas práticas. Ou seja, as aulas de ciências eram tradicionais e desestimulantes para os estudantes.

Durante o jogo os estudantes se mostraram interessados e se envolveram com as atividades propostas. No questionário de diagnóstico final, percebeu-se que o jogo aliado a experimentação contribuiu para o processo de divulgação científica nas escolas de comunidades ribeirinhas, os próprios estudantes foram enfáticos em afirmar que gostaram muito do jogo.

Dessa forma, ampliou-se então o entendimento sobre a divulgação científica, como mais um espaço para as novas práticas científicas, relacionadas à educação científica, levando-se em conta o contexto regional na qual as comunidades ribeirinhas estão inseridas.

A transcrição e a categorização das conversas de aprendizagem mostrou que as conversas perceptivas aparecem com o maior percentual dentre as categorias encontradas, com 42,33% (207 ocorrências), seguidas das conversas estratégicas, 23,93% (117 ocorrências). Já as conversas conceituais, aparecem na terceira colocação com 22,09% (108 ocorrências), as conversas conectivas com o percentual de 6,54% (32 ocorrências), e por último as conversas afetivas, com 4,41% (26 ocorrências).

Sendo assim, considera-se que o jogo experimental “Na Trilha da Ciência”, aplicados em quatro turmas do 9º ano do ensino fundamental II de comunidades ribeirinhas do Baixo Rio Branco, foi considerado eficiente para divulgar a ciência, já que sua utilização permitiu a assimilação de conceitos. Porém, é importante ressaltar que a proposta do jogo envolvendo experimentos ajudou os estudantes a compreenderem os temas abordados, permitindo desse modo, a discussão com os demais colegas.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf., Brasília**, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez.1996. Disponível [http:// revista.ibict.BR /ciinf/index.php/ciinf/article/viewFile/465/424](http://revista.ibict.BR/ciinf/index.php/ciinf/article/viewFile/465/424). Acessado em: 09 jan. 2015.
- ALLEN, S. Looking for learning in visitor, talk: a methodological exploration. In: **Learnig Conversations in Museums**. New Jersey: LEA Publishers, 2002.
- ALMEIDA, Geraldo Peçanha de. **Transposição didática: por onde começar?** São Paulo: Cortez, 2007.
- ARAÚJO, Nabuco de; CALUZI, João José; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. **Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências**. São Paulo: escrituras editora, 2006.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: Questionando a vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006. 968 p.
- AXT R.; MOREIRA, M. A. O ensino experimental e a questão do equipamento de baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 13. dez./1991. p. 97-103. Disponível em: [http://www.sbfisica.org. br/rbef/pdf/vol13_a08.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol13_a08.pdf) >. Acesso em: 10 fev. 2014.
- BARATIERI, S.M. et al. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Revista Experiências em Ensino de Ciências – V.3, nº3**, pp. 19-31, 2008. Disponível em: [http://if.ufmt.br/eenci/ artigos /Artigo _ID64 /v3_ n3_a2008.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID64/v3_n3_a2008.pdf). Acesso em: 11 abr. 2016.
- BARROS, H.G. de P. L. de. Quatro Cantos de Origem. In **Perspicillum**. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Vol. 6, N° 1, novembro, 1992.
- BORGES, H. da S. Educação do campo como processo de luta por uma sociedade justa In: GHEDIN, Evandro (organizador). **Educação do campo: Epistemologia e Práticas**. – 1ª Ed. - São Paulo: Editora Cortez, 2012.
- BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação, Brasília**, v. 8, n. 1, p.113-125, 2002. Disponível em:[http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/include/getdoc.php?id=54 1 &art icle=191](http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/include/getdoc.php?id=541&article=191). Acesso em: 03 mai. 2016.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2000.
- _____.Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BUENO, W. da C. Comunicação científica e divulgação científica: Aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Londrina**, v. 15, n. esp., p. 1 – 12, 2010. Disponível em: <www.uel.br/revista/UEL/index.php/informação/article/view/6585>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

_____. W. da C. Jornalismo científico como resgate da cidadania. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p. 43-64.

_____. W. da C. **Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente**. Orientador: José da Costa Marques. São Paulo: ECA/USP, 1984. Tese (doutorado em Jornalismo). 264 p.

CANDOTTI, E. Ciência na educação Popular. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002.p. 15-24.

CAPECHE; C. L. **Educação ambiental tendo o solo como material didático: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superfícies /.** — Dados eletrônicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 60 p.

CAPOZOLI, U. A divulgação e o pulo do gato. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.; BRITO, F.(Org.). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Casa da Ciência. Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002, p. 121-131.

CARVALHO, M. T. dos S.; GONZAGA, A. M.; NORONHA, E. L. Divulgação científica: dimensões e tendências, tendências no ensino de ciências e matemática. **Revista Areté** Manaus V.4 N. 7 P. 99-114 ago-dez de 2011. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/areté/vol.4/arete_v4_n07-2011-p.99-114.pdf. Acesso em: 09 de junho de 2015.

CASCAIS, A. F. Divulgação científica: A Mitologia dos Resultados. Disponível em: www.bocc.ubi.pt/pag/cascais-antonio-fernando-divulgacao-cientifica.pdf. Acesso em: 09 jun. 2015.

CAVALHEIRO, Juciane dos Santos; NEVES, Aline Cristina Oliveira das; TOMÁS, Renata Nobre. **As fronteiras entre o discurso científico e a divulgação científica: uma análise de matérias da revista amazonas faz ciência**. Revista Areté Manaus v.4,n.7,p.148-157,ago-dez,2011.Disponível em:http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete_v4_n07011-p.148-157.pdf. Acesso em: 18 dez.2014.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Ijuí, 2000.

_____. A. I. **Educação Consciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6ª edição – São Paulo: Cortez, 2003, - (biblioteca da educação. Série 1. Escola; 16).

CORRÊA, E. M.; BRITO, M. dos R. Currículo e ensino de ciências: pelas vias da diferença. **Revista Eletrônica Areté** – Revista Amazônica de Ensino de Ciências. Manaus, v. 6,n.11, p.43-52 , jul-dez. 2013. Disponível em: <url>. http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.6/arete_v6_n11-2013-p.43-52.pdf. Acesso em: 30 mar. 2016.

CRISTO, A. C. P. de; NETO, F. C. L.; COUTO, J. de J. Educação Rural Ribeirinha Marajoara: Desafios no contexto das escolas multisseriadas. In: **Educação do campo na Amazônia: retratos de realidade das escolas multisseriadas no Pará** / Salomão Mufarrej Hage (Org.). - Belém: Grafica e Editora Gutemberg Ltda, 2005. Disponível em: http://educampo.miriti.com.br/arquivos/File/Livro_Geperuaz.pdf. Acesso em: 09 mar. 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DESTÁCIO, M. C. Ciência, escrita e responsabilidade. In: KREINZ, G.; PAVAN, C. (organizadores) - **Divulgação científica: reflexões**. São Paulo: NJR/ECA/USP, 2003. 149 p. (divulgação científica; 6). P. 71-85.

_____.M. C. Jornalismo científico e divulgação científica. In: **Ética e divulgação científica: os desafios do novo século**. Glória Kreinz, Crodowaldo Pavan, (organizadores) - São Paulo: NJR/ECA/USP, 2002.176 p.93-102.

DOMINGUES, E. S. **A experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. Capivari - SP: CNEC, 2011. 27p. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pedagogia da FACECAP/CNEC. Capivari - SP: CNEC,2011.Disponível em:http://www.cneccapivari.br/libdig/index.php?option=com_rubbe_rdoc&view=doc&id=403&format=raw. Acesso em: 17 fev. 2016.

ESPINOZA, A. M. **Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos**. Tradução Camila Bogéa – 1ª Ed. – São Paulo: Ática, 2010.

FAYARD, P. La sorpresa da Copérnico: el conocimiento gira alrededor del público. In: **Alambique – didáctica de las Ciencias Experimentales**, vol 6, no. 21, p. 9-16, jul.-sept. 1999.

FERRAZ, L. R. **O cotidiano de uma escola rural ribeirinha na Amazônia: práticas e saberes na relação escola-comunidade**. Ribeirão Preto, 2010.256 p. Disponível em: www.ffclrp.usp.br/imagens_defesas/06_12_2010_11_54_38_61.pdf. Acesso em 17 jun. 2016.

FILHO, A. R. B.; GOMES, E.B.; KALHIL, J. D. B.; Carvalho, L. A. M. de; CAVALHEIRO; J. dos S. Transposição didática no ensino de ciências: facetas de uma escola do campo de Parintins/AM. **Revista Eletrônica Areté** – Revista Amazônica de Ensino de Ciências. Manaus ,v. 5, n. 8 , p.71-82,jan-jul. 2012. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.5/arete_v5_n08-2012-p.71-82.pdf. Acesso em: 29 mar. 2016.

FILHO, J. de P. A. **Atividades experimentais: do método à prática Construtivista**. 2000. 312f. tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/50007/mod_resource/content/1/tese1.pdf. Acesso em: 09 jan. 2015.

FILHO, M. R. R. **O Ensino de Química e o Cotidiano: Tendências Atuais**. 2008. 79 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes na Área de Licenciatura em Química) - Faculdade Integrada da Grande Fortaleza - FGF, Igaporã – Bahia, 2008. Disponível em: [_quimica/marciano_rocha_ribeiro_filho.pdf](#) Acesso em: 22 de julho de 2016.

FILHO, P. F. dos S. A divulgação científica em Química. In: NICOLINI, E. S.; ARAÚJO, N. de; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. de A. (organizadores). **Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências**. São Paulo: Escrituras editora, 2006. p.115-138.

FIORETTI, E.; LAZZARIN, L. F. O museu e o público jovem: imaginário de gerações In: **MUSAS** – Revista Brasileira de Museus e Museologia, n. 3, 2007. Rio de Janeiro: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Departamento de Museus e Centros Culturais, 2004v.:il. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2011/01/Musas3.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).

GARCIA, V. A. R.; MARANDINO, M. Zoológicos: Que mensagem estamos passando? In: LOZANO, M.; MORA, C.S. **Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana**. México D.F., CYTED, AECL, DGDC-UNAM, 206 p., 2008, ISBN: 978-607-2-00193-0. Disponível em: <http://www.Cientec.or.cr/mhonarc/redpop/doc/msg00311.shtml>. Acesso em: 17 jun. 2015.

GARROTI, Carina Pascotto, **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Brasil: avanços e desafios**. Dissertação de mestrado. Unicamp, 2014. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?Code=vtls000313654&opt=4>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

GHEDIN, E. Perspectivas sobre a identidade do educador do campo, In: GHEDIN, E. (organizador). **Educação do campo: Epistemologia e Práticas**. – 1ª Ed. - São Paulo: Editora Cortez, 2012.

_____.E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2011. - (coleção docência em formação serie saberes pedagógicos/coordenação Antonio Joaquim Severino, Selma Garrido pimenta).

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. N. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/>>. Acesso em: 09 jan. 2015.

GOMES, V. B. **Divulgação científica na formação inicial de Professores de química**. Brasília, PPGEc-UnB, 2012. Disponível em: http://ppgec.unb.br/imagens/sampled/data/dissertacoes/2012/versãocompleta/verenna_barbosa_gomes.pdf. Acesso em: 09 jan. 2015.

GONÇALVES; C. B.; NORONHA, N. M. de. Estratégia didática da divulgação científica e a mediação para aprendizagem dos saberes escolares: o caso do museu amazônico da UFAM. **Revista areté**, Manaus, v. 4, n. 7, p.141-147, ago-dez, 2011. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete_v4_n07-2011-p.141-147.pdf. Acesso em: 18 dez. 2014.

GRIGOLETTO, E. **O discurso da divulgação científica: um espaço discursivo intervalar**. 2005. 269 f. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5322/000468633.Pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 de janeiro de 2015.

GRILLO, S. V. de C. Gêneros Primários e Gêneros Secundários no Círculo de Bakhtin: implicações na divulgação científica. **Revista Alfa**. São Paulo, n. 52 (1), p. 57- 79, 2008. Disponível em: <http://seer.fclar.unesp.br/alfa/article/view/1467/1172>. Acesso em: 09 jan. 2015.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. V. 31, N. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/> Acesso em: 05 jan. 2015.

IDE, M. S. O jogo e o fracasso escolar In: KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação** (organizadores) - 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

KREINZ, G.; PAVAN, C. (organizadores) - **Divulgação científica: reflexões**. São Paulo: NJR/ECA/USP, 2003. 149 p. (divulgação científica; 6).

_____. G.; PAVAN, C.; FILHO, C. M. **Círculos crescentes: pesquisa e história na divulgação científica brasileira**. São Paulo: NJR / ECA / USP, 2006. 104p. (divulgação científica; 9).

_____. G.; PAVAN, C.; FILHO, C. M. **Feiras de Reis: cem anos de divulgação científica no Brasil: homenagem a José Reis**. São Paulo: NJR/ECA/USP, 2007. 116 p. (divulgação científica; 10).

LABURÚ, C.E. **Fundamentos para um experimento cativante**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

LAJOLO, F. Divulgação científica e responsabilidade. In: KREINZ, G.; PAVAN, C.; FILHO, C. M. **Círculos crescentes: pesquisa e história na divulgação científica brasileira**. São Paulo: NJR/ECA/ USP, 2006. V.9.

LIMA, J. L. de V.; AZEVEDO, R. O. M. Jogos didáticos como estratégia para o desenvolvimento da competência leitora/escritora no ensino de ciências. **Revista Areté**. Manaus, v. 7, n. 12, p.22-30, Número especial, 2014. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.5/arete_v5_n09-2012-p.29-43.pdf. Acesso em: 23 jun. 2016.

LIMA, M. R. de. **Coleção de cores de solos (Colorteca). Experimentoteca de Solos**, Projeto Solo na Escola, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR, 2005. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos9.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2016.

LOPES, M. da G. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. 4ª Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.

LORDELO, Eulina da Rocha, Carvalho, Ana Maria Almeida, Koller, Sílvia Helena. (Orgs.). (2002). **Infância brasileira e contextos de desenvolvimento**. São Paulo: Casa do Psicólogo.

MAGALHÃES, M. das G. S. D. **Amazônia, o extrativismo vegetal no sul de Roraima: 1943-1988**. Boa Vista: editora da UFRR, 2008.

MALACHIAS, I.E.M.; SANTOS, D. B.dos. Aprendizagem Significativa Crítica pela proposição explicativa de analogias através do Modelo Didático Analógico (MDA). **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. v. 8, n. 2, p. 21-32, 2013.

MARANDINO, M.. É possível estudar aprendizagem nos museus de ciências? In: NARDI, R. (org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007.

_____. M. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: FIGUEIRA, B.G.; VIDAL, D.G. (Orgs.). **Museus: do Gabinete de Curiosidades à Museologia Moderna**. Belo Horizonte: Argumentum, 2010. p. 165-176.)

_____. M. **O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**. Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: http://www.geenf.fe.usp.br/conteudo/arquivo/marandino_2001.pdf. Acesso em: 16 jan. 2015.

_____. M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista brasileira de Educação**, rio de janeiro, 2004. n 26, PP.95-108 Maio /Jun /Jul /Ago. Disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/rbedu/pedboard.htm.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2015.

_____.M.; SELLES, S. E. ; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARCONDES, M. E. R.; AKAHOSHI, L. H.; SOUZA, F. L. de. **Experimentação no Ensino de Química e na Divulgação Científica – Propostas do GEPEQ-IQUSP em materiais produzidos coletivamente**. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/8207/5920> . Acesso em: 14 jan. 2015.

MARTINS, J. C. **Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo**. Série Idéias, São Paulo, n.28, p. 111–122, 1997. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf. Acesso em: 20 ago. 2007.

MASSARANI, L. **A divulgação Científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20**; (Dissertação de Mestrado) 31- (IBICT/UFRJ). 1998. Disponível em: http://casadaciencia.ufrj.br/publicacoes/dissertacoes/massarani_tese.PDF. Acesso em: 14 jan. 2015.

_____. L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p. 43-64.

MATEUS, A. L. **Química na cabeça: experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001. 128p.

_____. A. L.; IBERÊ, T. **Manual do mundo: 50 experimentos para fazer em casa**. Rio de Janeiro: sextante, 2014. 240 p.

MATEUS, W. de D.; GONÇALVES, C. B. Discutindo a divulgação científica: o discurso e as possibilidades de divulgar ciência na internet. **Revista Areté** Manaus v. 5, n. 9, p.29-43, ago-dez, 2012. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.5/arete_v5_n09-2012-p.29-43.pdf. Acesso em: 23 mar. 2016.

MENDES, M. F. A. **Uma perspectiva histórica da divulgação científica: a atuação do cientista-divulgador José Reis (1948-1958)** Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em História das Ciências e da Saúde da Casa de Oswaldo Cruz-FIOCRUZ. 2006. Disponível em: http://www.Musuedavida.fiocruz.br/brasiliansa/medida/MartaFerreiraAbdalaMendes_tese.pdf. Acesso em: 14 jan. 2015.

MINAYO, M.C. de S. **Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta**. In: DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília de Souza. (organizadora). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 28 edição. Petrópolis: vozes, 2001.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje**, v.28, 2001 p. 64-66.

MONACO, L. M.; Souza C. M. P; MARANDINO, M.; Lima, L. M.; LOURENCO, M. F.; BARAO, C.; MARQUES, M. D.; TRIVELATO, S. L. Conversas de aprendizagem na “oficina de classificação de animais”: um estudo no Museu de Zoologia-USP. In:

LOZANO, M.; MORA, C.S. **Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana**. México D.F., CYTED, AECI, DGDC-UNAM, 206 p., 2008, ISBN: 978-607-2-00193-0. Disponível em: <http://www.cientec.or.cr/mhona rc/redpop/doc/msg00311.shtml>. Acesso em: 17 jun. 2015.

MORA, A. M. S. **A divulgação da ciência como literatura**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, Editora da UFRJ, 2003.

MOREIRA, I. de C. A divulgação científica no Brasil. **FAPEMIG**, Revista Minas Faz Ciêncian^o18,p.1-2, 2004. Disponível em: [http://revista.fapemig .br/ materia I.php ?d= 30](http://revista.fapemig.br/materia I.php ?d= 30). Acesso em: 21 jan. 2015.

_____. I. de C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. Programas de Governo. **Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, abr./set. 2006. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao /article/viewFile /29/51>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

_____. I. de C. Universidades podem ajudar a divulgar ciência no Brasil. **ComCiência**: revista eletrônica de jornalismo científico, fev. 2002. Disponível em: <http://www.comciencia.br/entrevistas/universidades/ildeu.htm> > Acesso em: 23 abri. 2004.

_____. I. de C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil In: MASSARANI,L.; MOREIRA, I. de Castro; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p. 43-64

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**/São Paulo: editora livraria da física, 2011.

_____. M. A. **Teorias de Aprendizagem**.- 2^a ed. ampl.— São Paulo: EPU, 2011.

MOURA, M. O. de. A série busca no jogo: do lúdico na Matemática In: KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação** (org.);- 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

NASCIMENTO, T. G.; JUNIOR, M. F. R. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências** – V15(1), p. 97-120, 2010.Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/ artigos/ Artigo_ ID 230/ v15_ n1_a2010.pdf. Acesso em: 23 mar. 2016.

NOMURA, H. A. de Q.; BIZERRA, A. F. “Conversas de aprendizagem” em zoológicos e suas relações com a conservação da biodiversidade. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais**. Águas de Lindóia,SãoPaulo.2015.Disponívelem:<http://www.xenpec.com.br/anais2015/indi ceautor.htm>. Acesso em: 11 abr. 2016.

NUNES, O. Ação cultura & divulgação científica. In: KREINZ, G.; PAVAN, C. (organizadores) - **Divulgação científica: reflexões**. São Paulo: NJR/ECA/USP, 2003. 149 p. (divulgação científica; 6). p. 107- 112.

OLIVEIRA, A. A. Q. de; CASSAB, M.; SELLES, S. E. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 12, N^o2, 2012. Disponível em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/300/313>. Acesso em: 14 abr. 2016.

OLIVEIRA, D. A. de. **O potencial do jogo na aprendizagem significativa de conceitos botânicos em uma escola da rede privada de ensino no município de Boa Vista Roraima**. 2014. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Boa Vista, 2014.

OLIVEIRA, I. M. de; FERREIRA, R. G. da S.; SANTOS, E. da C. Ensino de ciências: uma proposta para utilizar a experimentação no ensino fundamental. **Revista Eletrônica Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. Manaus, v.3, n.5, p. início-fim, jan-jul. 2010. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.3/arete_v3_n05-2010-p.1-149.pdf. Acesso em: 28 mar. 2016.

OLIVEIRA, M. C. et al. As concepções sobre Incerteza nas Medidas, em um Museu de Ciências: Construindo Categorias de Análise. In: **XV Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2003, Curitiba. Atas do XV SNEF. Curitiba: CEFET-PR/UFPR,2003.v.1.p.1-15. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xv/>. Acesso em: 25 mai. 2014.

ORMASTRONI; M. J. S. Divulgação científica nos meios infantis. In: **Ètica e divulgação científica: os desafios do novo século**. KREINZ, G.; PAVAN, C. (organizadores) - São Paulo: NJR/ECA/USP, 2002.176 p.129-136.

_____. M. J. S. Feiras de ciências. In: KREINZ, G.; PAVAN, C.(organizadores). **Os donos da paisagem: um estudo sobre divulgação científica**. São Paulo: NJR/ECA/USP, 2000.

PASQUALI, A. P. **Comprender la comunicación**. Caracas: Monte Ávila Editores, 1978.

PELLEGRIN, T. P. de; DAMAZIO, A. Manifestações da contextualização no ensino de Ciências Naturais nos documentos oficiais de educação: reflexões com a Teoria da Vida Cotidiana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 15, No3, 2015. Disponível em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/803/440>. Acesso em: 23 mar. 2016.

PEREIRA, R. P. Movimento e linguagem na divulgação científica. In: **Ètica e divulgação científica: os desafios do novo século**. KREINZ, G.; PAVAN, C. (organizadores) - São Paulo: NJR/ECA/USP, 2002.176 p.103-107.

PÉREZ, C. A.; MOLINI, A. M. V. Consideraciones generales sobre La alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 3, n. 3, 2004. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/Reec_3_3_6.pdf. Acesso em: 14 jan. 2015.

PERRENOUD, P. Construir competências é virar as costas aos saberes? *In* Pátio. **Revista pedagógica** (Porto Alegre, Brasil) n° 11, Novembro 1999, pp. 15 -19.

POLIDORO, L. de F.; STIGAR, R. A Transposição Didática: a passagem do saber científico para o saber escolar. **Ciberteologia - Revista de Teologia & Cultura** Edição n° 27 – Ano VI – Janeiro/Fevereiro 2010 – ISSN: 1809-2888. Disponível em: http://ciberteologia.paulinas.org.br/ciberteologia/index.php/notas_a-transposicao-didatica-a-passagem-do-saber-cientifico-para-o-saber-escolar/. Acesso em: 26 fev. 2015.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.299-331, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em: 23 jun. 2016.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. da C. O Ensino de Ciências e a Experimentação. *In*: **Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**, 9, Caxias do Sul, Anais. Caxias do Sul: UCS, 2012. p.1-13. Disponível em: http://www.Portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Ensino_de_Matematica_e_cienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf. Acesso em: 02 mar. 2015.

REIS, J. Ponto de vista: Jose Reis. *In*: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p. 73-78.

REIS, J.; GONÇALVES, N. L. Comunicação da Ciência. *In*: KREINZ, G.; PAVAN, C.; FILHO, M. C. **Feiras de Reis: cem anos de divulgação científica no Brasil**. São Paulo: Publicações NJR, 2007. v. 10. p. 83-92.

ROCHA, M. B. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. **Revista Augustus**. Rio de Janeiro, vol. 14, n. 29, p.24-34, 2010. Disponível em: http://apl.unisuam.edu.br/augustus/pdf/ed29/rev_augustus_ed29_02.pdf. Acesso em: 09 jan. 2015.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. **Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf. Acesso em: 03 mai. 2016.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, A. V. dos; ALMEIDA, L. S. C. de. Perspectivas curriculares para a educação no campo: algumas aproximações para a construção do currículo da escola dos que vivem no e do campo). In: GHEDIN, E. (organizador). **Educação do campo: Epistemologia e Práticas**. – 1ª Ed. - São Paulo: Editora Cortez, 2012.

SANTOS, M. F. T. dos. As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. **Rede de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica**. v. 9, n. 2, p. 1-15, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n.36, set/dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbe/du/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, v.13, n.3, p.333-352, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID_199/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em: 03 mai. 2016.

SATO, M. K.; MENDONÇA, C. de A.; BIZERRA, A. F. Os diálogos da Estação Biologia: conversas de aprendizagem em espaços não-formais de educação. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Anais... Águas de Lindóia, São Paulo. 2015. Disponível em: http://www.xenpec.com.br/anais2015/indice_palchave.htm. Acesso em: 11 abr. 2016.

SCHULZ, P. A. B. Linguagens perdidas de divulgação científica: simulacros e artesanatos. RUA [online]. 2009, no. 15. Volume 2 - ISSN 1413-2109 Consultada no Portal Labeurb – **Revista do Laboratório de Estudos Urbanos do Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade**. Disponível em: <http://www.labeurb.unicamp.br/rua/pages/pdf/15-2/4-15-2.pdf>. Acessado em: 16 jan. 2015.

SERAFIM, M.C. **A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática** Rev. Espaço Acadêmico, 7. Disponível em: www.espacoacademico.com.br/007/07mauricio.htm, 2001. Acesso em: 18 jun. 2015.

SILVA, G. A. da; AROUCA, M. C.; GUIMARÃES, V. F. As exposições de divulgação da ciência In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p.155-164.

SILVA, H. C. da. O que é Divulgação Científica? **Ciência & Ensino**, vol. 1, 2006. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/39/98>. Acesso em: 16 jan. 2015.

SILVA, H. S. C. da. **Artigos de divulgação científica e ensino de ciências: concepções de ciência, tecnologia e sociedade**. Dissertação de mestrado. Unicamp, 2003. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?Code=vtls000313654&opt=4>. Acesso em: 09 jan. 2015.

SILVA, M. R. da, CARNEIRO, M. H. da S. Popularização da Ciência: Análise de uma situação não formal de Ensino. **GT: Educ. e Comunicação/ nº 16**. Disponível em: <[http:// www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhosGT16-2664](http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhosGT16-2664)>. Acesso em: 19 ago. 2014.

_____. **Popularização do conhecimento científico: estudo de caso no museu de anatomia humana da Universidade de Brasília**. Brasília, 2004. 153 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Disponível em: <http://www.musueda.vida.fiocruz.br/brasiliana/medida/MarciaRocha-da-Silva-Unb-2004.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2015.

SOARES, M. H. F. B. **jogos e atividades lúdicas para o ensino de química**. Kelpes, 2013, p. 198.

_____. M. H. F. B. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. Universidade Federal de São Carlos, tese de doutorado, 2004. UFSCar, 2012. 2003f.

SOUTO, E. K. da S. C.; SILVA, L. S. da; NETO, L. S.; SILVA, F. C. L. da. A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de ciências para abordagem de conteúdos de microbiologia. **Revista Experiências em Ensino de Ciências** V.10, N^o. 2 2015. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID275/v10_n2_a2015.pdf. Acesso em: 03 fev. 2016.

SOUZA, J. R. da T.; VALENTE, J. A. da S.; BRITO, L. P. de. Experimentação no ensino de Ciências Naturais com a utilização de kits didáticos. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Anais... Águas de Lindóia, São Paulo. 2015. Disponível em: [http:// www .xenpec.com.br/anais2015/ in di ceautor.htm#J](http://www.xenpec.com.br/anais2015/in-di-ceautor.htm#J). Acesso em: 11 abr. 2016.

TAVARES, W. R. **Docência: um momento reflexivo**. – São Paulo: ícone, 2007. (coleção conhecimento e vida / coordenação Diamantino Fernandes Trindade).

TENREIRO -VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

TEZANI, T. C. R. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. **Educação em Revista, Marília**, v.7, n.1, p. 1-16, 2006.

TIAGO, S. S. Divulgação científica e educação; Divulgação científica e sociedade. In: **Ministério da Educação. TV Escola Salto para o futuro**. Rio de Janeiro, abril, 2010. Ano XX boletim 01 - Abril 2010. Disponível em: <<http://www.tvbrasil.org.br/salto>>. Acesso em: 12 Ago. 2014.

TORRESI, S. I. C. de; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. **Sociedade, divulgação científica e jornalismo científico**. Química Nova [online]. 2012, vol.35,n.3,pp.447-

447.ISSN 0100-4042. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v35n3/01.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2016.

TRAJANO, A. de S.; SOUZA, J. M. de. Interações verbais estimuladas pelo jogo e a aprendizagem de conceitos paleontológicos. **Revista Areté**, Manaus, v.8, n.17, p.82-94, jul-dez, 2015. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/679/652>. Acesso em: 04 abr. 2016.

TRILLA, J. **O Conceito de Educação Não Formal**. In: ARANTES, Valéria Amorim. (Org.). Educação Formal e Não Formal. São Paulo: Summus, 2008.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M. **Solos e fertilidade do solo**. São Paulo: Andrei, 2007. 718p.

UNESCO. Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas / organizado por Jorge Werthein e Célio da Cunha. -- 2.ed. - Brasília: **UNESCO, Instituto Sangari**, 2009. 276 p. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/is000004.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2015.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, Ciência e Educação: Novos Desafios. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 12 (suplemento) p. 183-203, 2005.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. In: **XXXII- Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**. Paraíba, 2005. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2005/artigos/SC-10-29987920900-1117474585219.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2016.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. **Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental atos de pesquisa em educação - PPGE/ME 855 ISSN 1809-0354 v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.**

WAGNER, C.S., BRAHMAKULAM, I., JACKSON, B., WONG, A., YODA, T. **Science and Technology Collaboration: Building Capacity in Developing countries**. Santa Monica: Rand publications. 2001.

WATANABE, G.; KAWAMURA, M. R. D. **Um sentido social para a divulgação científica: perspectivas educacionais em visitas a laboratórios científicos**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 8, n. 1, p.209-235, mai.2015.ISSN1982-5153.Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p209/29306>>. Acesso em: 08 Jul. 2015.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 2001.

ZAMBONI, L. M. S. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica** | Lillian Márcia Simões Zamboni. Campinas, SP: Cs.n. J. 1997. Disponível em: [http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code = vtls 000123879&fd=y](http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000123879&fd=y)
Acesso em: 16 jan. 2015.

APÊNDICES



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Prezado (a) Sr. (a)

Venho convidar a instituição a colaborar com o projeto de pesquisa intitulado de, experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo: uma proposta para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco - Roraima, sob orientação do Professora Dsc. Ivanise Maria Rizzatti, com o objetivo de avaliar o processo de divulgação da ciência a partir da experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo, em turmas do 9º ano do ensino fundamental II, em comunidades ribeirinhas, por meio de questionários e conversas de aprendizagem. Neste sentido, a participação da criança no estudo será em utilizar o material proposto (o jogo) verificando a eficácia do jogo no processo de aprendizagem. A utilização é apenas a fim de pesquisa. Solicitamos o consentimento para a gravação e filmagem do momento em que o jogo estiver sendo utilizado sem divulgar a identidade das crianças, já que uma das formas de avaliação do jogo serão as reações e conversas entre os estudantes. Salientamos que fica assegurado o sigilo de identidade dos estudantes e da instituição, como também, a total liberdade de participar e continuar na pesquisa, bem como a opção de desistir a qualquer momento se assim for sem prejuízo algum.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta instituição, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários, que poderão ser obtidos através do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, Sete de Setembro, 231 – Canarinho – 69.306-530 – Boa Vista – Roraima/ contato pelo Fone:+55 95 2121-0943 Fax: +55 95 2121-0949 ou pelo site: www.uerr.edu.br - E-mail: propgp@uerr.edu.br.

_____, _____ de _____ de _____.

Juciel Silva Souza

Dsc. Ivanise Maria Rizzatti

Concordamos com a solicitação

Não concordamos com a solicitação

Diretor
(CARIMBO)

APÊNDICE B



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) participante:

Eu Juciel Silva Souza estudante do curso de mestrado profissional em ensino de ciências do Programa de pós-graduação em ensino de ciências da Universidade Estadual de Roraima. Estou realizando uma pesquisa sob a supervisão da professora Doutora Ivanise Maria Rizzatti, cujo objetivo é avaliar o processo de divulgação da ciência a partir da experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo, em turmas do 9º ano do ensino fundamental II, em comunidades ribeirinhas, por meio de entrevistas, questionários e conversas de aprendizagem. O presente trabalho envolve o estudo da ciência na abordagem do cotidiano por meio da experimentação com materiais alternativos, consistindo esta em uma estratégia para a divulgação da ciência.

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar a qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo. Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais absoluto sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a).

Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico no ensino de Ciências na região norte.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo(s) pesquisador(es) pelo telefone (95) 99170-4769 ou pela entidade responsável – Comitê de Ética em Pesquisa da UERR, fone (95) 2121-0953/cep@uerr.edu.br. Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento. Diante do exposto expresse minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

Boa Vista-RR, em.....de.....de 2015.

Assinatura do voluntário ou de
seu representante legal

Polegar

APÊNDICE C



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ – CRIANÇA

_____, nacionalidade _____,
_____, menor de idade, neste ato devidamente representado por seu
(sua) (responsável legal), _____,
nacionalidade _____, estado civil _____, portador da
Cédula de identidade RG
nº. _____, inscrito no CPF/MF sob nº
_____,
residente à Av/Rua _____, nº. _____,
município
de _____/Estado de Roraima. AUTORIZO o uso
de minha imagem e voz em todo qualquer material, para ser utilizada como
componente documental para a dissertação de mestrado do mestrando Juciel Silva
Souza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade
Estadual de Roraima, Sete de Setembro, 231 – Canarinho – 69.306-530 – Boa Vista
– Roraima/ contato pelos Fone:+55 95 2121-0943/0944 - Fax: +55 95 2121-0949 ou
pelo site: www.uerr.edu.br - E-mail: propgp@uerr.edu.br. Sejam essas destinadas à
divulgação ao público em geral. A presente autorização é concedida a título gratuito,
abrangendo o uso da imagem e voz acima mencionados em todo território nacional e
no exterior, das seguintes formas: (I) fotografia (II) mídia eletrônica (dissertação). Por
esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito
sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou
a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.
_____, dia ____ de _____ de 2015.

Nome da criança: _____

Por seu Responsável Legal: _____

Telefone p/ contato: _____

Polegar

APÊNDICE D



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E POS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ - ADULTO

Neste ato, _____,
nacionalidade _____, estado civil _____, portador da
Cédula _____ de _____ identidade _____ RG
nº. _____, inscrito no
CPF/MF _____ sob _____ nº
_____, resid
enteà _____ Av/Rua
_____, nº. _____, município de _____/Roraima.

AUTORIZO o uso de minha imagem e voz em todo qualquer material, para ser utilizada como componente documental para a dissertação de mestrado do mestrando Juciel Silva Souza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, Sete de Setembro, 231 – Canarinho – 69.306-530 – Boa Vista – Roraima/ contato pelos Fone:+55 95 2121-0943/0944 - Fax: +55 95 2121-0949 ou pelo site: www.uerr.edu.br - E-mail: proppg@uerr.edu.br.
Sejam essas destinadas à divulgação ao público em geral. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem e voz acima mencionados em todo território nacional e no exterior, das seguintes formas: (I) fotografia (II) mídia eletrônica (dissertação). Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

_____, dia _____ de _____ de 2015.

Nome: _____

Telefone p/ contato: _____

APÊNDICE E



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA - DOCENTES

Experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo: uma proposta para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco - Roraima.

01- Dados de identificação

Comunidade:
Nome da Instituição:
Nome do (a) Entrevistado (a):
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Idade:.....
Formação:
Data: ____ de _____ de _____

02- Características do processo de divulgação científica

a) Vínculo que possui com a instituição de ensino.
b) Anos que atua como professor (a).
c) Envolvimento com a disciplina de ciências.
d) Período em que atua como professor.
e) Participação em feiras de ciências e exposições.
f) Em sua opinião, o que é divulgação científica?
g) A escola na qual você está vinculado realiza atividades de divulgação científica?
h) A escola realiza feira de ciências ou mostra pedagógica?
i) Como a divulgação científica, pode auxiliar no processo educacional nas escolas?
j) Como a divulgação científica pode auxiliar no processo de aprendizagem da disciplina ciências?
k) Como você avalia a divulgação científica, na sua escola?
l) Como você avalia a divulgação científica, na sua região?
m) Em sua opinião, a experimentação desperta interesse entre os alunos?
n) Se sim, justifique!
o) As atividades experimentais podem ser realizadas em sala de aula?
p) Em sua opinião, as atividades experimentais são necessárias no ensino de ciências?
q) Você já realizou atividades experimentais nas aulas de ciências?
r) Caso não tenha realizado, justifique!
s) A escola incentiva à participação em eventos?
t) A escola já foi premiada com apresentação de trabalhos em feiras ou exposições?
u) A escola possui laboratório de ciências?
v) As atividades experimentais podem estimular a aprendizagem de conceitos?
w) As atividades de experimentais podem auxiliar no processo de divulgação científica?

Na trilha da ciência

ORIENTAÇÕES PARA O JOGO

O Jogo “**Na Trilha da Ciência**” é um jogo de trilha dirigida com perguntas e respostas, aliadas a experimentação com materiais alternativos, podendo ser desenvolvido por duas equipes de jogadores que devem percorrer as estações do circuito, cumprindo as determinações das casas espalhadas pela trilha. O jogo aborda temas relacionados a água, solos e alimentos.

As questões deste jogo envolvem situações cotidianas, fazendo com que os jogadores desenvolvam a capacidade de imaginar a situação problema apresentada pela questão, à medida que eles se sentem motivados e desafiados pelo jogo. A grande importância desse jogo está no seu dinamismo, aproximando a ciência de estudantes do ensino fundamental II de escolas ribeirinhas. Permitindo assim, o acesso a informações de forma lúdica, promovendo a divulgação e popularização da ciência, tornando o conhecimento descrito nos livros mais acessível.

Sendo assim, as atividades desenvolvidas no percurso do jogo contribuirão para a sistematização das ações realizadas, com o intuito de promover a divulgação da ciência por meio da experimentação com materiais alternativos, a estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, em escolas públicas municipais, no baixo rio Branco, região sul do Estado de Roraima.

Além disso, outros aspectos importantes podem ser desenvolvidos no decorrer da atividade, tais como:

- Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes 9º ano do ensino fundamental II, sobre os temas água, solos e alimentos;
- Desenvolver o raciocínio lógico dos estudantes de forma a organizar as informações recebidas e processá-las;
- Estimular o interesse pela descoberta, atenção e reflexão por meio da realização dos experimentos com materiais alternativos;
- Relacionar de maneira simples os conhecimentos científicos com o cotidiano dos estudantes e,
- Avaliar os conhecimentos adquiridos ao final do jogo.

Público-alvo

P preferencialmente estudantes do 9º do ensino fundamental II

Equipe

Por se tratar de uma trilha dirigida, ou seja, de fluxo contínuo, o jogo somente pode ser realizado até duas equipes formada pelos estudantes e um mediador (professor de ciências).

Conteúdo do kit

- 1 banner lona, medindo 0,0x 0,0 m (tamanho a definir).
- 24 cartões com perguntas em tamanho 7,5 x 9,0cm.
- 03 fichas de informações adicionais.
- Crachás de identificação para os participantes.
- 02 peões
- kit experimental (descrever).

Como jogar

A trilha será composta de vinte e quatro estações, assim distribuídas: 26 (vinte e seis) estações no total, sendo que 16 estações contêm perguntas. Ao todo serão realizados 5 (cinco) experimentos, relacionados aos temas água, solos e alimentos, divididos em três períodos iniciado com o suporte básico de 3 (três) textos informativos.

1. O jogo deverá ser iniciado na estação intitulada “**SAÍDA**”, e deverá ter seu término concluído na estação “**CHEGADA**”. O jogo trilha dirigida, é de fluxo contínuo, ou seja, a medida que o questionamento correspondente a cada estação for solucionado, o jogo avança para estação seguinte e assim sucessivamente até a estação final.
2. O jogo está subdividido em três etapas como descritas a seguir:
 - Na primeira etapa o tema abordado será água, sendo que esta etapa inicia na estação nº 1 identificada na cor vermelha na qual está inserido um texto informativo que deverá ser lido pelo mediador de forma clara e objetiva, para a melhor compreensão do tema pelos participantes. As perguntas referente a primeira etapa estão nas estações 2, 3, 5, 6, 8. Os experimentos estão nas estações 4 e 7 e o texto informativo na estação 1 (cor vermelho). Todavia a pergunta correspondente a cada estação deverá ser sorteada dentre as doze opções descritas nos envelopes correspondente a primeira etapa e deverá ser lida pelo mediador em voz alta.
 - A equipe que está na vez deverá responder a pergunta, representada por um de seus integrantes; após a equipe acertar a pergunta, a mesma deve socializada (deverá ser realizada pelo mediador) para todos os participantes, inclusive os da equipe adversária.
 - Caso a equipe não consiga responder a pergunta o mediador (professor) poderá deliberar esclarecendo o questionamento, observando sempre que terão experimentos de cunho obrigatório, portanto deve-se ter o máximo de atenção para fazer com que as duas equipes possam chegar juntas nas referidas estações. O mesmo pode ser realizado nas duas etapas posteriores.
 - Na segunda etapa o tema abordado é o solo, iniciando na estação nº 9 em que está inserido o texto informativo e nas estações 10, 11, 12, 14, 15, 16, estão as perguntas sendo que na estação 13 terá como proposta a realização de um experimento, que deverá ser desenvolvido pelos estudantes com o auxílio do mediador (professor).
 - Na terceira etapa o tema abordado será alimentos, deverá ser iniciado na estação nº 17 onde está inserido o texto informativo e nas estações 18, 19, 21, 23, 24, estão as perguntas sendo que nas estações 20 e 22 e terão como proposta a realização de experimentos, em que deverão ser desenvolvidos pelos estudantes com o auxílio do mediador (professor).
3. As duas equipes deverão chegar juntas na estação “**CHEGADA**”, onde acontecerá com o auxílio do mediador (professor) farão um debate sobre os temas abordados no desenrolar da atividade.

Sugestões para o professor: o professor poderá adotar esse jogo, como uma ferramenta para avaliar o processo ensino-aprendizagem; utilizando-se para isso questionário de diagnóstico inicial e questionário de diagnóstico final.

Importante: o mediador pode comentar as respostas dadas pelos alunos, fazer correções ou complementações, se necessário, escutar as experiências dos estudantes entre outras coisas que considerar pertinentes para o bom aproveitamento da atividade.

APÊNDICE G

Na trilha da ciência

DIRECIONAMENTO ORGANIZACIONAL DO PROCESSO EXPERIMENTAL NO JOGO

PERGUNTAS SOBRE O TEMA: ÁGUA

1 - Qual o principal rio de Roraima?

2 - Você sobreviveria sem beber água?

3 - Por que a água é essencial à vida dos seres humanos?

4 - Podemos utilizar a água retirada diretamente do rio para beber e cozinhar alimentos?

5 - Podemos jogar lixo como garrafas PET, sacos plásticos, pilhas e latas de alumínio no rio? Por quê?

6 - De onde vem a água que forma o rio?

7 - Como se formam as nuvens de chuva?

8 - Para onde vai a água depois da chuva?

9 - A água é um recurso que pode se esgotar? Por quê?

10 - Qual a fórmula química da água?

11 - Qual o nome do processo quando a água passa do estado sólido para o líquido, em que temperatura isso ocorre?

12 - Qual o nome do processo quando a água passa do estado líquido para o gasoso, em que temperatura isso ocorre?

Na trilha da ciência

DIRECIONAMENTO ORGANIZACIONAL DO PROCESSO EXPERIMENTAL NO JOGO

PERGUNTAS SOBRE O TEMA: SOLOS

1 - Para que serve o solo?

2 - O que encontramos no solo?

3 - Explique o que é solo?

4 - Como os solos são formados?

5 - Existe algum tipo de vida no interior do solo?

6 - Você sabe por que é importante preservar os solos?

7 - Por que os solos são importantes para a sobrevivência?

8 - De onde vem os nutrientes presentes no solo? E para que servem?

9 - Qual a importância dos solos?

10 - Os solos são iguais em todos os lugares?

11 - Por que os solos têm cores diferentes?

12 - Podemos enterrar lixo como garrafas PET, sacos plásticos, pilhas e latas de alumínio no solo? Por quê?

Na trilha da ciência

DIRECIONAMENTO ORGANIZACIONAL DO PROCESSO EXPERIMENTAL NO JOGO PERGUNTAS SOBRE O TEMA: ALIMENTOS

1 - Quais as frutas mais consumidas na sua casa?

2 - O açaí é uma fruta muito apreciada na região amazônica, por seu importante teor nutricional e em sua composição, apresenta nutrientes, como Cobre, Zinco, Magnésio, Cálcio e Potássio. Como é realizada a colheita e o beneficiamento do açaí? A polpa de açaí pode mudar de cor? Por quê?

3 - A polpa de açaí pode mudar de cor? Por quê?

4 - A castanheira-do-brasil é uma das mais importantes árvores da região amazônica, podendo atingir até 60 metros de altura e diâmetro em sua base de 3 a 4 metros, e ocorre em terra firme. Seu fruto é conhecido, popularmente como ouriço, chegando a pesar quase dois quilos e guardando em seu interior de 14 a 24 sementes (amêndoas), sendo rica em gordura e proteína. Como é realizada a colheita e o beneficiamento do fruto de castanheira-do-brasil?

5 - Será que é possível acender a castanha? Por quê?

6 - Quais os nutrientes presentes na amêndoa da castanheira-do-brasil?

7 - Onde podemos utilizar a amêndoa que é o fruto da castanheira-do-brasil?

8 - Quais as principais diferenças entre os alimentos perecível e não perecível?

9 - Quais os alimentos mais saudáveis? Cite alguns exemplos.

10 - Todos os alimentos são compostos de nutrientes. Qual a diferença entre nutriente e alimento?

11 - Como as frutas amadurecem?

12 - Qual o destino dos resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas, talos) na sua casa?

PERGUNTAS PARA O DIRECIONAMENTO ORGANIZACIONAL DO JOGO**ÁGUA**

Texto informativo: sobre a hidrografia de Roraima.

- 1- Qual o principal rio de Roraima?
- 2- Você sobreviveria sem beber água?
- 3- Por que a água é essencial à vida dos seres humanos?
- 4- Podemos utilizar a água retirada diretamente do rio para beber e cozinhar alimentos?
- 5- Podemos jogar lixo como garrafas PET, sacos plásticos, pilhas e latas de alumínio no rio? Por quê?
- 6- De onde vem a água que forma o rio?
- 7- Como se formam as nuvens de chuva?
- 8- Para onde vai a água depois da chuva?
- 9- A água é um recurso que pode se esgotar? Por quê?
- 10- Qual a fórmula química da água?
- 11- Qual o nome do processo quando a água passa do estado sólido para o líquido, em que temperatura isso ocorre?
- 12- Qual o nome do processo quando a água passa do estado líquido para o gasoso, em que temperatura isso ocorre?

SOLOS

Texto informativo: sobre os solos de Roraima.

- 1- Para que serve o solo?
- 2- O que encontramos no solo?
- 3- Explique o que é solo?
- 4- Como os solos são formados?
- 5- Existe algum tipo de vida no interior do solo?
- 6- Você sabe por que é importante preservar os solos?
- 7- Por que os solos são importantes para a sobrevivência?
- 8- De onde vem os nutrientes presentes no solo? E para que servem?
- 9- Qual a importância dos solos?
- 10-
- 11- Os solos são iguais em todos os lugares?
- 12- Por que os solos têm cores diferentes?
- 13- Podemos enterrar lixo como garrafas PET, sacos plásticos, pilhas e latas de alumínio no solo? Por quê?

ALIMENTOS

Texto informativo: sobre os alimentos ribeirinhos.

- 1- Quais as frutas mais consumidas na sua casa?
- 2- O açaí é uma fruta muito apreciada na região amazônica, por seu importante teor nutricional e em sua composição, apresenta nutrientes, como Cobre, Zinco, Magnésio, Cálcio e Potássio. Como é realizada a colheita e o beneficiamento do açaí?
- 3- A polpa de açaí pode mudar de cor? Por quê?
- 4- A castanheira-do-brasil é uma das mais importantes árvores da região amazônica, podendo atingir até 60 metros de altura e diâmetro em sua base de 3 a 4 metros, e ocorre em terra firme. Seu fruto é conhecido, popularmente como ouriço, chegando a pesar quase dois quilos e guardando em seu interior de 14 a 24 sementes (amêndoas), sendo rica em gordura e proteína. Como é realizada a colheita e o beneficiamento do fruto de castanheira-do-brasil?
- 5- Será que é possível acender a castanha? Por quê?
- 6- Quais os nutrientes presentes na amêndoa da castanheira-do-brasil?
- 7- Onde podemos utilizar a amêndoa que é o fruto da castanheira-do-brasil?
- 8- Quais as principais diferenças entre os alimentos perecível e não perecível?
- 9- Quais os alimentos mais saudáveis? Cite alguns exemplos.
- 10- Todos os alimentos são compostos de nutrientes. Qual a diferença entre nutriente e alimento?
- 11- Como as frutas amadurecem?
- 12- Qual o destino dos resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas, talos) na sua casa?

APÊNDICE I**Na trilha da ciência****Carta: água****Texto informativo**

A bacia hidrográfica do rio Branco, situa-se na região amazônica, no extremo norte do Brasil, fazendo fronteira com a Venezuela e a Guiana. O rio Branco é um importante contribuinte da margem esquerda do rio Negro que, juntamente com o rio Solimões, forma o rio Amazonas. A bacia hidrográfica do rio Branco tem cerca de 192.000 km² de área. Localiza-se predominantemente (cerca de 96% da bacia) nos estados do Amazonas e Roraima, e o restante está inserido na Guiana.

No território nacional, a bacia ocupa quase todo o território do estado de Roraima, podendo-se confundir praticamente com este estado em termos territoriais.

A rede hidrográfica da bacia em pauta é bastante densa, sendo constituída por um curso d'água principal, denominado rio Branco, cuja denominação se dá após a junção dos rios Uraricoera e Surumu, seus principais formadores. O rio Surumu, por sua vez, tem como contribuintes principais, os rios Tacutu e Cotingo, localizados na parte mais setentrional da bacia hidrográfica. O rio Branco é considerado, de forma geral, como um rio de água branca, embora seus tributários possam ser classificados como rios de águas brancas, pretas ou claras, em função da sua localização. Em função do bom estado de preservação da bacia e da baixa densidade demográfica, a água na bacia é considerada de qualidade ótima a boa.

O rio principal se destaca com alguns trechos de corredeiras, como as corredeiras Bem-Querer, localizada nas proximidades da cidade de Caracaraí. Há também trechos encachoeirados localizados nos afluentes do rio Branco, como no rio Cotingo, na porção setentrional da bacia e no rio Mucajaí, na porção central da bacia.

O rio Branco tem como seus principais contribuintes, na sua margem direita, os rios Cauamé, Mucajaí, Ajarani, Água Boa do Univini, Catrimâni e Xeriuini, e, na margem esquerda, os rios Quitauaú, Cachorro, Anauá e Itapará. O curso d'água principal escoia praticamente na direção norte-sul, percorrendo mais de 1.200 km, até desaguar no rio Negro, que por sua vez deságua no rio Amazonas.

REFERÊNCIA

Texto adaptado de: Bacia hidrográfica do rio branco/RR estudos de inventário hidrelétrico, Hydros Engenharia Ltda, 2010.

APÊNDICE J

Na trilha da ciência

Carta: solos**Texto informativo**

O solo é um corpo natural e resulta da ação simultânea e integrada do clima e organismos que atuam sobre um material de origem (rocha, clima, organismo, relevo e tempo), que ocupa determinada paisagem ou relevo, durante certo período de tempo. Durante seu desenvolvimento o solo sofre a ação de diversos processos responsáveis pela transformação da rocha em solo, diferenciando-se desta por ser constituído de uma sucessão vertical de camadas que diferem entre si na cor, espessura, granulometria, conteúdo de matéria orgânica e nutrientes de plantas.

O material de origem é a matéria-prima a partir da qual os solos se desenvolvem, podendo ser de natureza mineral (rochas ou sedimentos) ou orgânica (resíduos vegetais). O clima exerce influência na formação dos solos principalmente através da precipitação e temperatura. Climas úmidos e quentes (regiões tropicais) são fatores favoráveis à formação de solos muito intemperizados (alterados em relação à rocha), profundos e pobres, o que resulta em acidez e baixa fertilidade, como é o caso da maioria dos solos brasileiros.

Os organismos que vivem no solo (vegetais, minhocas, insetos, fungos, bactérias, etc.) exercem papel muito importante na sua formação, visto que, além de seus corpos serem fonte de matéria orgânica, atuam também na transformação dos constituintes orgânicos e minerais. A vegetação exerce marcante influência na formação do solo pelo fornecimento de matéria orgânica, na proteção contra a erosão pela ação das raízes fixadas no solo, assim como as folhas evitam o impacto direto da chuva. Ao se decompor, a matéria orgânica libera ácidos que também participam na transformação dos constituintes minerais do solo.

A transformação, também chamada de intemperismo, continua até as partículas do solo alcançarem tamanhos que correspondem às frações areia, silte e argila. Dessa forma são originados diversos solos com muitas características diferentes. Por exemplo, os solos podem ser vermelhos, amarelos, marrons, pretos, cinzas, brancos; arenosos, argilosos, ou de textura média; rasos ou profundos; com ou sem pedras/rochas no interior ou na superfície; secos ou alagados; férteis ou pobres em nutrientes; com diferentes teores de matéria orgânica etc.

REFERÊNCIAS

Texto adaptado de: O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007.

APÊNDICE K**Na trilha da ciência****Carta: alimentos****Texto informativo**

O Brasil é um país de grandes dimensões, constituído por regiões e estados famosos por sua rica variedade em recursos naturais. A história do Brasil, desde o início da colonização, traz em sua memória relatos da cultura alimentar brasileira: sua cor, aroma e sabor. A singular culinária brasileira incorpora a cultura original de populações indígenas, assim como um vasto número de tradições, como a africana, portuguesa, espanhola, alemã, polonesa, francesa, holandesa, libanesa, japonesa, entre outras.

Muitos alimentos típicos da nossa terra são bem conhecidos, como, por exemplo, a mandioca e a manga. No entanto, existem muitos outros alimentos nutritivos e saborosos, que eram apreciados e faziam parte das refeições familiares, mas que foram, aos poucos, sendo esquecidos ou desvalorizados. Entre as principais razões do abandono gradual desses alimentos está o fato de as pessoas terem migrado para as cidades grandes, passando a consumir uma quantidade maior de alimentos industrializados.

No entanto na região norte nota-se que a dieta nutricional dos povos amazônicos, a ali instalados; ainda estão baseadas na alimentação tradicional; isto se deve ao fato de que grande parte destes sujeitos, serem moradores do campo. No entanto podemos destacar para o estado de Roraima, o Açaí, Araçá, Bacaba, Bacuri, Banana-pacovã, Buriti, Camu-camu, Castanha do Brasil, Cubiu, Cupuaçu, Maracujá, Piquiá e Pupunha.

REFERÊNCIA**Texto adaptado de:**

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Alimentos regionais brasileiros/ Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. – 1. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

APÊNDICE L - EXPERIMENTO Nº 1, A NUVEM NA GARRAFA

OBJETIVO

Esta proposta tem como objetivo demonstrar por meio da utilização de material de baixo custo o processo de separação de misturas.

MATERIAIS E REAGENTES

- Água morna
- Bomba de encher bola com bico
- Garrafa PET de 2 litros
- Rolha de cortiça (que encaixe bem na garrafa PET de 2 litros).

EXPERIMENTO

- Coloque a água na garrafa PET, cerca de meio copo. Encaixe o bico da bomba na rolha de cortiça que modo que atravesse completamente a rolha. (tome cuidado para que o encixe fique bem vedado).
- Encaixe o bico na bomba e a rolha na garrafa PET. Agora bombeie ar para dentro da garrafa segurando firmemente na junção entre a rolha e garrafa para que ela não solte.
- Bombeie até sentir que a garrafa esta ficando dura e que esta ficando difícil continuar a bombear.
- Rapidamente solte a rolha da boca da garrafa e observe seu interior.

Entendendo o experimento

Para que as nuvens se formem na natureza, são necessários vários elementos. Um deles e a umidade do ar, a quantidade de vapor d'água que ele contém. Nós obtivemos um ar úmido fechando o frasco com a água por algum tempo, pois um pouco da água evapora e passa para o ar, ficando retido no frasco. Na natureza as gotículas de água em uma nuvem se formam em torno de partículas de poeira. Á medida que mais que mais e mais vapor d'água se condensa ao redor destas partículas a gota cresce, até o ponto em que ela fica pesada o suficiente para cair. Quando usamos a bomba aumentamos muito a pressão dentro da garrafa. O resultado e uma queda mais brusca na temperatura no interior da garrafa e podemos perceber a formação da nuvem.

Resíduos, tratamento e descarte

Os resíduos gerados neste experimento podem ser descartados no lixo para reciclagem.

REFERÊNCIAS

MATEUS, A. L. **Química na cabeça: experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

APÊNDICE M - EXPERIMENTO Nº 2, TENSÃO SUPERFICIAL

OBJETIVO

Esta proposta tem como foco discutir a tensão superficial e as forças intermoleculares em líquidos, ligando os conceitos básicos ao raciocínio dedutivo dos estudantes por meio de aulas demonstrativas com experimentos simples.

MATERIAIS E REAGENTES

- 20 mL de detergente
- 1 agulha ou 1 alfinete
- recipiente com água
- 1 conta-gotas
- 1 pinça
- suco, usado como corante, para uma melhor visualização da agulha nas imagens, ou pó artificial para refresco.

EXPERIMENTO

1. Encha um recipiente com água e adicione um corante (por exemplo, pó artificial para refresco).
2. Pegue a agulha pelo meio com a pinça metálica.
3. Coloque a agulha cuidadosamente no centro do recipiente com água, deixando-a boiar.
4. Observe o comportamento da agulha sobre a superfície líquida.
5. Pingue, com o conta-gotas, algumas gotas de detergente no canto do recipiente e observe a dissolução do detergente. Verifique o que ocorre com a agulha algum tempo depois.
6. Registre os resultados, discuta o comportamento da agulha sobre a superfície do líquido antes e depois da adição do detergente.

Entendendo o experimento

A origem da tensão superficial se encontra nas interações intermoleculares, que resulta na formação de uma membrana elástica na superfície do líquido. A molhabilidade se explica pela diferença entre as interações resultantes das forças de atração do líquido entre si (força de coesão) e das forças de atração do líquido pelo sólido em contato (força de adesão).

A tensão superficial é responsável pela forma quase esférica das gotas de água que pingam da torneira ou mesmo da água derramada na superfície. Por causa da tensão superficial, a superfície da água fica mais resistente e a agulha flutua. Quando adicionamos o detergente à água, inserimos moléculas que interagem diferentemente, o que resulta no enfraquecimento das interações originais. O resultado faz com que a superfície do líquido não suporte a massa da agulha e a agulha acaba por afundar. Os fenômenos complexos podem ser analisados a partir de fenômenos simples se organizados de modo adequado.

Resíduos, tratamento e descarte

Os resíduos gerados neste experimento podem ser descartados no lixo comum. A agulha pode ser seca e reutilizada em outras aulas.

REFERÊNCIAS

Livro: A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio. / Organizador: Sociedade Brasileira de Química. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

APÊNDICE N - EXPERIMENTO Nº 3, PINTURA COM TINTA DE SOLOS

OBJETIVO

Esta proposta tem como objetivo demonstrar por meio da utilização de material de baixo custo as diferentes pigmentações em solos.

MATERIAIS E REAGENTES

- Amostras de solos de varias cores (secas)
- Papel casca de ovo na cor branca.
- Pincel chato em tamanhos variados.
- Recipientes com capacidade para armazenar 250 ml.
- Colher de chá.
- Bandeja organizadora.
- Flanela.
- Água em temperatura ambiente.
- Papel casca de ovo.

EXPERIMENTO

- Colete amostras de solos de diferentes cores
- Após a coleta, deve-se secar o solo, destorrna, o peneirar e armazenar em frascos transparentes,
- Prepare a tinta: com uma mistura de 2 partes de solo peneirado, 2 partes de água e 1 parte de cola branca, mexendo bem. solos antes do preparo e potes com a tinta pronta para o uso.
- Com o auxílio de um pincel, realize a pintura

Entendendo o experimento

A cor é considerada, um dos atributos morfológicas mais importantes. Os solos podem apresentar cores variadas, tais como preto, vermelho, amarelo, acinzentado, etc. Essa variação irá depender do material de origem como também de sua posição na paisagem, conteúdo de matéria orgânica, e mineralogia, dentre outros fatores.

Resíduos, tratamento e descarte

Os resíduos gerados neste experimento podem ser descartados no lixo para reciclagem.

REFERÊNCIAS

CAPECHE; Claudio Lucas. **Educação ambiental tendo o solo como material didático: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superfícies** /. — Dados eletrônicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.60 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 123).

APÊNDICE O - EXPERIMENTO Nº 4, INDICADOR ÁCIDO-BASE NATURAL DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*).

Adriana Marques de Oliveira*, Nilcéa de Fátima Silva de Jesus e Lubervânia Carvalho Balieiro.

OBJETIVO

Este experimento tem como finalidade utilizar o açaí como indicador natural para classificar substâncias ácidas e básicas.

MATERIAIS E REAGENTES

- 3 unidades de filtros de papel para café nº102
- 5 copos (de vidro ou plástico) de 200 mL
- 3 seringas descartáveis (2 de 5 mL e 1 de 10 mL)
- 1 vidro de cor marrom (âmbar) de 100 mL
- 1 funil ou coador de café
- 1 colher de sopa
- 50 g de “vinho” de açaí ou polpa de açaí
- 100 mL de álcool etílico a 70%
- 5 mL de suco de limão
- 5 mL de hidróxido de magnésio (leite de magnésia)
- 5 mL de detergente neutro
- 5 mL de vinagre branco.
- 30 mL de água em temperatura ambiente.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Preparo do extrato do açaí: dissolva 50 g do vinho ou polpa do açaí em 100 mL de álcool etílico a 70 %. Agite várias vezes usando uma colher. Com auxílio de um funil, filtre a mistura para um dos copos de 200 mL. Em diversos tecidos vegetais, especialmente em flores e frutos. As ACiS mudam sua coloração conforme a acidez ou basicidade do meio em que se encontram. Isso faz com que o extrato de açaí possa atuar como um indicador ácido-base, tornando-se um exemplo interessante para ser utilizado em aulas de Ciências e introduzir os conceitos de acidez e basicidade.

As frutas são abundantes em todas as regiões geográficas brasileiras, tornando-se um material alternativo importante para experimentos simples. O extrato do açaí, por exemplo, torna-se avermelhado em soluções ácidas ($\text{pH} < 7$); esverdeado em soluções básicas ($\text{pH} > 7$) e roxo claro em soluções neutras ($\text{pH} 7$).

Resíduos, tratamento e descarte

Os resíduos gerados neste experimento podem ser descartados no lixo comum.

REFERÊNCIAS

Livro: **A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio.** / Organizador: Sociedade Brasileira de Química. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2001.

APÊNDICE P - EXPERIMENTO Nº 5, VELAS PARA COMER

OBJETIVO

Esta proposta tem como objetivo demonstrar por meio da utilização de material de baixo custo o processo de separação de misturas.

MATERIAIS E REAGENTES

- Castanhas do Brasil
- Faca
- Clipes de papel
- Fósforo ou isqueiro

EXPERIMENTO

- Prepare as castanhas, retirando as cascas. Em seguida com o auxílio de uma faca, faça uma ponta na castanha.
- Coloque a castanha em castiçal ou espete no clipe.
- Com o auxílio de isqueiro, acenda a castanha.
- Após acesa aguarde o término a queima.

Entendendo o experimento

Sabemos que os alimentos fornecem energia para o nosso corpo funcionar. Do mesmo jeito que um carro não anda sem combustível, nós não vivemos sem comida. O interessante é que não costumamos considerar os alimentos como combustíveis, ainda mais do tipo que pega fogo. Ou você, imaginava que era possível acender uma castanha?

Isso acontece porque as frutas e sementes usadas no experimento contêm muita gordura (óleos vegetais) na sua composição. Esses óleos são reservas de energia e, quando queimam, liberam a energia acumulada.

Resíduos, tratamento e descarte

Os resíduos gerados neste experimento podem ser descartados no lixo para reciclagem.

REFERÊNCIAS

MATEUS, Alfredo; Iberê Thenório. Manual do mundo: 50 experimentos para fazer em casa. Rio de Janeiro: Sextante, 2014. 240 p.

APÊNDICE R - QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO INICIAL – ESTUDANTES



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



Experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo: uma proposta para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco - Roraima.

01- Dados de identificação

Comunidade:
Escola:
Estudante:
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Idade:.....
Série/Turma:
Data: ___ de _____ de _____.

02- Questões

Você gosta da disciplina de ciências? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você acha que a ciência faz parte do seu dia a dia? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você reconhece a ciência no seu dia a dia? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Exemplo:.....
Você conhece a atividade experimental? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você já participou de atividade experimental? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você gostaria de participar de atividades experimentais? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
O professor de ciências já realizou atividades experimentais? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você acredita ser possível realizar atividades experimentais com materiais da sua casa? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você acredita ser necessário realizar atividades experimentais nas aulas de Ciências? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você acredita que as atividades experimentais podem ser realizadas nas salas de aula? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
As atividades experimentais podem ser realizadas somente nos laboratórios? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
As atividades experimentais podem estimular o seu interesse em aprender Ciências? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
A escola incentiva você a participar de atividades experimentais? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
O professor (a) já utilizou algum tipo de jogo envolvendo experimentos nas aulas de ciências? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
A água é um recurso que pode se esgotar? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Porque?
Escreva cinco formas de utilizar a água?
De onde vem a água que você utiliza?
Por que a chuva é importante?
Por que bebemos água?

Para que serve a água?
Para onde vai a água da chuva?
As plantas necessitam de água para viver?
Porque as plantas necessitam de solos para se desenvolver?
Você saberia dizer como os solos são formados?
Qual a importância dos solos em nossas vidas?
Por que os solos têm cores diferentes?
Poderíamos ter alimentos sem o solo para cultivo?
Quais as frutas mais consumidas na sua casa?
Quais as principais diferenças entre os alimentos perecíveis e não perecíveis?
Qual o destino dos resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas, talos) na sua casa?

APÊNDICE S - QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO FINAL



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS



01- Dados de identificação
Comunidade:
Escola:
Estudante:
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Idade:.....
Série/Turma:
Data: ___ de ___ de _____.
02- Questões
Você gostou de conhecer um pouco mais sobre a ciência? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você gostou dos experimentos? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você notou que a ciência faz parte do seu dia a dia? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Depois desta atividade você acha que a ciência faz parte do seu dia a dia? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Depois desta atividade você consegue reconhecer a ciência no seu dia a dia? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Exemplo: _____
Você gostaria que nas suas aulas de ciências tivessem experimentos? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Por quê? _____
A experimentação despertou seu interesse em estudar de ciências? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
A atividade de experimentação contribuiu com o seu aprendizado? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Os experimentos facilitaram o seu entendimento do conteúdo de Ciências? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
É importante participar de atividades experimentais? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você sabia que é possível fazer experimentos em ciências utilizando a água? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Você acha que os experimentos apresentados te auxiliaram em: <input type="checkbox"/> Relembrar os conteúdos já abordados em sala de aula. <input type="checkbox"/> Adquirir novos conhecimentos. <input type="checkbox"/> Esclarecer dúvidas pendentes relacionadas aos experimentos. <input type="checkbox"/> Não acrescentou em nada.
Dos experimentos realizados qual(is) chamou mais sua atenção.
Com que frequência você tem atividades experimentais em sua escola? Sempre <input type="checkbox"/> As vezes <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>
Da atividade desenvolvida o que pode ser melhorado? <input type="checkbox"/> Tempo de experimento <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Interação entre os grupos <input type="checkbox"/> Explicação dos experimentos
Quanto ao grau de satisfação com a atividade experimental? Muito bom <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/>
O que você achou do jogo na trilha da ciência?
O que você mais gostou no jogo?
Qual dos temas, descritos no jogo chamou mais a sua atenção? Água <input type="checkbox"/> Solos <input type="checkbox"/> Alimentos <input type="checkbox"/>
Por que?.....

Durante a realização do jogo, o que você conseguiu aprender sobre a importância da água, do solo e dos alimentos?

.....

O jogo motivou você a estudar ciências? Por que?

.....

De onde vem a água que você utiliza?

.....

A água é um recurso que pode se esgotar? Sim Não
Por que?

.....

Por que a chuva é importante?

.....

Para onde vai a água da chuva?

.....

Porque as plantas necessitam de solos para se desenvolver?

.....

Como os solos são formados?

.....

Por que os solos têm cores diferentes?

.....

Qual a importância dos solos em nossas vidas?

.....

Por que os solos têm cores diferentes?

.....

Poderíamos ter alimentos sem o solo para cultivo?

.....

Quais as principais diferenças entre os alimentos perecíveis e não perecíveis?

.....

Todos os alimentos são compostos de nutrientes. Qual a diferença entre nutriente e alimento?

.....

Nos diga o que você gostou e o que não gostou da atividade.

Gostei:.....

Não gostei:.....