

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS- MESTRADO PROFISSIONAL**

**LUCIANA APARECIDA DE PONTES**

**OS INDÍCIOS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS  
PROCESSOS DE ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE OFICINAS DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências- Mestrado profissional como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências- Mestrado Profissional.

**Área de Concentração:** Ensino de Ciências.

**Orientadora:** Profa. Dra. Milady Renata Apolinário da Silva

**Co-orientadora:** Profa. Dra. Jane Raquel Silva de Oliveira

**Dezembro de 2015  
Itajubá- MG**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS- MESTRADO PROFISSIONAL**

**LUCIANA APARECIDA DE PONTES**

**OS INDÍCIOS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS  
PROCESSOS DE ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE OFICINAS DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação aprovada por banca examinadora em oito de dezembro de 2015, conferindo ao autor o título de **Mestre em Ensino de Ciências- Mestrado Profissional**.

**Banca Examinadora:**

Profa. Dra. Milady Renata Apolinário da Silva  
(Orientadora) - UNIFEI

Profa. Dra. Jane Raquel Silva de Oliveira (Co-orientadora) - UNIFEI

Profa. Dra. Lúcia Helena Sasseron - USP

Prof. Dr. Luciano Fernandes Silva- UNIFEI

Prof. Dr. Mikael Frank Resende Júnior- UNIFEI

**Itajubá 2015**

## **DEDICATÓRIA**

**Dedico este trabalho a Deus que em sua infinita bondade ordenou que seus anjos me amparassem em todas as minhas dificuldades. E a estes anjos, cada qual com seus dons, seja o de segurar em minhas mãos para me ensinar algo, ou me corrigir, ou esperar por mim e ainda aqueles que oraram e acreditaram que este sonho se realizaria. Dedico em especial aos meus familiares, parte mais importante da minha vida.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Comissão de Seleção do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UNIFEI, pela honra de ter cursado este tão conceituado programa de pós-graduação.

Agradeço de forma muito especial à querida Prof<sup>ª</sup> Dra. Milady Renata Apolinário da Silva, por ter me aceito como sua orientanda, por suas orientações seguras, pontuais e enriquecedoras. Mas acima de tudo pela maneira como me acolheu, sempre com muito carinho, sabedoria, paciência e acima de tudo, com dedicação e um respeito infinito. Do mesmo modo agradeço à querida Prof<sup>ª</sup> Dra. Jane Raquel S. Oliveira pela forma espetacular com que realizou sua co-orientação, sem a qual esta pesquisa certamente não teria a mesma qualidade e também pelo exercício de reflexão ensinado nas aulas de fundamentos de Epistemologia e Metodologia da Pesquisa.

Sou muito grata ao corpo docente do Mestrado profissional em Ensino de Ciência- MPEC, por todos os ensinamentos prestados, por ter dado a mim e aos meus colegas a oportunidade de nos tornarmos melhores e mais atentos à nossa área de ensino e aos processos de ensino e de aprendizagem.

Sou grata ao querido Prof. Dr. Luciano Fernandes da Silva, coordenador deste programa de Mestrado que, em seu trabalho sério e cheio de convicções, que confesso me amedrontaram no início do curso, também me fizeram dominar os meus medos e me sentir capaz de vencer qualquer desafio. Agradeço por sua confiança, carinho e educação prestados a mim durante esse tempo. Também por fazer parte da minha banca com comentários, dicas e correções tão importantes para o meu enriquecimento e da minha pesquisa.

Agradeço ao Prof. Dr. Mikael Frank Resende Júnior, por suas aulas de Didática das Ciências, onde tive a oportunidade de ser apresentada a alguns referenciais, essenciais ao Ensino de Ciências, e que por meio de suas aulas conheci o referencial teórico desta pesquisa, a “Alfabetização Científica”. E também por tão gentilmente ter aceitado fazer parte da minha banca e por ter disponibilizado o seu olhar mais atento às potencialidades do meu texto.

Minha gratidão se estende aos meus colegas de Mestrado, os quais eu tive muito prazer em conviver durante um ano. Obrigada pelas experiências trocadas, pela palavra amiga nas horas difíceis e pelos elogios. Este grupo formado por profissionais de áreas distintas, só veio confirmar o que penso sobre como o trabalho em equipe pode ser enriquecedor. Carregarei comigo as histórias de todos vocês.

Às amigas Cynthia e Elizângela, meu agradecimento especial. A primeira, sempre generosa e extremamente prestativa, minha companheira querida em todos os momentos. A segunda, que foi um grande presente de Deus, amiga querida que dividiu comigo os medos, os perigos da estrada, as angústias, mas também muitos momentos de felicidade.

Sou grata ao Colégio Tecnológico por acreditar e apoiar o projeto que deu origem a esta pesquisa, e às amigas Silvia Raquel Papalle e Raquel Tibães, minhas parceiras nas ideias e no desenvolvimento das oficinas. E também à Escola Estadual Dr. Delfim Moreira, que aceitou a nossa proposta abrindo suas portas para nossa entrada.

Agradeço aos alunos do Ensino Médio do Colégio Tecnológico que confiaram em mim e se entregaram de corpo e alma à pesquisa. Sem a entrega, criatividade e espírito de voluntariado desses alunos essa pesquisa certamente não aconteceria.

Sou grata aos alunos do 6º e 7º anos da escola Estadual Dr. Delfim Moreira do ano de 2014, que participaram com muita atenção e carinho das oficinas, permitindo que pudéssemos estudar e produzir materiais que contribuíram no processo de aprendizagem deles próprios e com certeza também contribuirá na aprendizagem de outros alunos.

Gratidão imensa à minha querida amiga Maria Virginia, que contribuiu de diversas formas nessa pesquisa, pessoa ímpar, que teve a paciência e o carinho de ler meus textos e proferiu opiniões que ajudaram a enriquecer esta dissertação.

Não poderia deixar de agradecer ao André e a Amanda pelo auxílio na formatação deste trabalho e principalmente pela paciência e atenção dedicados a mim sempre que solicitados.

Agradeço a todos da minha família, até mesmo os membros que já não estão entre nós, pelo incentivo, paciência, vibração positiva, preocupação pelo meu cansaço e pela minha saúde e acima de tudo por suas orações. Agradeço a vocês que hoje se sentem tão felizes quanto eu com o resultado deste trabalho.

Agradeço meu esposo pela preocupação constante comigo durante todo esse tempo, o que demonstra o seu grande amor por mim. Eu o agradeço pela torcida, pelo carinho e por todo o seu apoio, sem o qual, eu não teria conseguido concluir meu projeto.

Agradeço a Deus pelo dom que ele me deu e pelo sentimento de dever cumprido, por ter de alguma forma, contribuído para aprendizagem significativa de muitas crianças.

*E se o mundo não corresponde em todos os aspectos a nossos desejos, é culpa da Ciência ou dos que querem impor seus desejos ao mundo?*

**Carl Sagan**

## RESUMO

O presente trabalho de cunho qualitativo caracteriza-se por Pesquisa-ação, tendo como objetivo central encontrar indicadores de Alfabetização Científica nos processos de elaboração de atividades e de mediação colaborativa, em um grupo de alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio de uma escola do ensino privado, situada em um município ao Sul de Minas Gerais, por meio da realização de um projeto voluntariado destinado a auxiliar a intervenção pedagógica de alunos dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do Ensino Fundamental de uma escola pública do mesmo município. Para tal foram levantadas as dificuldades desses alunos em alguns temas de Ciências e Matemática, segundo seus professores. A realização do projeto propiciou o uso dos indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) para encontrar evidências se a Alfabetização Científica está ou não em construção entre os alunos do Ensino Médio e também verificar a influência do trabalho colaborativo para a aprendizagem de Ciências e Matemática. Para o levantamento de dados desta pesquisa foram utilizados os seguintes materiais: as anotações em diário de campo realizadas durante a elaboração das atividades; os jogos e atividades confeccionados pelos alunos do Ensino Médio; os relatórios elaborados pelos alunos do Ensino Médio; o questionário aplicado aos alunos do Ensino Médio no final do projeto. O conteúdo dos dados foi analisado por meio dos princípios norteadores da análise textual discursiva, sendo que as analistas foram três professoras especialistas em Pedagogia, Matemática e Biologia, participantes do projeto, que estudaram os materiais quanto ao potencial para o ensino e aprendizagem e a presença dos indicadores de Alfabetização Científica. A análise revelou mudanças na forma como os alunos participantes passaram a observar os conteúdos das áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias e a presença de indicadores de Alfabetização Científica em todas as etapas do projeto realizado, sendo desta forma, alcançado os objetivos da pesquisa.

**Palavras-Chave:** Alfabetização Científica; Ensino de Ciências e Matemática; Oficinas Pedagógicas; Projetos; Jogos.

## ABSTRACT

The present work of qualitative hallmark is characterized for Inquiry-action, and has as the central objective to find indicators of Scientific Literacy in the processes of preparation of activities and of mediation collaborative, in a group of students of 1st, 2nd and 3rd years of the Secondary education of a school of the private teaching. The school is located in a city in the South of Minas Gerais. Through the realization of a volunteering project, it is intended to auxiliary the pedagogic intervention of students of 6<sup>o</sup>s and 7<sup>o</sup>s years of the Basic Education of a public school of the same city. According to their teachers, a problem has been found: difficulties of students in some subjects related to Science and Mathematics. The realization of project propitiated the use of the indicators of Scientific Literacy proposed by Sasseron (2008) in order to find evidences that showed if the Scientific Literacy is or not in construction between the pupils of the Secondary education and to check the influence of the collaborative work for the Sciences and Mathematical learning. The following materials were used for the data collection of this research: the notes made in logbook, which was carried out during the preparation of the activities; the games, activities and reports made by the students of the Secondary education and the questionnaire devoted to them in the end of the project. The content of the data were analyzed through the guiding principles of the discursive textual analysis, in which the analysts were three teachers specialized in Pedagogy, Mathematics and Biology that were members of the Project. They studied the materials looking for the teaching and learning potential, and the presence of the indicators of Scientific Literacy. The analysis revealed changes in the way the students started to observe the contents of the areas of Sciences of the Nature and its Technologies and Mathematics and its Technologies and the presence of indicators of Scientific Literacy in all the stages of the fulfilled project. In this way, the objectives of the research were reached.

**Keywords:** Scientific literacy, Science and Mathematics, Pedagogic Workshops; Projects; Games.



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AC** - Alfabetização Científica

**ACT**- Alfabetização Científico-tecnológica

**CT**- Ciência e Tecnologia

**CTS**- Ciência, Tecnologia e Sociedade

**EF**- Ensino Fundamental

**EM**- Ensino Médio

**INEP** – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

**PCN**- Parâmetros Curriculares Nacionais

**PCN+**- Parâmetros Curriculares Nacionais (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais)

**PISA**- *Programme for International Student Assessment*- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Alunos do EM estudando artigos científicos	46
Figura 3.2 – Alunos do EM realizando estudos sobre AC	46
Figura 3.3 – Oficina de artigos com alunos do EM	46
Figura 3.4 – Alunos do EM analisando questionários	47
Figura 3.5 – Apresentação dos gráficos aos alunos do EM	47
Figura 3.6 – Alunos do EM no laboratório de Matemática	49
Figura 3.7 – Alunos do EM no laboratório de Química	49
Figura 3.8 – Alunos do EM no laboratório de Física	50
Figuras 3.9 e 3.10 – Alunos do E M no Museu Catavento	50
Figura 3.11 – Alunos do EF jogando Copo d’água	51
Figura 3.12 – Alunos do EF jogando “Classificando com Imagens”	52
Figura 3.13 – Alunos do EF classificando com botões	52
Figura 3.14 – Trilha dos Reinos Vivos	53
Figura 3.15 – Aluna do EM monitorando o jogo <i>Zoo Tycoon 2</i>	53
Figura 3.16 – Ficha dos personagens	54
Figura 3.17 – Aluna do EM monitorando o jogo de RPG	54
Figura 3.18 – Atividade de microscopia virtual mediada por aluno do EM	55
Figura 3.19 – Sequência de atividades – SOLO	55
Figura 3.20 – Sequência de atividades – ÁGUA	56
Figura 3.21 – Sequência de atividades – AR	57
Figura 3.22 – Jogo “Mercadão da Matemática”	58
Figura 3.23 – Alunos do Ensino fundamental jogando “ <i>Fun</i> do Mercadinho”	59
Figura 3.24 – Jogo “Preço Secreto”	59
Figura 3.25 – Jogo “Memória dos Números Racionais” com alunos dos E F e EM	60
Figura 3.26 – Sala 1: Matemática	61

Figura 3.27 – Sala 2: Matemática	61
Figura 3.28 – Sala 1: Ciências	61
Figura 3.29 – Sala 2: Ciências	61
Figura 3.30 – Alunos do EF no laboratório de informática	61
Figura 3.31 – Microscópio e modelo de células sendo apresentados aos alunos do EF pelos alunos do EM	62
Figura 3.32 – Alunos do EF confeccionando modelos de células	62
Figura 3.33 – Células confeccionadas durante a oficina pelos alunos do EF	63
Figura 3.34 – Personagens da peça: “A torre de Hanoi”- alunos do EF	63
Figuras 3.35 e 3.36 – Alunas do EM monitorando atividades sobre torre de Hanoi	64
Figura 4.1 – Jogo “Copo d’água Científico”	74
Figura 4.2 – Jogo “Classificando com Imagens”	77
Figura 4.3 – Atividade “Classificando com Botões”	79
Figura 4.4 –Jogo “A Trilha dos Reinos Vivos	82
Figura 4.5 – Alunos dos EF e EM jogando a “Trilha dos Reinos vivos	82
Figura 4.6 – Jogo: “Memória dos Números Racionais”	86

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formação acadêmica dos professores entrevistados	138
Gráfico 2 – Área de atuação dos professores	138
Gráfico 3 –Tempo de atuação na área	139
Gráfico 4 – Avaliação do processo educacional	139
Gráfico 5 – Estrutura da escola onde leciona	139
Gráfico 6 – Quantidade de turmas trabalhadas	140
Gráfico 7 – Quantidade de alunos por turma	140
Gráfico 8 – Relação de conteúdos com cotidiano	140
Gráfico 9 –Incentivo do educador na tomada de decisão do aluno	141
Gráfico 10 –Utilização de mídia nas aulas	141
Gráfico 11 –Utilização de mídia por alunos	141
Gráfico 12 – Interesse dos alunos em esclarecer dúvidas	142
Gráfico 13 –Participação da família no processo educacional	142
Gráfico 14 –Aprofundamento nos conteúdos	142
Gráfico 15 –Temas do CBC e a compatibilidade com a realidade dos alunos	143
Gráfico 16 – Parceria com professores de outras áreas	143
Gráfico 17 – Conteúdo mais difícil de ser assimilado	144
Gráfico 18 – Auxílio da lógica em Ciências da Natureza	144
Gráfico 19 – Prioridade no planejamento – Ciências da Natureza	145
Gráfico 20 – Habilidade de interpretação de enunciados	145
Gráfico 21 –Necessidade de laboratórios	145
Gráfico 22 –Faz da pesquisa um diferencial na prática pedagógica	146
Gráfico 23 – Realização de experimentos	146
Gráfico 24 – Intensidade do trabalho com aulas práticas	146
Gráfico 25 – Intensidade do trabalho com aulas demonstrativas	147
Gráfico 26 – Intensidade do trabalho com aulas expositivas	147

Gráfico 27 – Conteúdo mais difícil de ser assimilado	147
Gráfico 28 – Auxílio da lógica na compreensão do conteúdo	148
Gráfico 29 - Prioridade no planejamento das aulas de Matemática	148
Gráfico 30 – Habilidade na interpretação dos enunciados em Matemática	148
Gráfico 31 – Aprendizagem dos números naturais	149
Gráfico 32 – Habilidade na realização de operações fundamentais	149
Gráfico 33 – Aprendizagem no estudo dos números racionais	149
Gráfico 34 – Aprendizagem no estudo dos números inteiros	150
Gráfico 35 – Habilidade em resolver problemas em Matemática	150

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1- Ciclo básico da pesquisa ação de Lewin 1946	42
Quadro 3.2 - Características da escola pesquisada em 2014	43
Quadro 3.3 - Conteúdos de Ciências e Matemática em que alunos do EF mais apresentaram dificuldades, segundo os seus professores	47
Quadro 3.4 - Jogo Copo D'Água Científico	73
Quadro 3.5 - Atividade: Classificando com Imagens	76
Quadro 3.6 – Atividade: Classificando com Botões	78
Quadro 3.7 – Atividade: A Trilha dos Reinos Vivos	81
Quadro 3.8 – Jogo: Memória dos Números Racionais	86
Quadro 4.3 – Indicadores de AC observados em cada questão	88

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	17
1.0 INTRODUÇÃO .....	21
1.1 Objetivos .....	28
1.1.1 Objetivo geral.....	28
1.1.2 Objetivos específicos.....	28
2. REFERENCIAIS TEÓRICOS .....	29
2.1 Alfabetização Científica.....	29
2.2 Os Indicadores de Alfabetização Científica .....	35
2.3 Mediação nos processos de ensino e de aprendizagem.....	38
3.0 METODOLOGIA .....	41
3.1 Caracterizando a pesquisa .....	41
3.2 Caracterizando a Escola da Pesquisa.....	43
3.3 Cenário da pesquisa.....	44
3.4 Percurso metodológico.....	45
3.5 Coleta de dados .....	65
3.5.1 Atividades escolhidas para análise em Ciências e Matemática.....	66
3.5.2 Questionário- Indicadores de Alfabetização Científica.....	66
3.6 Análise dos dados.....	68
3.6.1 Metodologia de análise.....	68
4.0 RESULTADOS.....	71
4.1 Análise das atividades desenvolvidas em Ciências e Matemática. ....	71
4.1.1 Atividades de Ciências .....	71
4.1.2 Atividade de Matemática.....	84
4.2 Análise das respostas ao questionário com base nos indicadores de Alfabetização Científica. ....	88
4.3 Análise do processo de construção e aplicação das oficinas e das respostas ao questionário que emergiram da pesquisa. ....	104
5.0 DISCUSSÃO.....	109
5.1 As anotações em diário de campo realizadas durante a elaboração das oficinas e as atividades confeccionadas e aplicadas nas oficinas.....	109
5.2 Análise das respostas ao questionário com base nos indicadores de Alfabetização Científica.....	112
5.3 A Alfabetização Científica almejada na pesquisa .....	119
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	122
6.1 Síntese dos indicadores encontrados na análise .....	122

6.1.1 Nos jogos e atividades.....	122
6.1.2 Nas respostas ao questionário.....	124
6.2 Reflexão sobre o trabalho.....	126
6.3 O Produto final.....	128
6.4 Trabalhos futuros.....	128
APÊNDICE A - Questionário para os professores do EF para levantamento das principais dificuldades dos alunos do EF em Ciências e Matemática.....	130
APÊNDICE B -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	135
APÊNDICE C - Gráficos com os dados do questionário respondido pelos professores sobre as dificuldades dos alunos do EF em Ciências e Matemática.....	138
APÊNDICE D - Questionário aplicado aos alunos do Ensino Médio com base nos indicadores de Alfabetização Científica.....	151
APÊNDICE E – Transcrição das respostas ao questionário .....	154
REFERÊNCIAS .....	174



## APRESENTAÇÃO

Apresentar-me não parece uma tarefa muito fácil, mas me arrisco dizer que acredito já ter nascido professora, pois brincar de “escolinha” sempre esteve entre as minhas brincadeiras preferidas. Entrei com seis anos na 1ª série, no ano de 1981. Na mesma hora, já amei a escola. Minha professora, Dona Marli, muito competente, rígida, mas ao mesmo tempo extremamente carinhosa, foi minha inspiração. Quando terminei o Ensino Fundamental resolvi fazer o Curso Magistério, onde também tive professores marcantes, dos quais até hoje eu reproduzo algumas atitudes e práticas.

Ao alcançar o 3º ano do magistério, comecei a fazer os estágios e entendi a grande responsabilidade dos professores dos anos iniciais e o dano que um mau professor pode causar na vida dos seus alunos. Decidi que não iria trabalhar com crianças da Educação Infantil ou do Ensino fundamental I, naquele momento. Então, antecipei minha entrada na faculdade. Como minha matéria preferida era Ciências, não pensei duas vezes e resolvi fazer algo nesta área. Entretanto, minha dúvida era: vou fazer Física, Química, Matemática ou Biologia? A opção mais próxima da minha casa era Ciências e Matemática. Resolvi começar neste curso e fiquei nele por 2 anos e meio até que me decidi por Biologia e consegui, por meio do meu currículo escolar, a transferência para um curso de Biologia na Universidade do Oeste Paulista –UNOESTE em Presidente Prudente, de onde saí bacharel e licenciada. Eu me encontrei nesse curso, e antes de terminá-lo, já estava lecionando em substituição a alguns professores.

Percebi que esta era minha vocação: estar em sala de aula desde sempre me fez muito feliz. Ser professora, para mim, vai além da profissão, a escola é parte essencial da minha vida. Muitos desenham, cantam, escrevem e colorem muito bem. Eu não faço nada disso muito bem, aliás, faço todas essas coisas muito mal, mas me atrevo a fazer tudo isso para meus alunos, e por incrível que pareça, eles entendem meus desenhos. Com certeza é isso que sei fazer e, se ainda não sou tão boa em minha prática, ao menos não desisti de tentar melhorar.

Mesmo tendo convicção sobre minha escolha, em muitos momentos me senti desmotivada a continuar, pois como todos sabem não são poucos os obstáculos que temos que enfrentar para realizar nosso trabalho. Minha estratégia para não desistir foi nunca parar de estudar. Era só aparecer uma insatisfação que lá eu estava a fazer um novo curso. Acreditem: deu certo, e continua dando e é por isso escolhi este mestrado.

Uma grande conquista profissional foi ter passado em um concurso público para dois cargos Ciências e Biologia, momentos que eu aproveitei ao máximo. Trabalhei por 17 anos em escolas públicas, paralelamente ao ensino particular. A experiência foi gratificante; em minha opinião todos os professores deveriam passar pelas escolas da rede pública, pois se trata de uma experiência ímpar. No momento não estou lecionado na rede pública, decidi exonerar meu cargo no Estado e ficar apenas na rede privada. Essa decisão difícil foi a melhor para mim, que desejava e necessitava me dedicar ao mestrado. Confesso que sinto falta dos meus aluninhos e até uma pontinha de ciúmes do professor que me substituiu.

Gostaria de deixar claro que a decisão de sair do ensino público, está longe de ser definitiva. Embora ainda não saiba em qual contexto, pretendo voltar e tenho um sonho: o de participar ativamente de um momento diferente e revolucionário na educação das escolas públicas e em especial no Ensino de Ciências.

Desde 2011, atuo também na graduação nos cursos de Pedagogia e Engenharia de Produção, com disciplinas relacionadas a Ciências. Cada vez compreendo mais meu papel de educadora e entendo minha vocação. Adoro trabalhar nesses dois cursos, mas sem nenhuma dúvida, a minha preferência é a formação de professores.

Durante todos esses anos acumulei experiências boas e também muitas ruins. Dentre todas as minhas ideias, criações, invenções, ou seja, tentativas para melhorar não só o meu jeito de ensinar, mas também a rotina dos alunos das escolas onde trabalhei, os projetos foram os que mais se destacaram. Por meio deles, pude muitas vezes me aproximar de alunos resistentes, reconhecer talentos, criar laços de amizade, me aproximar das famílias e posso afirmar que valeu a pena desenvolvê-los. Todos os obstáculos que encontrei neste caminho dos projetos foram superados, pois como todos os professores sabem não é fácil se destacar dentro das escolas. Ao mesmo tempo em que há colegas que se dispõem a ajudar nos projetos, outros demonstram desinteresse e resistência. Apesar de presenciar atitudes desmotivadoras, quando avaliei os projetos como um todo, compreendi que este foi o detalhe de menor importância em relação a todos os pontos positivos angariados pelo trabalho.

As disciplinas que tive a oportunidade de cursar no Mestrado e o desenvolvimento dessa pesquisa em especial, me fizeram aperfeiçoar e (re)significar minha prática. Em Didática das Ciências, com o professor Mikael F. R. Junior, uma das minhas disciplinas preferidas, pude me deparar com referenciais teóricos que fazem parte da minha área de ensino e que eu nem imaginava que existiam. Outra disciplina extremamente importante

foi Biologia Molecular com a professora Daniela Sachs; os artigos discutidos em suas aulas são utilizados nas minhas desde então. Não posso deixar de citar as aulas de Prática Docente Supervisionada ministrada pela professora Rita Stano, que acima de tudo me fizeram repensar e refletir e, porque não dizer, almejar uma prática que resulte em aprendizagem significativa.

Ao inteirar-me sobre alguns princípios da Alfabetização Científica, senti uma forte necessidade de descobrir até que ponto os meus alunos do Ensino Médio se encontram alfabetizados cientificamente, pois o modelo de ensino praticado no colégio onde trabalho não se diferencia muito dos modelos tradicionais, que têm em sua essência a instrução e a reprodução de conhecimentos. Não quero que este comentário seja tomado como uma crítica quanto ao trabalho realizado no colégio, pois o meu foco de crítica para iniciar a pesquisa, foi a minha própria prática.

Minha insatisfação ao perceber o desinteresse dos meus alunos quanto aos conteúdos vistos nas aulas, a grande dificuldade na aprendizagem demonstrada nas avaliações, os resultados de avaliações externas mostrando o Ensino de Ciências no Brasil e o mais importante a falta de relação por parte dos alunos entre os conteúdos ensinados e as questões cotidianas, foram a minha maior motivação para desenvolver este projeto.

Fui tomada por dois sentimentos, primeiramente um desejo de desenvolver algo mais significativo para a aprendizagem de Biologia e o segundo foi a obrigação de contribuir com uma formação mais significativa para esses jovens, já que eu vislumbrava caminhar rumo a Alfabetização Científica, que eu havia acabado de conhecer.

Ao mesmo tempo em que eu estava realizando as etapas para me tornar aluna regular do mestrado e deveria pensar em algum projeto para desenvolver, o Instituto Positivo, lançou um concurso em que as escolas conveniadas, caso desejassem, poderiam escrever um projeto com foco no trabalho voluntariado para alguma instituição do município. Foi quando tive a ideia de escrever o meu projeto. Neste momento vi a oportunidade de apresentar aos meus alunos um problema, para o qual eles não tinham a resposta e precisariam utilizar seus conhecimentos prévios, deveriam realizar pesquisas planejadas e organizarem-se em grupos para confrontar ideias e elaborar estratégias que pudessem auxiliar alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública do município em suas dificuldades em alguns temas de Ciências e Matemática que foram apresentados por seus professores.

Pensei em um trabalho voluntário diferente, onde seu foco não seria materiais ou produtos alimentícios, mas sim um apoio pedagógico as necessidades de aprendizagem dos

alunos e para as dificuldades encontradas pelos professores em realizar as intervenções pedagógicas em função dos inúmeros problemas enfrentados pelas escolas públicas.

Esta proposta que tanto me agradou, também foi bem compreendida pelo Instituto Positivo, pela equipe da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática do Colégio, pela Escola Estadual que haveria de ser contemplada com as ações e principalmente pelos alunos do Ensino Médio que acreditaram na proposta e se entregaram com muito compromisso na realização do projeto.

Ao passar pela banca de arguição do mestrado percebi, por meio dos questionamentos e sugestões, que meu projeto era aplicável e relevante para o Ensino de Ciências. Ao apresentá-lo a minha orientadora, esta imediatamente se encantou por ele e me estimulou a desenvolvê-lo dentro dos princípios da Alfabetização Científica e a transformá-lo em trabalho de pesquisa que posteriormente seria apresentado como dissertação do mestrado.

Neste primeiro capítulo, a introdução, será relatada a pesquisa em linhas gerais, seus objetivos, algumas considerações sobre o ensino de Ciências e Matemática no Brasil e as justificativas cabíveis para o seu desenvolvimento.

# CAPÍTULO 1

## 1.0 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências caracterizou-se por um prolongado período de tempo pelos rigores técnicos conquistados por meio do uso de um conjunto de métodos, que visavam chegar a verdades absolutas sobre as questões de pesquisa. A visão empirista de Ciência era majoritária entre os professores e esta se pautava em três princípios: o da neutralidade, da veracidade e da superioridade, segundo Pórlan e Martin Del Pozo (1996).

Embora seja evidente que as mudanças na sociedade ditam as regras para o Ensino de Ciências, Gatti, Silva e Nardi, (2010) afirmam que ainda é possível verificar no Brasil uma distância profunda entre as propostas inovadoras, fruto de investigações nesta área, e as ações desenvolvidas em sala de aula dos cursos de nível médio.

Sasseron (2008), alicerçada nas ideias de Nascimento (2008), Rosa, Perez e Drum (2007), Chaves e Shellard (2005); Carvalho e Gil-Pérez (2001); Cachapuz *et al* (2005), considera que nas escolas brasileiras o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental (EF) tem se desenvolvido privilegiando os conhecimentos biológicos relacionados à classificação, seriação e estudos sobre os seres vivos. Os tópicos de Física e Química geralmente são tratados nos 8º e 9º anos, sendo mostrados como uma Ciência “pronta”, finalizada, sem espaços para discussões. Quando esses são retomados no Ensino Médio (EM), possuem caráter de conhecimento estabelecido.

Ao pensar em Ensino de Matemática, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), as realidades não são diferentes: existem propostas voltadas para a perspectiva investigativa e resoluções de problemas, mas na prática pouco se tem feito por tratarem o processo como algo extenuante. Para esses autores, quando se trata de ensino e de aprendizagem, a investigação não significa necessariamente lidar com problemas que exigem conhecimento rigoroso, e sim formular questões que são do interesse do educando e para as quais ele não tem as respostas prontas.

Ainda conforme Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), investigar significa trabalhar questões que nos interpelam, que são verdadeiros problemas, que no início parecem confusas, mas que aos poucos vão se clarificando através de estudos organizados.

Em concordância às ideias dos autores acima, Brunarello e Pirola (2005) reforçam que um problema deve possuir um obstáculo a ser superado, em que o aluno almeje um objetivo e não conheça os caminhos para chegar à solução final, ou seja, não se entregará nada pronto a ele, pois se todos os procedimentos já forem conhecidos previamente, não haveria problema algum a ser resolvido. Para os autores,

O ensino de matemática, quando processado de forma a valorizar somente procedimentos prontos e acabados, dá poucas possibilidades aos estudantes de desenvolverem conceitos importantes de matemática, a criatividade, a busca de novos caminhos para a resolução do problema, o desenvolvimento de estratégias, entre outras capacidades (BURANELLO e PIROLA, 2005, p.110).

Conforme Brasil (2002), as diretrizes e parâmetros que norteiam o EM, integram Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias em uma mesma área do conhecimento, pois apresentam a investigação da natureza e dos conhecimentos tecnológicos, e compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos tecnológicos, mostrando que essas Ciências se completam, sendo uma a justificativa para a outra.

O caminho mais eficaz para que esse processo ocorra, é tratar como conteúdo das áreas supracitadas os elementos do cotidiano familiar, escolar e da comunidade na qual o educando está inserido. Trata-se de tomar como ponto de partida questões que lhes são familiares, para que possam transcender a prática imediata e desenvolver conhecimento de alcance universal, como questões ambientais e econômicas globais, conforme Brasil (2002).

No PCN+ de Ciências, Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, há um direcionamento e organização sobre o aprendizado dessas áreas, almejando a produção de um conhecimento mais efetivo e significativo, Brasil (1998). O documento defende um ensino que ultrapasse os muros da escola por meio da interdisciplinaridade, trabalho investigativo e contextualização, que permitam o desenvolvimento de uma série de competências educacionais e humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos.

As disciplinas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática, compõem a cultura científica e tecnológica que, como toda cultura humana, é resultado e instrumento da evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história.

As diretrizes e parâmetros que organizam o ensino médio, a Biologia, a Física, a Química e a Matemática integram uma mesma área do conhecimento. São Ciências que têm em comum a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos (BRASIL, 2002, p.23).

As características comuns entre as disciplinas recomendam uma articulação didática e pedagógica interna a sua área na condução do aprendizado, em qualquer atividade desenvolvida pelos alunos.

Segundo Brasil (2002), é necessário identificar vínculos e aspectos comuns entre as disciplinas, como o uso de metodologias compartilhadas que possibilita o desenvolvimento de competências gerais, com a participação de cada disciplina. A estruturação de temas e tópicos em conjunto também pode contribuir para uma visão mais integrada entre os componentes dessa área.

O novo ensino médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho. (BRASIL, 2002, p.8).

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), em seu artigo 3º, inciso I, um dos princípios do ensino é garantir a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola. Portanto, garantir formas de aprendizado que motivem o aluno e que facilitem a aquisição de conhecimentos, de modo que o estudante obtenha um resultado satisfatório, é também uma maneira de garantir a permanência desse aluno na escola e, conseqüentemente, permitir-lhe dar continuidade a seus estudos, o que está contemplado na LDB, tanto no Art. 22º, como no Art. 35º, inciso I.

Junto ao contexto apresentado acima, tem-se observado as inúmeras dificuldades que muitos alunos encontram em relacionar os conteúdos das áreas de Ciências da Natureza e Matemática entre si, bem como fazer desdobramentos dos conhecimentos científicos para as várias esferas da vida. Essas dificuldades podem ser evidenciadas em avaliações internas e externas das escolas públicas e particulares, demonstrando que muitas das metodologias adotadas não estão contribuindo para a Alfabetização Científica (AC) de seus alunos, conforme aponta Marandino, Selles e Ferreira (2009).

A AC emerge como uma nova maneira de abordar o Ensino de Ciências e Matemática e que, segundo Sasseron (2011), se preocupa com a formação de alunos atuantes em sua sociedade.

Muitas propostas já foram desenvolvidas com objetivo de promover a AC em alunos. Um dos casos foi o trabalho desenvolvido por Sasseron (2008) em seu processo de doutoramento. Em seu trabalho, depois de realizar uma vasta revisão bibliográfica sobre o tema, a autora estabeleceu eixos estruturantes da AC e propôs indicadores, os quais foram utilizados para compreender sua aplicação, suas características e suas evidências no EF.

Outro caso foi um Mini Curso aplicado pela professora Garcia (2013), em sua dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Nesse trabalho, a autora buscou indicadores da AC no desempenho de alunos do Ensino Médio (EM), tendo como princípio norteador um Mini Curso com a temática Biotecnologia o conjunto de atividades e os eixos estruturantes da AC.

A partir da realização das atividades, ela pôde observar que os conceitos científicos foram utilizados, uma vez que durante as discussões os alunos apresentaram indícios de tais conceitos quando estruturaram argumentações. Conforme Garcia (2013),

Após a análise das argumentações dos estudantes durante as atividades práticas e de alguns registros escritos, foram observados indícios de que os indicadores da AC são organizados e reorganizados nas explicações e justificativas das oficinas. Notou-se que os alunos construíram um modelo explicativo, buscando tornar clara a sua compreensão sobre os problemas que envolvem as aplicações da Biotecnologia. Além disso, é evidente que durante as explicações, bem como na elaboração de justificativas, ocorreu o levantamento de hipóteses ou uma busca por algum tipo de garantia para as ideias apresentadas (GARCIA, 2013, p.131-132).

Segundo Sasseron (2008), essas garantias podem ser justificativas àquilo que foi mencionado e estudado ou como uma previsão para a situação apresentada nas atividades.

As atividades desenvolvidas na perspectiva da AC vêm se destacando quando se almeja a formação de cidadãos críticos, ao menos sob o ponto de vista das Ciências. Cada vez se torna mais frequente o número de publicações relatando tais práticas, como as obras “A Necessária Renovação do Ensino das Ciências”, organizada por Carvalho, Praia e Vilches (2005), “Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação”, de Chassot (2014), “Educação e Alfabetização Científica”, de Demo (2010), entre outros. Muitas dessas publicações tratam da AC desde EF, pois se entende que mesmo muito pequenos os alunos já devem começar a desenvolver certas capacidades de análise,



interpretação, reflexão, comunicação e tomada de decisão. Capacidades estas que são imprescindíveis para formação de cidadãos responsáveis em sociedade.

Por compreender a relevância de propostas dessa natureza, que possibilitam aos alunos uma compreensão geral dos fenômenos estudados, suas aplicações e efeitos sobre o ambiente, decidiu-se elaborar um projeto envolvendo alunos do EF e do EM.

Assim, contando com uma experiência de 17 anos no Ensino de Ciências e em defesa de um modelo didático que valorize a ação do aluno em seu processo de aprendizagem, a pesquisadora deste trabalho, para torná-lo mais instigante, entendeu como algo importante encontrar uma situação problematizadora que servisse de estímulo aos alunos para a realização de seus estudos.

Era perceptível que muitos alunos tinham dificuldades em relacionar os conteúdos aprendidos em sala de aula com os diversos fenômenos do cotidiano e também em relacionar os conhecimentos entre as áreas afins, o que pôde ser confirmado por meio de dados fornecidos em avaliações internas e externas, nacionais e internacionais no que se refere ao avanço do ensino nestas áreas.

Uma vez que a pesquisadora também ministrava aulas para os anos finais do EF de uma escola pública, a qual se encontrava em processo de intervenção pedagógica<sup>1</sup>, esta observou a oportunidade de desenvolver um projeto que pudesse colaborar com tal intervenção, oferecendo auxílio na aprendizagem dos alunos em conteúdos das áreas de Ciências e Matemática. As intervenções pedagógicas normalmente ocorriam simultaneamente às aulas semanais, porém não eram produtivas como se esperava.

Pensando na situação mencionada, a pesquisadora buscou criar um cenário onde fosse possível investigar quais temas eram algo da intervenção, e com base nestes, estimular a confecção de atividades e jogos que pudessem trabalhar tais temas de forma diferenciada das aulas, em oficinas pedagógicas. Neste processo, programou-se um projeto com caráter voluntariado, no qual os alunos do EM participariam como mediadores da aprendizagem dos alunos do EF.

Embora o projeto tenha envolvido um grupo de alunos do EF, o propósito dessa pesquisa não foi o de investigá-los, mas sim investigar nos alunos do EM, se nos estudos realizados para a produção dessas atividades, na etapa de construção dos jogos e experimentos e na aplicação das atividades aos alunos do EF, estes puderam demonstrar

---

<sup>1</sup>Interferência que um profissional faz sobre o processo de desenvolvimento da aprendizagem de um indivíduo que no momento se encontra com problemas de aprendizagem.

alguns dos indicadores de AC propostos por Sasseron (2008). Estes alunos sairiam do seu estado de meros espectadores de aulas e passariam a atuar na construção do seu conhecimento, pois haveriam de auxiliar crianças em processo de intervenção pedagógica.

Assim sendo, a pesquisa apresenta as etapas de um projeto de criação e aplicação de jogos e atividades feitos por alunos do EM motivados a colaborar na a intervenção pedagógica de alunos do EF em Ciências e Matemática.

Na área de Ciências foram confeccionados 6 jogos e 4 sequências de atividades experimentais. Em matemática foram confeccionados 4 jogos abordando números racionais.

Pensa-se que o aluno, ao confeccionar e aplicar jogos e atividades práticas possa criar contextos significativos de aprendizagem, pois este passa a elaborar uma representação pessoal do conteúdo que é o objeto de ensino.

Com base ideias de Ortiz (2005), o jogo está intimamente ligado à espécie humana, sendo tão antigo quanto à própria humanidade. O ser humano sempre jogou e criou seus jogos, e por meio deles, aprendeu normas de comportamento essenciais a vida adulta.

Para caracterizar o que é um jogo, Smole et al. (2008, p. 11), afirmam que:

- o jogo deve ser para dois ou mais jogadores, sendo, portanto, uma atividade que os alunos realizam juntos;
- o jogo deverá ter um objetivo a ser alcançado pelos jogadores, ou seja, ao final haverá um vencedor; - o jogo deverá permitir que os alunos assumam papéis interdependentes, opostos e cooperativos, isto é, os jogadores devem perceber a importância de cada um na realização dos objetivos do jogo, na execução das jogadas, e observar que um jogo não se realiza a menos que cada jogador concorde com as regras estabelecidas e coopere seguindo-as e aceitando suas consequências;
- o jogo deve ter regras preestabelecidas que não podem ser modificadas no decorrer de uma jogada, isto é, cada jogador precisa perceber que as regras são um contrato aceito pelo grupo e que sua violação representa uma falta; havendo o desejo de fazer alterações, isso deve ser discutido com todo o grupo e, no caso de concordância geral, podem ser impostas ao jogo, daí por diante;
- no jogo, deve haver a possibilidade de usar estratégias, estabelecer planos, executar jogadas e avaliar a eficácia desses elementos nos resultados obtidos, isto é, o jogo não deve ser mecânico e sem significado para os jogadores (SMOLE et al. 2008, p.11).

Completando, as ideias de Smole et.al (2008), Carvalho et al., (1998) discorrem sobre a relevância do uso de atividades práticas como objetivo de investigação científica, na qual sejam possibilitadas a formulação de hipóteses, elaboração de métodos para testá-las, análise de resultados, inferências e solução de um problema, que leva o aluno a refletir sobre os problemas, permite que ele pense cientificamente e construa sua visão de mundo.

Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (CARVALHO et al. 1999, p.74).

Sendo assim, esta pesquisa oferece um suporte bibliográfico norteador a quem almeja desenvolver um Ensino de Ciências e Matemática com base nos princípios da AC, e mostra os caminhos da construção de jogos e atividades, bem como sua aplicação em oficinas destacando em quais momentos os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) puderam ser identificados e o potencial educativo de trabalhos dessa natureza.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

O objetivo geral desta pesquisa é identificar e analisar em um grupo de alunos do EM motivados a contribuir na intervenção pedagógica em Ciências e Matemática de um grupo de alunos do EF, os indicadores de AC que se apresentam em suas atuações nos processos de estudo, elaboração de atividades lúdicas e na aplicação de oficinas pedagógicas.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- a) Analisar a etapa de estudos dos alunos do EM sobre temas relacionados às dificuldades nos conteúdos de Ciências e Matemática dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do EF.
- b) Verificar se os indicadores de AC são observados nos alunos do EM durante os processos de elaboração de jogos e atividades para oficinas de Ciências e Matemática.
- c) Identificar indicadores de AC entre os alunos do EM ao atuarem como mediadores em oficinas de Ciências e Matemática.
- d) Disponibilizar o produto final da pesquisa as escolas públicas do município e região.

O capítulo seguinte apresentará o pensamento de autores conceituados sobre AC e como promover um Ensino de Ciências voltado aos preceitos desta cultura científica, em acordo com os propósitos desta pesquisa.

## CAPÍTULO 2

### 2. REFERENCIAIS TEÓRICOS

#### 2.1 Alfabetização Científica

É inegável que ao ensinar Ciências em qualquer nível de ensino, a tarefa é desafiadora para qualquer professor, que deve, acima de tudo, aproveitar a curiosidade muito natural de seus alunos. O desejo de conhecer, dialogar, experimentar e de mesmo teorizar, deve fazer parte de um ensino que não tem como prioridade somente a Ciência como produto, mas também como processo. Segundo Furman (2009), a representação da Ciência como processo é o que menos se encontra na escola, pois se privilegia as Ciências Naturais como um conjunto de fatos e explicações que os cientistas construíram ao longo destes últimos séculos.

Salles (2007) ressalta que o Ensino de Ciências se insere num contexto em que a construção do conhecimento humano relaciona-se diretamente à prática social, o que leva ao desenvolvimento da sociedade, mas demonstra sua preocupação com a formação de olhares críticos, pois saber analisar benefícios, consequências e qualidade de vida são diretrizes para a formação cidadã.

Na perspectiva de um Ensino de Ciências que visa posicionamentos mais críticos, responsáveis e construtivos, a AC se apresenta como um dos assuntos mais abordados e discutidos na literatura desta área, conforme afirma Sasseron (2008). Para Cachapuz et.al (2011), o objetivo social prioritário da educação científica na sociedade atual, relaciona-se tanto à preparação de futuros cientistas, quanto à formação de cidadãos suscetíveis de participar na tomada fundamentada de decisões em torno de problemas sociocientíficos e sociotecnológicos cada vez mais complexos.

Ao estudar a literatura estrangeira relacionada à Didática das Ciências, percebemos uma variação no uso do termo que define o ensino de Ciências preocupado com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade. Os autores de língua espanhola, por exemplo, costumam utilizar a expressão “Alfabetización Científica” para designar o ensino cujo objetivo seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes capazes de permitir-lhes a participação nos processos de decisões do dia-a-dia (Membiela, 2007, Díaz, Alonso e Mas, 2003, Cajas, 2001, Gil-Pérez e Vilches-Peña, 2001); nas publicações em língua inglesa o mesmo objetivo aparece sob o termo “Scientific Literacy” (Norris ePhillips, 2003, Laugksch, 2000, Hurd, 1998,

Bybee, 1995, Bingle e Gaskell, 1994, Bybee e DeBoer, 1994); e, nas publicações francesas, encontramos o uso da expressão “Alphabétisation Scientifique” (Fourez, 2000, 1994, Astolfi, 1995), (SASSERON, 2008, p.59-60).

Conforme Sasseron (2008), os autores brasileiros que utilizam a expressão “Enculturação Científica” sugerem que o Ensino de Ciências tem condições e deve promover a cultura científica para que o aluno seja capaz de discutir, obter informações e expressar-se através dela, assim como já as faz em suas outras culturas, como a religiosa, social e histórica.

Auler e Delizoicov (2001) preferem fazer uso da expressão Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT) afirmando que esta abrange inúmeros significados que podem ser expressos como: popularização da Ciência, divulgação científica, entendimento público da democratização da Ciência.

Para estes dois autores, a ACT pode ser idealizada segundo duas perspectivas, a reducionista e a ampliada. A primeira pode ser compreendida pela simples redução da ACT ao ensino de conceitos, não levando em conta a existência de mitos acerca da produção do conhecimento científico e tecnológico, desconsiderando a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento e incorrendo numa concepção de neutralidade da Ciência e da Tecnologia, aspectos que contribuem para uma leitura ingênua da realidade. A segunda busca compreender as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e para tal, os conteúdos são considerados como meios para a compreensão de temas que são socialmente relevantes. A perspectiva ampliada, pelo seu propósito, mais se aproxima do pensamento progressista de educação.

Embora o tema seja tratado por diferentes termos, o desejo de propagar um Ensino de Ciências que construa benefícios práticos às pessoas, à sociedade e ao ambiente são propósitos comuns a todos os autores que a proclamam.

Matthews (1994) propõe que a AC institui um elo entre Ciência, Educação e Sociedade, afirmando que os conceitos que envolvem o tema são deveras utilizados por vários autores, que abordam desde o caráter mais específico, como o uso de fórmulas e definições de termos, até a obtenção de compreensões mais globais sobre a natureza do fazer científico e a sua extensão histórica e social.

Fourez (1997) utiliza a expressão “Alfabetização Científica e Técnica” como uma estratégia pedagógica e também epistemológica para tratar o Ensino de Ciências do século XXI. Para ele o ensino deve ir para além dos conhecimentos científicos transparecendo nas

atitudes da pessoa alfabetizada cientificamente, que deverá de forma geral compreender os fenômenos naturais básicos relacionados à Ciência e Tecnologia e posicionar-se perante estas temáticas.

Uma alfabetização científica e técnica deve passar por um ensino de ciências em seu contexto e não como uma verdade que será um puro fim nela mesma. Alfabetizar técnico-cientificamente não significa que se dará cursos de ciências humanas no lugar de processos científicos. Significará, sobretudo que se tornará consciência de que as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe o porquê, em vista de que e para que foram inventados. (FOUREZ, 1997, p.81).

Para Fourez (1997), a Alfabetização Científica e Técnica deve visar um modelo de conhecimento global que proporciona ao aluno a sua orientação e compreensão no universo ao qual se encontra inserido, deixando de ser um sujeito passivo, que apenas recebe as informações e passando a ter certa autonomia para agir científica e tecnologicamente, sendo capaz de perceber as relações de poder e as implicações sociais ocasionadas pela tecnologia.

Para Krasilchik e Marandino (2004), a AC é uma necessidade do mundo contemporâneo, pois problematiza os impactos da Ciência na sociedade e promove a participação efetiva da população na tomada de decisões sobre assuntos dessa natureza.

As mesmas autoras argumentam que tendo em vista que a Ciência e a Tecnologia fazem parte do cotidiano da população, sem dúvida alguma é necessário ampliar os conhecimentos que os indivíduos possuem, como uma forma de contribuir para que não somente acumulem informações, mas saibam utilizá-las para se posicionar e tomar decisões responsáveis na sociedade em que vivem.

A AC, segundo Krasilchik (1992), constitui como uma das grandes linhas de investigação no Ensino de Ciências. Este movimento relaciona-se à mudança dos objetivos do Ensino de Ciências, em direção à formação geral da cidadania, tendo hoje papel importante no panorama internacional, estando estreitamente relacionado à própria crise educacional e a incapacidade da escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado.

Para Durant (2005), uma pessoa alfabetizada cientificamente deve possuir: um vocabulário básico de termos e conceitos científicos e tecnológicos; uma compreensão dos processos ou métodos científicos para testar os modelos de realidade; uma compreensão do impacto da Ciência e da Tecnologia na Sociedade.

Fourez (1995) orienta que não se trata de mostrar Ciência como a mídia já o faz, de forma maravilhosa, mas sim de disponibilizar aspectos que permitam ao cidadão tomar decisões e compreender o que está no discurso dos especialistas.

Abordar pesquisas científicas atualizadas nas aulas, os problemas sociais, econômicos, tecnológicos, ambientais e éticos são de extrema relevância, mas a forma de apresentação deve propiciar o contato com problemas reais, que se apresentam no dia a dia pelos veículos de comunicação, estimulando discussões e confronto de ideias entre os alunos, conforme Menezes (1996). O autor ainda ressalta a importância de apresentar a Ciência como sujeita a críticas relativas às suas aplicações e métodos, permitindo que os jovens posicionem-se e tomem decisões.

Diante do exposto é extremamente relevante trabalhar AC no âmbito escolar, portanto, podendo ser inserida desde as séries iniciais. Contudo, é necessário que os professores que lecionam nesta etapa da educação básica estejam cientes da importância de tal empreendimento e que estejam familiarizados com o significado da AC, conforme Auler e Delizoicov (2001).

Para Chassot (2014), a AC representa um conjunto de conhecimentos que facilitam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem entendendo suas necessidades e interferindo de forma a transformá-lo para melhor.

Na ideia de Auler e Delizoicov (2001), a AC foi potencializada pelos avanços da Ciência e Tecnologia (CT), particularmente no campo da clonagem e engenharia. Eles utilizam o termo Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT) apoiando a verídica participação da sociedade em situações ligadas à atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico. Os autores ressaltam ainda que

Parte-se da premissa de que a sociedade seja analfabeta científica e tecnologicamente e que, numa dinâmica social crescentemente vinculada aos avanços científico-tecnológicos, a democratização desses conhecimentos é considerada fundamental (AULER e DELIZOICOV, 2001, p.2).

Almejar a educação científica, para Demo (2010), é pedir reformas ao programa de educação básica para conseguir, além de evidenciar a preparação do educando para a vida e para o mercado, instituir processos de aprendizagem mais eficientes. Segundo o autor,

Educação científica significa saber lidar com a impregnação científica da sociedade para aprimorar as oportunidades de desenvolvimento, tais como:  
a) Aproveitar conhecimentos científicos que possam elevar a qualidade de vida, por exemplo, em saúde, alimentação, habitação, saneamento, etc., tornando tais



conhecimentos oportunidades fundamentais para estilos de vida mais dignos, confiáveis e compartilhados;

b) Aproveitar chances de formação mais densa em áreas científicas e tecnológicas, como ofertas de ensino médio técnico, frequência a cursos de universidades técnicas, participação crescente em proposta de formação permanente técnica, em especial virtuais;

c) Universalizar o acesso a tais conhecimentos, para que todos os alunos possam ter chance, mesmo aqueles que não se sintam tão vocacionados – é propósito decisivo elevar na população o interesse por ciência e tecnologia, em especial insistir na importância do estudo e da pesquisa.

d) Tomar a sério a inclusão digital, cada vez mais o centro da inclusão social (Demo 2005a), evitando reduzi-la a meros eventos e opções esporádicas e focando-a no próprio processo de aprendizagem dos alunos e professores; ainda que o acesso a computador e internet não tenha os efeitos necessários/automáticos, pode significar oportunidade fundamental para “impregnar” a vida das pessoas de procedimentos científicos e tecnológicos;

e) Trabalhar com afinco a questão ambiental, precisamente por conta de seu contexto ambíguo: de um lado, a degradação ambiental tem como uma de suas origens o mau uso das tecnologias (por exemplo, o abuso dos agrotóxicos); de outro, o bom uso de ciência e tecnologia poderia ser iniciativa importante para termos a natureza como parceira imprescindível e decisiva da qualidade de vida (DEMO, 2010, p.56-57).

Para Demo (2010), a AC é parte importante da resposta à pergunta: que tipo de formação estaria mais próximo da habilidade de produzir oportunidades na vida e no mercado? “[...] A AC sinaliza a capacidade de “saber pensar” na teoria e na prática” (DEMO, 2010, p.61).

Fourez (1997) considera como fundamental nas abordagens CTS, proporcionar a AC dos alunos, e Hurd (1998) completa que esta constitui uma das competências necessárias ao cidadão de pensar racionalmente sobre Ciências e suas relações com os vários setores da Sociedade, capacitando-o a resolver problemas que encontrará ao longo da vida.

Castells (2003, 2004) argumenta que para além das alfabetizações tradicionais, requer-se hoje formação científica capaz de inserir as pessoas na sociedade intensiva de conhecimento e Chassot (2003) completa que hoje não se pode mais conceber propostas para um Ensino de Ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes.

Retomando as ideias de Sasseron (2008), a autora defende como urgente a necessidade de um ensino de Ciências que permita aos alunos trabalhar e discutir problemas envolvendo fenômenos naturais, como forma de introduzi-los ao universo das Ciências e suas Tecnologias, a aprendizagem e a realização de investigações de problemas para os quais se faça necessário o levantamento de hipóteses, o teste das ideias planejadas e a construção de conclusões sobre os resultados obtidos e suas conexões entre a Sociedade e

o Meio Ambiente. Estas representam habilidades que devem ser trabalhadas no Ensino de Ciências em todos os níveis escolares.

Para Sasseron (2008), com base em Chalmers (1994) e Latour (1997), os fatores éticos, políticos e financeiros também necessitam ser considerados quando o foco é a atividade científica, pois as forças que regem e motivam as investigações partem de anseios sociais, políticos e econômicos e dos recursos das agências de fomento, que permitem a realização da pesquisa, perpassando, portanto, à vida do cientista.

Sasseron (2008), após realizar uma vasta revisão bibliográfica sobre o tema, percebeu que diversos autores listam habilidades necessárias a uma pessoa para ser considerada alfabetizada cientificamente. Tomando estas habilidades com o ponto de partida, ela percebeu a existência de convergências entre as diversas classificações, as quais foram agrupadas em três blocos, chamados eixos estruturantes da AC.

O primeiro destes três eixos estruturantes refere-se à ***compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*** e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

O segundo eixo preocupa-se com a ***compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática***. Reporta-se, pois, à idéia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Com vista para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, este eixo fornece-nos subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações científicas sejam colocados em pauta. Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão.

O terceiro eixo estruturante da AC compreende o ***entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente***. Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta (SASSERON, 2008, p.65-66).

Sasseron (2008) ainda defende a existência de **indicadores da AC**, que permitem verificar como os alunos se comportam diante de uma situação-problema e ou temas relacionados às Ciências e que podem dizer se a AC está ou não em desenvolvimento.

Os indicadores da Alfabetização Científica são capazes de fornecer evidências sobre como os estudantes trabalham durante a investigação de um problema e a discussão de temas das Ciências fornecendo elementos para afirmar que a Alfabetização Científica está em processo de desenvolvimento (SASSERON, 2008, p.66).

Parte-se da premissa de que o Ensino de Ciências deve ter como objetivos a AC dos alunos e considerando as principais ideias dos referenciais desta pesquisa, que são:

- Considerar a influência social no desenvolvimento científico; inserir o aluno na sociedade intensiva do conhecimento;
- Estabelecer relações CTS; preparar para a vida e para ao mercado de trabalho; propor a investigação e a resolução de problemas;
- Contribuir para a tomada consciente de decisões; auxiliar a compreensão dos discursos de especialistas;
- Dar condições para a apresentação de vocabulário básico de termos científicos; possibilitar testes de modelos de várias naturezas;
- Promover a participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem.

Neste sentido, as características apresentadas levaram a pesquisadora a ponderar sobre necessidade de um esclarecimento sobre os indicadores de AC, propostos por Sasseron (2008), para entendimentos futuros sobre as capacidades identificadas nos alunos ao participarem da pesquisa e se estes estão realmente no caminho da AC almejada.

## **2.2 Os Indicadores de Alfabetização Científica**

Para Sasseron (2008), a AC assim como a própria Ciência, também deve ser tratada como processo e, portanto nunca estará finalizada por estar sofrendo constantes modificações. Assim seus indicadores seriam capazes de mostrar quais habilidades os alunos desenvolveriam ao passarem por este processo.

Concebemos, pois, a AC como um estado em constantes modificações e construções, dado que, todas as vezes que novos conhecimentos são estabelecidos, novas estruturas são determinadas e as relações com tal conhecimento começam a se desdobrar. Apesar disso, é possível almejá-la e

buscar desenvolver certas habilidades entre os alunos. Nossos *indicadores* têm a função de nos mostrar se e como estas habilidades estão sendo trabalhadas (SASSERON, 2008, p. 66-67).

Para alcançar o propósito da AC, serão utilizados os indicadores apontados por Sasseron (2008). São estes: *a seriação de informação, a organização de informação, a classificação de informação, o raciocínio lógico e proporcional, o levantamento de hipóteses, o teste de hipóteses, a justificativa, a previsão e a explicação.*

Sasseron (2008) define os indicadores da seguinte forma:

- A *seriação de informações* estabelece as bases para a ação investigativa, sem pressupor, obrigatoriamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações.
- A *organização de informações* manifesta-se em momentos de organizar dados existentes sobre o problema investigado.
- A *classificação de informações* acontece quando se busca caracterizar os dados obtidos.
- O *raciocínio lógico* representa a maneira como o pensamento é exposto. É a compreensão de como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. É o *raciocínio proporcional* que também mostra o modo que se estrutura o pensamento, refere-se às relações e interdependência que as variáveis têm entre si.
- O *levantamento de hipóteses* indica a ocasião em que são construídas suposições acerca de um determinado problema. O *teste de hipóteses* trata-se de averiguar as suposições levantadas colocando-as à prova.
- A *justificativa* representa a garantia para o que é proposto, é o que demonstra a segurança do trabalho e garante o seu aval.
- A *previsão* é o prenúncio de ações ou fenômenos que intercorre associado a certos acontecimentos.
- A *explicação* é a relação entre as informações e hipóteses levantadas, vindo normalmente acompanhada pela justificativa e previsão ou pode mostrar-se ainda em fase de construção sem, portanto, receber tanta autenticidade até aquele momento.

Para Sasseron (2008), essa ideia bem estruturada permitirá a percepção de relações entre os fenômenos do mundo natural e as ações humanas sobre ele. Neste caso

apresenta-se a construção de modelos explicativos. Essa é outra habilidade importante para o desenvolvimento da AC, capaz de tornar clara a compreensão que se tem de um problema qualquer e as relações que se pode construir entre este conhecimento e outras esferas da ação humana.

A estrutura desta pesquisa tem como procedimentos o fazer científico, portanto, as habilidades para a AC poderão ser identificadas nos alunos do EM para os quais ela será aplicada, estando em acordo com a visão de Sasseron e Carvalho (2008).

Em nossa visão, para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista. As habilidades a que nos referimos também devem cooperar em nossas observações e análise de episódios em sala de aula para elucidar o modo como um aluno reage e age quando se depara com algum problema durante as discussões. Acreditamos existir alguns indicadores de que estas habilidades estão sendo trabalhadas e desenvolvidas entre os alunos, ou seja, alguns indicadores da Alfabetização Científica, que devem ser encontrados durante as aulas de Ciências e que podem nos fornecer evidências se o processo de Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre estes alunos (SASSERON e CARVALHO, 2008, p.337-338).

Diante das ideias apresentadas até o momento, e por considerar a Ciência como um empreendimento humano, a AC que esta pesquisa almeja se sustenta nas ideias de Sasseron (2008). Esta autora, ao propor os indicadores de AC, fornece aos professores da área de Ciências ferramentas para que estes possam avaliar como seus alunos estão estabelecendo relações entre os temas científicos e a aplicabilidade destes no cotidiano.

Assim, esta pesquisa apresenta os resultados de um trabalho voluntariado, realizado por um grupo de alunos do EM de uma escola particular que, ao se depararem com a dificuldade de aprendizagem de alunos dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do EF de uma escola pública, em alguns temas das áreas de Ciências e Matemática, levantadas pelos respectivos professores das áreas, efetuaram estudos e montaram atividades e jogos para auxiliá-los no processo de intervenção pedagógica.

Durante tais atividades, evidenciou-se que as relações humanas estabelecidas entre os alunos das duas escolas durante o projeto, levaram os alunos do EM a atuarem como mediadores do processo de intervenção pedagógica, o que determinou nesta pesquisa, a necessidade de discussão sobre a mediação, conforme descrevemos no tópico a seguir.

### 2.3 Mediação nos processos de ensino e de aprendizagem

Segundo o dicionário Aurélio Júnior (2011), mediar significa intervir como mediador. Sendo mediador o indivíduo que atua como intermediário ou mediano; que coordena discussão em grupo.

Na educação, mediar representa a maneira como o professor conduz o aluno ao ato de pensar, fomentando discussões em torno de uma pergunta ou resposta obtida e, instigando questionamentos quanto a sua veracidade. Ao atuar desta forma, o mediador pode indicar caminhos que levarão o aluno ao levantamento e teste de hipóteses e a chegar à solução de um problema. Esta tarefa de mediar exige do mediador conhecimento, criatividade e preocupação com os conhecimentos prévios de cada aluno.

O educador Feuerstein (1921) propôs três características fundamentais para a mediação efetiva: a **intencionalidade** que se entende pela disponibilidade do mediador em utilizar o que estiver ao seu alcance para explicar da melhor maneira possível o assunto em foco. Diz respeito a adaptar às linguagens, tendo em vista a compreensão e fazer uso das tecnologias disponíveis durante o processo de aprendizagem. Em consonância com a intencionalidade do professor, deve-se existir o desejo do aluno de aprender, o que tratou como reciprocidade. A **transcendência** que tem como objetivo promover a compreensão de conceitos de forma que eles possam ser aplicados em outras situações e contextos, que vão para além de uma situação avaliativa nas escolas. A **mediação do significado**, quando o conceito compreendido se interliga a outros já assimilados pelos alunos. Para tal papel de mediar, o significado é justamente contribuir para essas conexões e, assim, ampliar o processo de aprendizagem.

Para Freire (1996), o educador tem que ser inovador no seu jeito de ensinar, pois “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p.12). Para este autor, o ato de ensinar é tão importante quanto o ato de aprender, e ambos se completam. A apropriação dos conhecimentos se realizará na medida em que os alunos se interessam e se sentem motivados pelo conhecimento, o que pode ser conquistado por meio da mediação.

Nesta mesma perspectiva Vygotsky (1991) afirma que o pensamento do homem é culturalmente mediado principalmente pela linguagem, que carrega em si conceitos elaborados pela espécie humana. O autor considera como essenciais a experiência histórico-cultural e as relações sociais para o desenvolvimento humano.

Para Vygotsky (1991), todo o aprendizado necessita de mediação, o que torna o papel do ensino e do professor mais ativo e determinante, pois considera que para haver saltos no nível de conhecimento, é preciso possibilitar o desenvolvimento de habilidades que permitem ao aluno internalizar procedimentos até que se tornem voluntários e independentes.

Sobre o processo de interação aluno/aluno, Litto e Formiga (2009) asseguram que este também desenvolve o senso crítico e a capacidade de trabalhar em equipe e de fato contribui para a aprendizagem, pois se cria a sensação de pertencer a uma mesma comunidade.

Segundo Moore e Kearley (2008), no processo de aprendizagem, o aluno pode deixar de exibir a passividade e a repetição típica para passar a exercer um papel de aprendiz ativo. Isso pode ocorrer por meio da auto-aprendizagem, na qual ele realiza sozinho todas as ações, com o auxílio do professor ou ainda por meio da interaprendizagem com seus colegas. Olhar seus colegas como colaboradores para o seu crescimento pode significar uma mudança fundamental de mentalidade no processo de ensino e aprendizagem, pois no tradicional ainda considera-se o professor como o parceiro ideal a estes processos.

Para Cunha (2015), baseada na visão de Hasan (2001), a mediação realizada por alunos é do tipo visível e considerada típica de atividades especializadas e dependentes da ação verbal. Apesar de não ser desempenhada por docentes, tem como pretensão o desenvolvimento do outro por meio da linguagem, intervém na construção do conhecimento e promove a reelaboração e a apropriação de significados culturais socialmente transmitidos. No momento em que se estimula o colega e incentiva a sua aprendizagem, o aluno mediador age em conformidade com os princípios pedagógicos. Ele interfere no processo de aprendizagem do mediado, provocando progressos que provavelmente não ocorreriam sem essa interferência.

A noção de mediação que esta pesquisa trata refere-se aos processos de construção de materiais pedagógicos, que são instrumentos mediadores, e a aplicação dos mesmos em oficinas pedagógicas, que representa a linguagem empregada, a fim de auxiliar na intervenção pedagógica de alunos do EF nas áreas de Ciências e Matemática. Estabelece-se como foco da investigação os alunos do EM que participaram de etapas distintas do projeto que foram: estudo, construção, validação e aplicação dos materiais confeccionados.

Neste breve diálogo que se acredita ter estabelecido entre Vygotsky, Feuerstein, Litto e Formiga, Moore e Kearley e Cunha sobre a relevância da mediação, sustenta-se parte dos resultados e parte da reflexão desta pesquisa.



## CAPÍTULO 3

### 3.0 METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterizando a pesquisa

O presente trabalho possui abordagem qualitativa com perfil de Pesquisa-ação, no qual será definido o que é uma pesquisa, quando se deve rotulá-la como qualitativa, bem como as características de uma Pesquisa-ação.

Segundo Tozoni-Reis (2013), pesquisa trata-se de “investigação e estudo, acurados e sistemáticos, com o fim de descobrir ou estabelecer fatos ou princípios relativos a um campo qualquer do conhecimento”.

Minayo (2002) entende por pesquisa a atividade básica da Ciência na sua indagação e construção da realidade.

É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo. Portanto, embora seja uma prática teórica, a pesquisa vincula o pensamento e ação. Ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática (MINAYO, 2002, p.17).

Sobre a pesquisa de cunho qualitativo, Lüdke e André (1986) afirmam que a mesma se caracteriza por sua estratégia, podendo ser simples e específica ou complexa e abstrata e deve estar sempre bem delimitada. Embora possa haver semelhanças com outras, esse tipo de pesquisa também se apresenta bem distinta, pois tem um interesse próprio, único, particular e representa um potencial na educação.

São características básicas de uma pesquisa qualitativa:

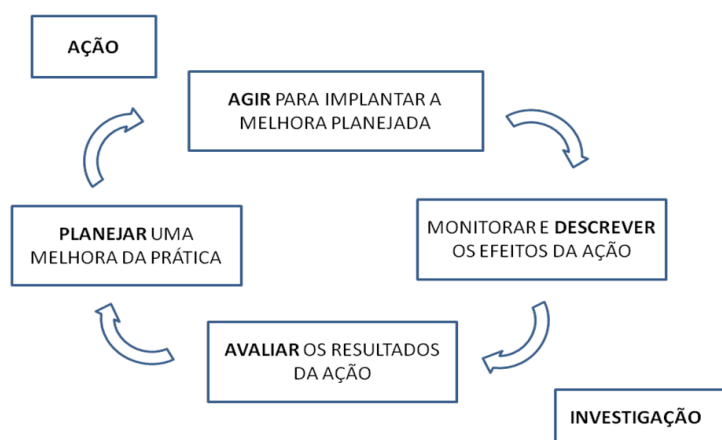
- A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. (...)
- Os dados coletados são predominantemente descritivos. (...)
- A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. (...)
- O significado que as pessoas dão às coisas e a sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador. (...)
- A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos.
- As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.11-13).

Quanto a Pesquisa-ação na área educacional, o que mais distingue e identifica esta abordagem metodológica, segundo Tripp (2005), é principalmente a sua estratégia para o aprimoramento de professores e pesquisadores que utilizam suas pesquisas para melhorar as condições de ensino e conseqüentemente o aprendizado de seus alunos.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo (THIOLLENT,1985, p.14).

Para Tripp (2005), a Pesquisa-ação é um dos inúmeros tipos de investigação-ação, ou seja, um processo cíclico que oscila entre o agir na prática e a investigação a respeito dela. Nesse ciclo, planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se mudanças com a finalidade de melhorar a prática. Neste processo aprende-se mais sobre a prática bem como quanto à própria investigação.

Quadro 3.1 Ciclo básico da pesquisa ação de Lewin (1946)



Fonte: Tripp 2005

Baldissera (2001) qualifica como pesquisa-ação aquela em que há realmente uma ação por parte das pessoas implicadas no processo investigativo, pois esta categoria de pesquisa centraliza-se no agir participativo e coletivo, que exige uma estrutura de relação entre os pesquisadores e pessoas envolvidas no estudo da realidade. Portanto, não se trata de um simples levantamento de dados.

Segundo Franco (2005), trata-se de uma pesquisa eminentemente pedagógica, em que o exercício pedagógico é considerado como uma ação que cientificiza a prática

educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática.

Pelas descrições efetuadas por Tripp (2005), Franco (2005) e Baldissera (2001), é possível afirmar que a presente pesquisa é do tipo qualitativa e se caracteriza por Pesquisa-ação, pois é finalidade desta, identificar em um grupo de alunos do EM, quais indicadores de AC se apresentaram em suas atuações como mediadores nos processos de elaboração de atividades lúdicas e na aplicação de oficinas pedagógicas destinadas a auxiliar alunos do EF de uma escola pública do município, em suas intervenções pedagógicas nas áreas de Ciências e Matemática.

### 3.2 Caracterizando a Escola da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola do ensino privado, inserida em um município situado na região sul do estado de Minas Gerais. A escolha por essa escola se deveu ao fato de a pesquisadora trabalhar como professora de Biologia há doze anos na mesma, por conhecer bem a realidade dos alunos, ter um bom relacionamento com os demais professores da instituição e poder contar com o auxílio dos funcionários em geral, da equipe pedagógica e diretiva da instituição.

A escola situa-se no centro da cidade e faz parte de uma fundação que abrange da Educação Básica ao Ensino Superior, oferecendo ainda cursos técnicos nas áreas de Enfermagem, Tecnologias da Informação, Segurança no Trabalho e Contabilidade.

A proposta de desenvolver uma Pesquisa-ação, mediado por professores e alunos do EM, foi prontamente entendida e aceita pela comunidade escolar que percebeu na pesquisa a possibilidade de contribuição para a formação de cidadãos mais críticos, capazes de aplicar em seus cotidianos os conhecimentos adquiridos na escola, com o pensamento de melhorá-los, respeitando suas necessidades de preservação e/ou conservação.

Com base nos documentos escolares vigentes em 2014, o Quadro 3.2 sintetiza as características da escola pesquisada.

Quadro 3.2: Características da escola pesquisada no ano de 2014.

Ano da criação	1950
Área escolar	2.736,95 m <sup>2</sup> (Área total edificada) – Área lote: 4.336 m <sup>2</sup>

Nº de bairros que atende	Todos os bairros do município
Nº de turnos de funcionamento	03 turnos
Nº de componentes da secretaria	01 secretária e 05 auxiliares
Nº de componentes da diretoria	01 diretor e 01 vice-diretor
Nº de supervisoras	03 supervisoras
Nº de servidores	09 servidores
Nº de auxiliares dos serviços gerais	09 auxiliares
Nº de professores	53 professores
Nº de alunos matriculados em 2014	375 alunos
Nº de turmas no matutino	4 turmas – Ensino Fundamental anos finais e 3 turmas – Ensino Médio
Nº de turmas no vespertino	10 turmas – Educação Infantil e Ensino Fundamental anos iniciais
Nº de turmas no noturno	8 turmas – Cursos Técnicos
Nº Total de turmas	25 turmas

Fonte: Regimento interno do colégio de ensino privado

A escola recebe alunos de todos os bairros do município e também alunos de municípios vizinhos. Dos alunos que frequentam a escola, se envolveram diretamente com o projeto 60 alunos dos 1º, 2º e 3º anos da instituição que representam cerca de 80% do total de alunos do EM da mesma; uma das professoras de Matemática do EM, a supervisora pedagógica do EM, além da autora que é a professora de Biologia. Houve ainda a participação de um professor Mestre em Metodologia da Pesquisa, um professor Mestre de Gestão de Projetos e um especialista em Relações Interpessoais.

### 3.3 Cenário da pesquisa

Para desenvolver este trabalho a pesquisadora decidiu por encontrar uma situação problema onde houvesse a necessidade de uma intervenção. Com tal propósito, professores e alunos dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do EF de uma escola pública do mesmo município foram envolvidos no projeto.

O cenário construído teve como base as dificuldades em alguns conteúdos apresentadas por estes alunos nas áreas de Ciências e Matemática, que foram relatadas pelos professores em um questionário (Apêndice A) elaborado para esta finalidade. Esse

questionário também visou conhecer mais profundamente a realidade social e a infraestrutura da escola escolhida.

A escolha pela situação acima se deveu ao fato de que:

- A escola pública possui uma localização de fácil acesso aos alunos participantes da pesquisa;
- Havia a possibilidade de realização do projeto no contraturno do EM;
- Existiam professores comuns nas duas escolas;
- Havia alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem nas áreas de Ciências e Matemática;
- Existia um bom relacionamento entre as instituições.

Embora o projeto tenha mérito para ser dissertado como um todo e haja interesse por parte da pesquisadora em fazê-lo, algumas questões como as características da pesquisa científica e o tempo a ser gasto na análise dos dados produzidos e coletados, exigiram que a mesma seguisse focada em seus objetivos primordiais. Sendo assim, concentrou-se especificamente em investigar o desenvolvimento de indicadores da AC no grupo de alunos do EM da escola particular, por meio de seus estudos, construções de atividades e atuação como mediadores em oficinas pedagógicas oferecidas aos alunos dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do EF da escola pública. A estes últimos alunos foi oferecido uma atenção especial em suas intervenções pedagógicas e a colaboração com a doação dos materiais confeccionados.

### **3.4 Percurso metodológico**

Os alunos do EM foram convidados a participar da pesquisa em uma reunião realizada no mês de março de 2014. Nesta reunião, a pesquisadora fez uma breve explanação sobre os princípios da AC, explicou a relevância do projeto que desenvolveriam para auxiliar alunos do EF que se encontravam em processo de intervenção pedagógica em Ciências e Matemática, e apresentou o planejamento que seria executado por eles. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) foi lido e explicado aos alunos e estes o levaram para a casa para o conhecimento e autorização dos pais.

Cerca de 60 alunos aceitaram participar da pesquisa, sendo que este número representa a maioria dos alunos do EM da instituição.

Para tornar este trabalho mais eficiente e para que os alunos pudessem ter uma atenção mais individualizada, criaram-se três grupos em dias e horários diferenciados. Os alunos escolheram o dia e o horário no contraturno que melhor atendesse as suas necessidades de horário e não prejudicasse os compromissos semanais previamente assumidos.

Ficou acordado um encontro semanal com duração de duas horas. Em dias de oficinas para aplicação das atividades, o tempo de encontro se estenderia para quatro horas, devido ao tempo gasto para o preparo, organização dos materiais e aplicação.

Nos meses de abril, maio e junho os alunos foram reunidos para realizar estudos sobre AC e características de artigos científicos, já que este último seria um dos materiais utilizados para a construção das oficinas. Para este fim, um professor de Metodologia da Pesquisa promoveu encontros para a leitura, resolução de exercícios e debates e apresentação de seminários sobre os artigos escolhidos. Conforme se observa nas Figuras 3.1, 3.2 e 3.3 abaixo:



Figura 3.1 – Alunos do EM estudando artigos



Figura 3.2 – Alunos do EM realizando estudos sobre AC



Figura 3.3 – Oficina de artigos científicos com alunos do EM

No mesmo período houve a confecção, aplicação e tabulação dos questionários aplicados aos professores do EF para a descoberta dos temas que haveriam de ser tratados nas oficinas para auxiliar na intervenção pedagógica, e também a apresentação dos dados tabulados em gráficos (Apêndice C) aos alunos do EM, como mostram as Figuras 3.4 e 3.5:



Figura 3.4 – Alunos do EM analisando questionários

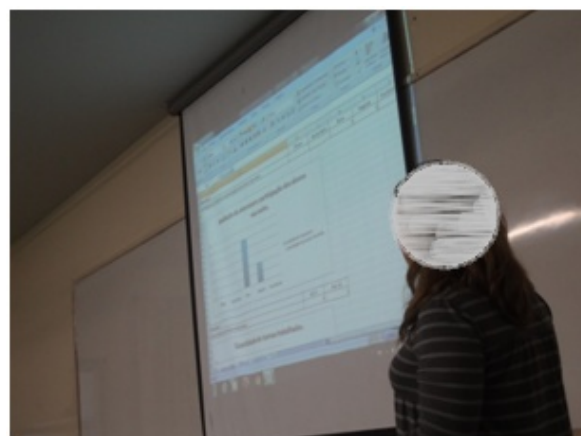


Figura 3.5 – Apresentação dos gráficos aos alunos do EM

A questão sobre os temas que os alunos encontram mais dificuldades foi a primeira pergunta do tópico **dados específicos** aos profissionais da área de Ciências e Matemática de acordo com o Quadro 3.2. O questionário completo encontra-se no (Apêndice A).

Quadro 3.3: **Conteúdos de Ciências e Matemática em que alunos do EF mais apresentaram dificuldades, segundo os seus professores.**

1 - Respeitando o grau de dificuldade (do mais difícil para o menos difícil), cite os cinco conteúdos mais difíceis de serem assimilados pelos alunos:

**III – Dados específicos aos profissionais da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

5) \_\_\_\_\_

**IV – Dados específicos aos profissionais da área de Matemática**

1 - Respeitando o grau de dificuldade (do mais difícil para o menos difícil), cite os cinco conteúdos mais difíceis de serem assimilados pelos alunos:

1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_

3) _____	4) _____
5) _____	

Fonte: Questionário professores da escola pública (Apêndice A); próprio autor

Os professores de Ciências da Escola pública elencaram os seguintes conteúdos nesta ordem:

- 1- Interpretação de fenômenos do cotidiano relacionados à água, o ar e o solo.
- 2- Compreensão sobre os biomas terrestres.
- 3- Células.
- 4- Seres microscópicos.
- 5- Classificação e características dos reinos de seres vivos.

Os professores de Matemática da Escola pública elencaram os seguintes conteúdos nesta ordem:

- 1- Operações com frações.
- 2- Porcentagem.
- 3- Expressões.
- 4- Operações básicas e números racionais.
- 5- Tabuada e problemas.

O questionário desenvolvido e aplicado pela pesquisadora (Apêndice A) foi utilizado especialmente nesta etapa para angariar temas a serem estudados pelos alunos do EM, portanto não foi utilizado como dados de análise desta pesquisa.

Ao concretizá-lo permitiu-se o conhecimento da realidade da escola pública, bem como a descoberta dos conteúdos das áreas de Ciências e Matemática, onde os alunos apresentam as maiores dificuldades, segundo os seus professores.

Esta pesquisa não pretendeu analisar se as dificuldades apresentadas pelos alunos do EF eram realmente de aprendizagem ou se poderiam ser dificuldades de ensino. Foram considerados então, os conteúdos elencados pelos professores e partindo deles, os alunos do EM tiveram o problema gerador do processo investigativo de onde os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) foram analisados. Como consequência deste, foi possível:

- a- a promoção de estudos sobre temas relacionados às dificuldades de alunos dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do EF;
- b- a produção de oficinas por alunos do EM;



- c- a aplicação das oficinas aos alunos do EF, pelos alunos do EM, conforme descrevemos a seguir.

**a) A promoção de estudos sobre temas relacionados às dificuldades de alunos dos 6º e 7º anos do EF.**

A partir do levantamento dos conteúdos em que os alunos mais encontraram dificuldades em Ciências e Matemática, segundo as respostas dos professores, começaram as coletas de materiais de pesquisas. Foram usados artigos e capítulos de livros selecionados pela pesquisadora e pela parceira do projeto, livros didáticos dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do EF, sites, blogs, revistas, jornais e jogos. Nessa etapa os alunos do EM analisaram o conteúdo dos materiais e listaram algumas atividades que poderiam ser desenvolvidas por eles e aplicadas aos alunos do EF, auxiliando-os no processo de intervenção pedagógica.

Para evidenciar as possibilidades de aprendizagem em espaços não formais, os alunos do EM visitaram o Espaço InterCiências e um dos laboratórios de Química inorgânica da Universidade Federal de Itajubá- UNIFEI. No Espaço InterCiências tiveram explicações e participaram de atividades que envolveram as disciplinas de Matemática e Física; nos laboratórios de Química os graduandos do curso deram explicações sobre todos os equipamentos e realizaram alguns experimentos com os alunos, conforme as Figuras 3.6, 3.7 e 3.8:



Figura 3.6 – Alunos do EM no laboratório de Matemática



Figura 3.7 – Alunos do EM no laboratório de Química



Figura 3.8 – Alunos do EM no laboratório de Física

Ao realizar os experimentos em áreas diferenciadas, os alunos tiveram oportunidades de relacionar as atividades a alguns fenômenos cotidianos, o que deu significado aquela fase dos estudos.

Além da visita à UNIFEI, os alunos também conheceram o Museu Cultural e Educacional Catavento, na cidade de São Paulo, onde os roteiros escolhidos foram a Sala Vida, Sociedade e Engenho. Nestes roteiros entraram em contato com assuntos ligados à Biologia, Física, Química e Sociedade. Tudo foi apresentado de forma lúdica e totalmente conectada, mostrando as relações entre o conhecimento científico e as necessidades e interferências da sociedade, como mostram as Figuras 3.9 e 3.10 abaixo:



Figura 3.9 – Alunos do EM no Museu Catavento



Figura 3.10 – Alunos de EM no Museu Catavento

Após quatro semanas de estudos e visitas, os alunos conseguiram escolher e relatar as atividades que gostariam de aplicar. As regras estipuladas pela pesquisadora e sua parceira no projeto eram que as atividades precisavam ser apresentadas aos alunos dos

outros grupos e testadas sobre sua eficácia. Todos dariam suas opiniões e ajudariam a melhorá-las; as atividades poderiam ser copiadas dos materiais ou de autoria própria.

A pesquisadora e a parceira do projeto, amparadas pela supervisora pedagógica, decidiriam, com base em suas leituras, experiências docentes e percepções durante o processo de estudo, se as atividades apresentadas poderiam ser aplicadas nas oficinas por apresentarem potencial de aprendizagem para alunos de ambas as escolas e por poderem demonstrar habilidades compatíveis ao processo de AC.

As três equipes foram redistribuídas em 14 grupos, sendo que cada um apresentou uma atividade, totalizando dez nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e quatro nas áreas de Matemática e suas Tecnologias.

Com as atividades definidas, os alunos passaram para a etapa de produção das oficinas.

#### **b) Produção de oficinas por alunos do EM**

Na área de Ciências da Natureza, foram desenvolvidos seis jogos e quatro sequências de atividades, como seguem sucintamente descritos abaixo:

- Classificação dos seres vivos:

- **Jogo 1**- Copo d'água científico.

Esse jogo foi baseado no jogo de baralho conhecido como copo d'água. Seu objetivo é classificar e relacionar os seres vivos em seus respectivos filós. No baralho há cartas sobre o nome, as características e a imagem de um animal do filo. O aluno deve relacionar as três cartas. Aquele que conseguir, abaixa as cartas na mesa, caso contrário deverá beber um copo d'água, conforme se observa na Figura 3.11:



Figura 3.11 – Alunos do EF jogando copo d'água

- **Atividade 2-** Classificando com Imagens.

Nessa atividade (Figura 3.12), o aluno deverá criar seu próprio critério para separar as imagens, entendendo assim a dinâmica do sistema de classificação proposto por Lineu e desenvolvendo a capacidade de classificar e relacionar os seres vivos. A atividade segue as mesmas características do jogo classificando com botões.



Figura 3.12 – Alunos do EF jogando “Classificando com Imagens”

- **Atividade 3-** Classificando com Botões.

A proposta desse jogo é permitir aos alunos classificar botões usando critérios livres. Após a classificação dos botões, os alunos devem relacionar a atividade com a dinâmica do sistema de classificação biológico (Figura 3.13):



Figura 3.13 – Alunos do EF classificando com botões

O grupo que desenvolveu estes jogos foi composto por cinco integrantes que serão chamados para fins de análise de A1, A2, A3, A4 e A5.

- Características dos Reinos Vivos:

- **Jogo 4-** A trilha dos reinos vivos.

Tem como base os jogos de tabuleiro. Conforme o aluno responde às perguntas propostas sobre os reinos, ele caminha sobre a trilha. Vence aquele que chegar primeiro ao final. Nessa atividade o aluno diferencia os seres vivos dos cinco reinos por meio de suas características (Figura 3.14).



Figura 3.14 – Trilha dos Reinos Vivos

O jogo foi desenvolvido por um grupo composto por cinco integrantes que serão chamados de B1, B2, B3 e B4.

- Biomas terrestres:

- **Jogo 5-** *Zoo Tycoon 2*

O *Zoo Tycoon* trata-se de um jogo de computador em que o jogador tem como objetivo colocar os animais dentro do seu bioma específico relacionando características como clima, solo, tipo de alimentos, entre outros (Figura 3.15):

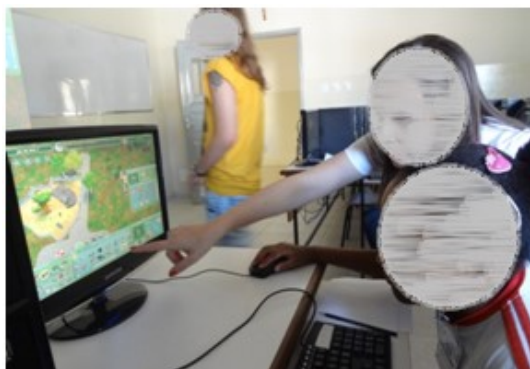


Figura 3.15 – Aluna do EM monitorando o jogo Zoo Tycoon 2

Este jogo foi organizado e aplicado por uma aluna C1, que já tinha conhecimento sobre ele. Alunos de outros grupos que não estavam em atividade no momento da aplicação desta oficina, foram preparados pela aluna C1 e assim puderam ajudá-la na execução do mesmo.

- Evolução dos animais:

- **Jogo 6-*Evolution fight***

Este jogo foi estruturado para o trabalho sobre a evolução dos reinos vivos e é uma adaptação do (*“Role Playing Game” - RPG*). Os alunos envolvidos no seu desenvolvimento serão chamados de D1, D2, D3, D4, D5 e D6. Seus objetivos foram estabelecer uma ordem cronológica para a evolução, classificação dos seres vivos em seus respectivos reinos, filos e classes e caracterização dos animais. Conforme as Figuras 3.16 e 3.17:

Evolution Fight

Nome:

Classe:  Nível:

Adaptação:

Inteligência:

Agilidade:

Estetopatia:

Figura 3.16 – Ficha dos personagens



Figura 3.17 – Aluna do EM monitorando o jogo de RPG

- Células e seres microscópicos:

- **Atividade 7-** Microscopia virtual e prática com ilustração das imagens e montagem de modelos de células com massinha de modelar. Composta por quatro etapas, que se dividem em desenhar, visualizar em microscópio óptico, visualizar em microscópio virtual eletrônico e modelar células com massinha. O objetivo é relacionar seres microscópicos e células com os modelos macroscópicos apresentados em livros e peças didáticas (Figura 3.18). Esta atividade é de autoria dos próprios alunos.



Figura 3.18 – Atividade de microscopia virtual mediada por alunos do EM

Os alunos envolvidos no desenvolvimento dessas atividades serão chamados de E1, E2, E3, E4 e E5.

- Fenômenos cotidianos sobre água, ar e solo:

- **Atividade 8- Solo:**

- Erupção vulcânica;
- Amostras de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas;
- Camadas do solo;
- Tipos de solo (permeabilidade e nutrientes);
- Erosão (técnicas para evitar a erosão).

O objetivo dessa atividade é estabelecer as bases para a ação investigativa. Para isso, a atividade foi desenvolvida em uma sequência que obedece a formação cronológica do solo. Além disso, trabalha os tipos de solo existentes e práticas para evitar a erosão, conforme mostra a Figura 3.19. Esta sequência foi elaborada pelos próprios alunos com base em informações de livros didáticos de Ciências do 6º ano.



Figura 3.19 – Sequência de atividades – SOLO

Os alunos envolvidos no desenvolvimento desta sequência serão chamados de F1, F2, F3, F4, F5, F6 e F7.

- **Atividade 9- Água:**

- Estados físicos da água e a organização das moléculas;
- Ciclo da água na natureza;
- Tensão superficial da água;
- A pressão exercida pela água e as caixas d água das cidades;
- O princípio dos vasos comunicantes.

Assim como a atividade anterior, essa também estabelece uma sequência, embora não cronológica, sobre a água, suas propriedades e aplicações no cotidiano, conforme mostra a Figura 3.20. Esta sequência foi elaborada pelos próprios alunos com base em informações de livros didáticos de Ciências do 6º ano.



Figura 3.20 – Sequência de atividades - ÁGUA

Os alunos envolvidos no desenvolvimento desta sequência serão chamados de G1, G2, G3, G4, G5e G6.

- **Atividade 10- Ar:**

- Atmosfera e suas camadas;
- Propriedades do ar (compressibilidade, elasticidade e expansibilidade);
- O ar exerce pressão;



- Impactos ambientais- chuva ácida, efeito estufa e camada de ozônio.

Nessa atividade, o tema ar é tratado em uma sequência didática, demonstrando suas camadas, propriedades, composição e os impactos do seu mau uso, que comprometem a vida do planeta, conforme mostra a Figura 3.21. Esta sequência foi elaborada pelos próprios alunos com base em informações de livros didáticos de Ciências do 6º ano.



Figura 3.21 – Sequência de atividades – AR

Os alunos envolvidos no desenvolvimento desta sequência serão chamados de H1, H2, H3 e H4.

Em Matemática, os alunos de uma das três equipes foram subdivididos em quatro grupos, que receberam da professora uma explanação sobre as diferenças entre trabalhar com exercícios matemáticos, problemas e situações-problema.

Após a explanação receberam panfletos de um supermercado da cidade e materiais como EVA, tesoura, canetas e cola, e foram estimulados a desenvolver jogos baseados nos estudos feitos. A proposta foi que pensassem em atividades para trabalhar as dificuldades apresentadas pelos alunos do EF e que pudessem ser desenvolvidas utilizando a mídia impressa.

Os jogos criados pelos alunos abordaram as dificuldades em operações com frações, porcentagem, expressões, operações básicas e números racionais, tabuada e problemas.

Abaixo segue uma descrição sucinta dos jogos, suas características, objetivos e os alunos envolvidos.

- **Jogo 11-** Mercadão da Matemática.

**Assuntos abordados:**

- Expressões numéricas;
- Números decimais.

O objetivo de jogo é que os jogadores resolvam expressões numéricas envolvendo a escrita decimal de valores do sistema monetário brasileiro, conforme mostra a Figura 3.22. Este jogo foi elaborado pelos próprios alunos com base em informações de livros didáticos de Matemática do 6º ano.



Figura 3.22 – Jogo “Mercadão da Matemática”

Os alunos envolvidos na criação e aplicação desse jogo serão chamados de I1, I2, I3 e I4.

- **Jogo 12-** *Fun* do Mercadinho.

**Assuntos abordados:**

- Expressões numéricas;
- Sistema monetário brasileiro;
- Operações Matemáticas básicas.

Neste jogo o aluno pode reconhecer o sistema monetário brasileiro, estabelecendo relações com os números decimais, e resolver expressões fundamentais, conforme mostra a Figura 3.23. Este jogo foi elaborado pelos

próprios alunos com base em informações de livros didáticos de Matemática do 6º ano.



Figura 3.23 – Alunos do EF jogando “Fun do Mercadinho”

Os alunos envolvidos na criação e aplicação desse jogo serão chamados de J1, J2, J3 e J4.

- **Jogo 13- Preço Secreto.**

**Assunto abordado:**

- Soma e subtração de números decimais.

Este jogo visa desenvolver a capacidade da realização de cálculos simples como a soma e a subtração de números decimais utilizando um tabuleiro, fichas numeradas contendo operações a serem desenvolvidas, folha para registro, plataforma (mãozinha) e cartões contendo as respostas das operações. Conforme o aluno vai terminando de resolver os cálculos, bate na plataforma para a conferência da resposta. Caso esteja correto ele joga o dado e avança na trilha.

Vence o aluno que cruzar primeiro a linha de chegada, conforme a Figura 3.24. Este jogo foi elaborado pelos próprios alunos com base em informações de livros didáticos de Ciências do 6º ano e nos tradicionais jogos de tabuleiro e plataforma.



Figura 3.24 – Jogo “Preço Secreto”

Os alunos envolvidos na criação e aplicação desse jogo serão chamados de L1, L2 e L3.

- **Jogo 14- Memória dos Números Racionais.**

**Assuntos abordados:**

- Números racionais.

Neste jogo o jogador reconhece diferentes representações de números racionais e estabelece relações entre números decimais e as frações. Para tal, conta com cartas com produtos de supermercado e seus valores e cartas com a representação dos valores dos produtos na forma de fração decimal. As cartas são divididas em dois montes e os jogadores, pela ordem de jogada, pegarão uma carta de cada monte. Se fizerem pares descartam sobre a mesa, caso contrário, seguram a carta nas mãos até a próxima rodada. Vencerá o jogador que ao final tiver o menor número de cartas nas mãos, conforme mostra a Figura 3.25. Este jogo foi elaborado pelos próprios alunos com base em informações de livros didáticos de Matemática do 6º ano e nos tradicionais jogos da memória.

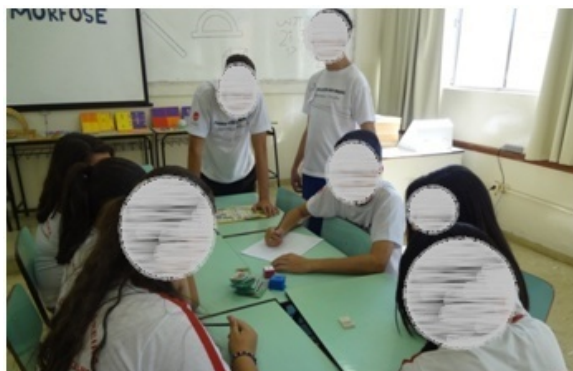


Figura 3.25 – Jogo “Memória dos números racionais” com alunos do EF e EM

Os alunos envolvidos na criação e aplicação desse jogo serão chamados de M1, M2, M3 e M4.

Para cada sequência de atividades e jogos, elaborou-se uma ficha discriminando regras, características e objetivos dos mesmos. Ao término da confecção, foi feita a organização das oficinas. Estas seriam realizadas em duas etapas, sendo uma na escola de ensino privado e a outra na escola pública para que alunos de ambas as escolas pudessem conhecer realidades diferentes e se distanciar por algumas horas de sua rotina diária.

Para a primeira oficina os alunos do EM prepararam o espaço físico da escola nos dois últimos horários de aula do período regular para receber os alunos da escola pública.

Os materiais das aulas de Biologia, Química, Física e Matemática foram disponibilizados a eles e estes montaram quatro salas ambientes, sendo duas de Ciências e duas de Matemática. Além das salas de aula, um dos laboratórios de informática da instituição foi concedido para a instalação do jogo *Zoo Tycoon 2* nos computadores. A instalação do jogo foi realizada pela própria aluna C1 auxiliada por um dos técnicos responsáveis pelos laboratórios (Figuras 3.26, 3.27, 3.28, 3.29 e 3.30):



Figura 3.26 – Sala 1: Matemática



Figura 3.27 – Sala 2: Matemática



Figura 3.28 – Sala 1: Ciências



Figura 3.29 – Sala 2: Ciências



Figura 3.30 – Alunos do EF no laboratório de informática

Na organização das salas decidiu-se por colocar três grupos de cinco alunos em cada uma, portanto, os grupos seriam compostos por cinco alunos do EF e mais os alunos do EM. À medida que eles terminassem de realizar a atividade do momento, seriam remanejados para a outra sala ou laboratório para realizar outras atividades. Os alunos do EF deveriam circular por todos os ambientes destinados às oficinas.

Todos os jogos desenvolvidos em Matemática foram aplicados nesta primeira oficina, porém em Ciências o mesmo não ocorreu; a sequência sobre Células e Seres Microscópicos e o jogo *Evolution Fight* ficaram para serem aplicados na segunda oficina por questão temporal.

A segunda oficina foi realizada na escola pública. A pesquisadora pediu à supervisão que preparasse as salas para que os alunos do EM trouxessem seus materiais e pudessem desenvolver seus trabalhos. O espaço escolar foi reorganizado de forma especial e assim conseguiram disponibilizar três salas de aula.

Os alunos do EM junto à pesquisadora e demais colaboradores do projeto decidiram por colocar as atividades de Matemática em uma única sala e as atividades de Ciências nas outras duas. A pesquisadora não considerou necessária a repetição de atividades na segunda oficina, já que todos os alunos conseguiram desenvolvê-las. Então, para esta oficina as atividades utilizadas em Ciências foram a sequência sobre Células e Seres Microscópicos e o jogo *Evolution Fight* e em Matemática a *Torre de Hanoi*.

As salas de Ciências foram divididas de duas maneiras: em uma delas montou-se uma fileira com carteiras em que foram dispostos dois microscópios ópticos, um notebook e modelos contendo uma célula animal e uma vegetal. Os modelos foram confeccionados pelos alunos do EM, usando *biscuit*. No centro da sala formaram-se quatro grupos de alunos do EF e por eles ficaram circulando os alunos do EM, mediadores das oficinas, conforme mostram as Figuras 3.31, 3.32 e 3.33:



Figura 3.31 – Microscópio e modelo de células sendo apresentados aos alunos do EF pelos alunos do EM



Figura 3.32 – Alunos do EF confeccionando modelos de células



Figura 3.33 – Células confeccionadas durante a oficina pelos alunos do EF

O trabalho com os materiais foi desenvolvido grupo a grupo; enquanto um grupo passava pelos microscópios e demais materiais, os outros faziam desenhos sobre seus conhecimentos celulares. Os alunos que apresentaram as outras sequências na primeira oficina ficaram observando, fazendo anotações e auxiliando os alunos do EF em suas dificuldades.

Na outra sala de Ciências ficaram os alunos que iriam trabalhar o jogo *Evolution Fight*. Os alunos do EF foram encaminhados de dez em dez, à medida que terminavam as outras atividades de Ciências e Matemática.

Na sala de Matemática houve uma apresentação teatral sobre a lenda da *Torre de Hanoi*. Esta lenda, segundo Andrade (2000), dizia: há muitos séculos num templo oriental teriam sido erguidas duas colunas, uma de prata e uma de ouro. Ao redor da coluna de prata haviam 100 discos perfurados, com raios decrescentes, colocados uns sobre os outros de modo que o maior disco ficasse sob o disco de menor raio. Cada devoto que visitasse o templo deveria mover um disco de uma coluna para a outra respeitando as regras do jogo. Quando todos os 100 discos estivessem sido transferidos para a coluna de ouro o mundo acabaria. Os alunos usaram tecidos brancos para se caracterizarem, conforme a Figura 3.34.



Figura 3.34 – Personagens da peça: “A torre de Hanoi”- alunos do EM

Logo após, os alunos do EF, divididos em duplas, receberam o material para a montagem das torres e foram orientados quanto às regras e ao uso de lógica Matemática, conforme as Figuras 3.35 e 3.36:



Figura 3.35 – Alunas do EM mediando as atividades sobre a Torre de Hanoi



Figura 3.36 – Alunas do EM mediando as atividades sobre a Torre de Hanoi

### c) Aplicação das oficinas

Nas aplicações das oficinas, os alunos do EM participaram apresentando as atividades e jogos que desenvolveram. Estes foram aconselhados pela pesquisadora sobre o papel que iriam desempenhar, ou seja, o de mediadores da aprendizagem dos colegas, por serem eles os parceiros mais qualificados, de acordo com Vygotsky (1991). Eles teriam orientações dela e da professora de Matemática, colaboradora do projeto, sempre que fosse necessário.

A primeira oficina ocorreu no mês de outubro, no prédio da escola particular e a segunda no mês de dezembro no prédio da escola pública. Após a montagem de toda a estrutura física e organização dos materiais já relatados acima, os alunos do EF selecionados por estarem em processo de intervenção pedagógica nas áreas de Ciências e Matemática, foram convidados para a participação nas oficinas.

Houve uma breve apresentação entre os alunos com o intuito de permitir o entrosamento entre eles, e em seguida cada grupo começou a fazer as explicações sobre suas atividades.

As atividades foram aplicadas de formas demonstrativas e práticas. As atividades demonstrativas foram aquelas em que os alunos do EM conduziam o experimento e os alunos do EF davam suas opiniões sobre o que esperavam da atividade, observavam o experimento e discutiam e anotavam os resultados. Nas atividades práticas eram os alunos



do EF quem realizavam as atividades sendo questionados e recebendo a mediação dos alunos do EM sempre que necessário.

Inicialmente os alunos do EF foram indagados quanto aos conhecimentos prévios sobre o assunto tratado, quanto aos materiais que seriam utilizados, quanto às hipóteses sobre os resultados e os objetivos da mesma.

Para registrar as respostas dos alunos do EF, a pesquisadora criou uma ficha contendo as indagações feitas. A partir de então as atividades eram realizadas e registradas uma a uma pelos alunos do EF. Um aluno do EM registrava em uma ficha à parte as falas dos alunos do EF e dos seus próprios colegas, para que depois fosse feito um relatório sobre a aprendizagem dos envolvidos. A aplicação de cada atividade levou aproximadamente 20 minutos e as oficinas inteiras tiveram duração de quatro horas.

Para tratar o assunto de forma mais detalhada e oferecer a atenção que a pesquisa requeria para identificar indicadores de AC, decidiu-se analisar duas atividades, sendo uma mais voltada à Biologia e outra de Matemática. Esta escolha teve como base a formação e a atuação da pesquisadora em Biologia e da sua parceira de projeto em Matemática, que se sentiram mais capacitadas ao analisar atividades relacionadas a conteúdos os quais fazem parte das suas rotinas de ensino. Contaram ainda com os indicadores de AC demonstrados pelos alunos do EM nos processos de construção e aplicação e com a opinião da equipe de professores da escola de ensino privado, que averiguou a aplicabilidade e as possibilidades para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar.

### **3.5 Coleta de dados**

Os dados coletados para essa pesquisa foram obtidos a partir dos seguintes materiais: a) anotações em diário de campo realizadas durante a elaboração das atividades; b) jogos e atividades confeccionados pelos alunos do EM; c) relatórios elaborados pelos alunos do EM; d) questionário aplicado aos alunos do EM ao final do projeto.

Com o intuito de identificar nos alunos do EM indicadores de AC nos processos de construção dos jogos e atividades para as oficinas, a pesquisadora, a professora de Matemática e a supervisora pedagógica se reuniram e juntaram todos os materiais - atividades e jogos - e as anotações produzidas por elas e pelos alunos, e com base nos saberes de cada área, utilizando os referenciais cabíveis à pesquisa, fizeram a devida análise em torno da aprendizagem e comportamento destes alunos perante as atividades.

Desenvolveu-se também um questionário (Apêndice D), intitulado: **Questionário-Indicadores de Alfabetização Científica**, contendo perguntas subjetivas que permitiram ao aluno do EM percorrer e relembrar todas as etapas do projeto. À pesquisadora foi permitido identificar em quais etapas do projeto esses indicadores apareceram.

### 3.5.1 Atividades escolhidas para análise em Ciências e Matemática

Embora todas as atividades confeccionadas e aplicadas permitissem aos alunos percorrer caminhos semelhantes, e o foco da análise não ser as atividades em si, e sim a observação sobre o envolvimento formativo dos alunos do EM nos processos de estudo, confecção e mediação nas oficinas pedagógicas, entendeu-se como relevante para esta pesquisa, por uma questão temporal, selecionar alguns grupos e suas respectivas atividades para a análise. Para tal usou-se os seguintes critérios: o número de alunos envolvidos, pois os selecionados representam aproximadamente 25% do total de alunos do EM participantes do projeto, o que representa uma amostra significativa do todo; o potencial dos jogos e atividades confeccionados para os processos de ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática.

Na área de Ciências, escolheu-se analisar a sequência de atividades dos grupos que trabalharam Classificação e Caracterização dos seres vivos, representada pelos jogos Copo d'água Científico, Classificando com Imagens e Classificando com Botões, todos na área de Biologia. Já em Matemática, escolheu-se um dos grupos que desenvolveu e aplicou o jogo relacionado aos números racionais. Este grupo era interessante, pois apresentava alunos do 1º, 2º e 3º anos do EM, sendo o mais heterogêneo entre todos. O jogo que se mostrou como melhor material para análise foi: Memória dos Números Racionais.

### 3.5.2 Questionário- Indicadores de Alfabetização Científica

O questionário aplicado aos alunos do EM foi dividido em dois tópicos: **Tópico 1:** dados pessoais e **Tópico 2:** dados específicos. Os dados pessoais eram relativos ao nome, endereço, série e instituição; já os dados específicos se relacionaram ao processo de construção e monitoramento das oficinas, tendo como fundamento os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008).

Os dados pessoais serviram para identificar e classificar cada aluno em seu respectivo grupo e sigla. Já as perguntas de dados específicos permitiram analisar se os indicadores de AC apareceram nas três etapas da pesquisa e se os alunos estão ou não em processo de construção da AC. A questão número 12 desta mesma seção, foi subdividida em quatro perguntas, e se relacionou à consolidação dos indicadores e sua aplicação na prática.

Após a aplicação das duas oficinas, na semana seguinte, a pesquisadora utilizando o mesmo critério das oficinas, reuniu os alunos no contraturno das aulas para responderem ao questionário. Os alunos foram instruídos sobre a importância da seriedade nas respostas dadas e que deveriam levar em conta o conhecimento que obtiveram no desenvolvimento das atividades. A pesquisadora também os tranquilizou sobre o entendimento das questões, pois ficou o tempo todo na sala para responder dúvidas quanto à interpretação das mesmas.

As instruções dadas pela pesquisadora sobre as respostas das questões foram:

Na questão 1- listar as atividades que desenvolveram durante o projeto, ou seja, a pesquisa realizada sobre o assunto, o desenvolvimento e a aplicação da atividade.

Na questão 2- escrever sobre a originalidade ou cópia da atividade. De onde as copiaram ou se elas foram criadas por eles e o porquê da escolha por esta atividade.

Na questão 3- colocar os critérios usados para a escolha da atividade. Como praticamente em todas elas foram abordados critérios, acreditou-se que esta habilidade poderia ser aplicada também nessa visão geral do trabalho.

Na questão 4- responder se houve ou não por parte do grupo a necessidade de organizar informações para a confecção e aplicação das atividades ou jogos, para que estes fizessem mais sentido a eles e aos alunos do EF que as realizariam nas oficinas.

Na questão 5- se há relações entre as informações colocadas sobre os jogos e atividades.

Na questão 6- elencar hipóteses levantadas por eles individualmente ou pelo grupo acerca da atividade ou jogo produzido.

Na questão 7- tratar sobre os conhecimentos utilizados para testar se as hipóteses levantadas se confirmaram ou não.

Na questão 8- dar justificativas sobre a importância da atividade trabalhada, pensando no conhecimento que ela poderia proporcionar ou a garantia através de um referencial teórico.

Na questão 9- verificar se nos processos de construção e aplicação das atividades e jogos nas oficinas, foi possível fazer algum tipo de previsão a curto, médio ou longo prazo.

Na questão 10- mostrar quais conhecimentos permitiu-lhes fazer previsões e se alguma delas pôde ser comprovada.

Na questão 11- elaborar explicações para todas as etapas do trabalho desenvolvido. Esta foi uma questão chave para a pesquisa, pois se objetivou perceber se os alunos realmente conseguem organizar a atividade desenvolvida demonstrando indicadores como seriar, classificar, ordenar e usar o raciocínio de forma que as ideias se correlacionem. Dessa forma, se tais indicadores não foram observados nas demais questões, ao explicar passo a passo do seu trabalho, o aluno ainda terá chances de demonstrá-los.

Na questão 12 - explicar como o trabalho desenvolvido contribuiu para (re) significar conceitos como: Os Avanços em Ciência e Tecnologia e a melhoria nas condições de vida da população; A importância da Ciência para entendermos o mundo natural; As relações entre Ciência e Sociedade; A Ciência e os problemas do dia a dia. Esta questão foi de extrema importância na percepção sobre a visão que o aluno tem do seu papel no planeta, para entender se ele se percebe como agente causador de muitas transformações benéficas e maléficas e também se ele se enxerga como responsável pela preservação e/ou conservação dos recursos naturais e pela melhoria nas condições de vida e do próprio ambiente.

### **3.6 Análise dos dados**

Minayo (1992) aponta três finalidades para a análise dos dados: estabelecer uma compreensão dos dados coletados; confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder às questões formuladas; ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado, articulando-o ao contexto cultural da qual faz parte. Segundo o autor essas finalidades são complementares, em termos de pesquisa social.

#### **3.6.1 Metodologia de análise**

Os dados coletados foram divididos em dois grupos para análise. No primeiro grupo analisaram-se: as anotações em diário de campo realizadas durante a elaboração das atividades; os jogos e atividades confeccionados pelos alunos do EM; os relatórios elaborados pelos alunos do EM. No segundo grupo, analisaram-se as respostas dadas pelos

alunos do EM ao questionário com base nos indicadores de AC. Estes dois grupos representam o *corpus* desta pesquisa.

A metodologia aplicada será a Análise Textual Discursiva que consiste, conforme Moraes e Galiazzi (2011), em fazer a **unitarização** ou desmontagem do texto para examiná-lo em seus detalhes. Nesta etapa faz-se necessário ter o cuidado de manter o contexto de onde o fragmento foi retirado, sendo o próprio pesquisador o responsável pela decisão sobre qual medida seus textos serão fragmentados. Será deste processo de decomposição e desconstrução do texto que surgirá às unidades de análise, as quais devem receber títulos, que representam as ideias principais da unidade, com a finalidade de facilitar a localização dentro do texto analisado.

Em seguida faz-se a **categorização**, que segundo Moraes e Galiazzi (2011), representa o momento de estabelecer e relações entre as unidades de análise a fim de encontrar elementos semelhantes entre elas para que se possa agrupá-las em uma mesma categoria. Esse processo se dá por meio da leitura e comparação entre as mesmas e exige que o pesquisador se aprofunde nas informações ao mesmo tempo em que elimina os excessos para poder apresentar o fenômeno sucinto e organizado. Moraes e Galiazzi (2011) ressaltam que uma mesma unidade pode ser lida por diferentes perspectivas, o que resulta diferentes sentidos e a possibilidade desta mesma unidade ser aceita em mais de uma categoria. A análise textual discursiva aceita categorias estabelecidas *a priori*, emergentes ou mistas (a priori e emergentes). No caso desta pesquisa as categorias foram mistas.

A **captação do novo emergente** para Moraes e Galiazzi (2011), indica situações novas que aparecem durante a análise. Nesta fase percebe-se uma nova compreensão sobre o todo, o que só é possível pelo intenso envolvimento do pesquisador nas etapas anteriores. Objetiva-se elaborar um metatexto - texto descritivo e interpretativo – onde é necessário saber empregar as categorias construídas na análise para organizar a produção escrita, a fim de atingir descrições e interpretações válidas quanto aos fenômenos investigados. Para os autores a qualidade dos textos não depende apenas da sua validade e confiabilidade, mas também do fato de o pesquisador assumir-se autor de seus argumentos.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007), a análise textual discursiva não pretende testar hipóteses acerca dos dados, mas objetiva compreender alguns sentidos que a leitura de um conjunto de texto pode desencadear, ao fazer-se o exercício de descrevê-los e interpretá-los. Para estes autores não há uma única leitura, pois o ato de ler já é uma interpretação do leitor impregnado de teorias. Esta metodologia de análise de dados representa um processo

auto-organizado de construção de novos significados sobre o objeto de estudo, a partir de textos referentes a este fenômeno. Para que a auto-organização ocorra é preciso saber conviver com os momentos de desorganização que possibilitam a emergência de novas compreensões, reconstruções de conhecimentos existentes. Processo este que não pode ser considerado de forma alguma como linear.

Desta forma, utilizando as visões dos referenciais adotados para esta pesquisa, analisou-se os dados utilizando a *priori* os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008).

## CAPÍTULO 4

### 4.0 RESULTADOS

Sasseron (2008) considera que a AC não seja alcançada plenamente por alunos do EF, pois se trata de um processo, assim como a própria ciência, que após iniciado necessita estar em constante construção. Entretanto, pode-se almejá-la e ajudar a desenvolver certas habilidades entre os alunos. Nesta pesquisa, em que foram tratados temas das Ciências com alunos do EM, pensa-se que os indicadores possam mostrar como certas habilidades foram tratadas neste grupo de alunos e se o processo de desenvolvimento das mesmas está se refletindo em suas ações.

Para realizar a análise sobre os jogos e atividades escolhidos - conforme justificado no item 3.5.1 - levou-se em consideração se estes promoveram no aluno, nas etapas de construção e aplicação, o uso dos indicadores de AC, que são: **a seriação de informações, a organização de informações, a classificação de informações, o raciocínio lógico e proporcional, o levantamento de hipóteses, a justificativa, a previsão e a explicação.**

Segue abaixo a análise das atividades e jogos escolhidos, todos os indicadores encontrados e em quais momentos a observação foi realizada.

#### 4.1 Análise das atividades desenvolvidas em Ciências e Matemática.

##### 4.1.1 Atividades de Ciências

###### **Classificação e caracterização dos seres vivos**

Com o propósito de permitir o estudo sobre a grande variedade de seres vivos encontrados em todos os ambientes do planeta, cientistas os organizaram com base em determinados critérios. Mas nem sempre foi simples conceituar o termo critério, que segundo o dicionário escolar da Língua Portuguesa Aurélio Júnior (2011), significa aquilo que serve de norma para o julgamento, ou preceito que permite distinguir o erro da verdade. Já o seu significado no dicionário Básico de filosofia, critério (gr. kriterion: aquilo que serve para julgar) 1. Sinal graças ao qual reconhecemos uma coisa e a distinguimos de outra. 2. Sinal graças ao qual reconhecemos a verdade e a distinguimos do erro. Ex.: a evidência.

Para os alunos, entender a filogenia, ou seja, a possível sequência em que os seres vivos surgiram e estabelecer grau de parentesco entre as espécies tornam-se difíceis, por não compreenderem ou colocarem em prática o significado do termo critério. Mas quando o aluno consegue entender critérios como norma de classificação, percebe-se rapidamente que ele começa a enxergar as características que são comuns a vários grupos e aquelas que são específicas de outros e assim passam a compreender a taxonomia proposta por Lineu e que rege a Biologia atual.

A taxonomia é a disciplina responsável pela classificação dos seres vivos. Classificar é uma atividade intrínseca ao raciocínio humano, mas a classificação biológica tomou feições modernas apenas a partir do sistema hierárquico-binomial implantado por Lineu em 1753. Dentro de um sistema padronizado de classificação e nomenclatura passou a ser possível armazenar, resgatar e relacionar informações acumuladas em diferentes épocas e partes do mundo. Desde sua criação, o sistema de Lineu tem sofrido diversas modificações, estando atualmente composto por um conjunto de princípios e regras complexos organizado por uma comissão e publicado na forma de códigos (RAPINI, 2004, p.2).

As atividades escolhidas para tratar classificação e caracterização, vão além da taxonomia, pois as noções que cada dinâmica proporciona permitem ao aluno transpor conceitos como critérios, classificação e caracterização para outros conteúdos de Ciências.

Os processos de construção e aplicação dos jogos e atividades apresentam potencial para a investigação de indicadores de AC. Para Sasseron (2008), os indicadores têm por função mostrar destrezas que devem ser trabalhadas quando se almeja colocar a AC em processo de construção. Então, caso sejam encontrados tais indicadores nas atividades, poder-se-á chegar à constatação de que esses alunos estão no caminho da AC.

### **Jogo Copo d'água Científico**

Para construir o jogo Copo d'água Científico (Figura 4.1) os alunos necessitaram estabelecer relações entre o jogo original e a caracterização que pretendiam fazer sobre os organismos do reino animal. Algumas informações precisaram ser organizadas como, por exemplo, quais seriam os tipos de agrupamentos de cartas mais favoráveis a classificação dos filós e que também fossem estimulantes para o jogador. A ideia de juntar cartas contendo imagens, o nome do filo e a característica, demonstrou o uso do raciocínio utilizado para fazer a conexão entre eles. Nesta atividade os alunos tiveram a oportunidade de levantar hipóteses sobre como os alunos do EF haveriam de jogar, hipóteses estas que



puderam ser comprovadas durante a aplicação das oficinas. Com base em seus conhecimentos prévios, conseguiram argumentar que o jogo, por apresentar imagem, nome do filo e as características, possuía os principais elementos daquele conteúdo.

Para a pesquisadora e as suas parceiras o processo de construção da aprendizagem também pôde ser evidenciado no momento que esses alunos conseguiram montar as regras e objetivos do jogo e na aplicação das oficinas. Poucas vezes a professora de Biologia e pesquisadora foi solicitada para retirar dúvidas, e quando elas apareceram, só demonstraram que conhecimentos novos estavam emergindo a partir da explicação do jogo, pois estes encetaram a imaginar outras situações ou outros animais que poderiam ser também colocados nas cartas. Como exemplo tem-se a pergunta e comentário feitos pelo aluno A4 em um dos momentos de construção da atividade:

*“Professora, nos Cordados podia colocar o Homem? Nossa professora me desculpe pela pergunta, fiz confusão com o reficofage(refere-se às iniciais dos nomes das categorias de classificação científica dos seres vivos). Claro que pode pôr o homem, pois ele pertence ao filo cordado, mas está dentro da classe dos mamíferos.” (Aluno A4).*

Ao fazer esta pergunta e ele mesmo responder, o aluno estabeleceu relações entre os diferentes grupos do filo Cordados, e percebeu que poderia utilizar uma infinidade de animais desde que pertencessem ao mesmo filo. Um fato importante foi a relação estabelecida com as outras categorias de classificação dos seres vivos, a classe, a ordem, a família o gênero e a espécie, pois é inevitável, ao classificar um animal como pertencente a um determinado filo, não pensar em todas as categorias as quais ele pertence.

Quadro 4.1: Jogo Copo d’água Científico

<b>Jogo 1</b>	
<b>Material:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baralho contendo 27+1(coringa) cartas. (Contendo animais, filios pertencentes e suas características)</li> </ul>
<b>Como jogar:</b>	
	O aluno deverá formar uma trinca das seguintes maneiras:

- Animal + filo + característica
- Poderá ter 9 participantes.
- Cada jogador terá três cartas, sendo que uma pessoa ficará com quatro cartas, essa passará uma carta para frente até que um jogador forme uma trinca.
- O coringa deve ficar com jogador durante uma rodada sem passar.
- Logo após formar a trinca, o jogador deverá abaixá-la, e os demais mesmo que não formem trincas, também deverão abaixar suas cartas, o último a abaixar a carta deve tomar, como “castigo do bem”, um copo d’água.

Este jogo segue as mesmas regras no jogo de baralho denominado **copo d’água**, pois se trata de uma adaptação para o conteúdo de Ciências.

Seu objetivo é classificar e relacionar os seres vivos em seus respectivos filios de uma forma divertida e criativa.

Fonte: <http://apuestascartas.com/juego-de-cartas-burro/>



Figura 4.1 – Jogo Copo d’água Científico

Ao analisar o jogo Copo d’água científico foi possível encontrar os seguintes indicadores de AC:

A **seriação de informações** foi identificada no jogo quando houve a necessidade de seriar as cartas do baralho em aquelas com as características do animal, as com imagens do animal e ainda aquelas com o nome do filo.

A **classificação de informações** foi observada no momento em que os alunos precisaram juntar as três cartas que caracterizam determinado filo.

A **organização de informações** ocorreu quando os alunos pensaram como deveriam ser agrupadas as cartas do baralho. Por exemplo, o jogador deve conseguir juntar

as cartas contendo a imagem de um pato, o filo Cordado e a característica “possuir notocorda na fase embrionária”.

O **raciocínio lógico e proporcional** foi usado quando os alunos perceberam que unindo os nomes dos fillos, suas características e imagens, o jogador poderia atingir o objetivo de aprender como são classificados os organismos do reino animal.

O **levantamento de hipóteses e teste de hipóteses** ocorreu quando os alunos utilizaram seus conhecimentos prévios quanto ao reino animal e ao jogo Copo d’água, acreditando que esta união poderia levar a aprendizagem do conteúdo, considerando o potencial do lúdico nesse processo.

A **justificativa** aparece no seguinte argumento do grupo: *“Se no jogo o aluno consegue juntar imagem, nome e a característica do filo, isso demonstra que este é um bom jogo para aprender os fillos de reino animal”*.

A **previsão** ocorreu quando os alunos puderam prever que os conceitos sobre os fillos ficariam claros também a eles mesmos, a partir da confecção do material e depois nas aplicações em oficinas.

A **explicação** surgiu quando os alunos tiveram que apresentar as regras da atividade, pois nelas deveriam constar os materiais utilizados, como proceder, seus objetivos, penalidades e outras informações que julgassem importantes. Ela também surgiu quando os alunos conseguiram explicar as relações existentes entre o nome do filo e a imagem do animal, como por exemplo: a minhoca pertence ao filo anelídeo, pois seu corpo é formado por anéis.

### **Atividade Classificando com Imagens**

Ao organizar a atividade Classificando com Imagens (Figura 4.2), os alunos do EM necessitaram agrupar os seres vivos dentro dos seus respectivos Reinos. Para isso precisaram estudar e relembrar as características que são gerais àquele grupo e que o distingue de todos os outros. Tiveram que pensar nos critérios de classificação biológica e fazer analogias com critérios criados por eles próprios. Nesse processo de busca pelo entendimento da atividade pretendida, os critérios da Biologia ficaram claros, pois eles participaram da construção da sua aprendizagem, tornando-a de fato significativa.

Buscava-se com a atividade que os jogadores percebessem o que são critérios e para que eles são usados. Quando estes conseguissem encontrar e agrupar diversos animais utilizando critérios próprios, o conceito seria fixado.

Algo interessante que surgiu dessa atividade foi que eles a relacionaram às imagens que apareciam no material didático utilizado. Conforme demonstra a fala do aluno A1:

*“Se nos livros aparecem tantas imagens para mostrar as características dos animais é porque esta é a maneira certa para ensinar. Então, se criarmos uma atividade com várias imagens os jogadores poderão ver as semelhanças e diferenças entre os seres vivos e assim terão mais facilidade para agrupá-los”*  
(ALUNO A1).

Após esse pensamento o grupo estipulou as regras e objetivos para a atividade e neste momento tiveram a oportunidade de explicar de forma organizada o pensamento desenvolvido em torno da atividade, deixando explícito que haviam compreendido o significado e a relevância do uso de critérios quando se pretende classificar algo.

Quadro 4.2: **Atividade: Classificando com Imagens**

<b>Atividade 2</b>
<b>Material:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagens variadas de animais</li> </ul>
<b>Como jogar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aluno deverá separar as imagens de acordo com o seu próprio critério ou critérios estipulados pelo monitor. Serão quatro rodadas e vencerá aquele que agrupar mais seres vivos dentro dos critérios estipulados.</li> </ul>
<p>Os objetivos da atividade são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar critérios de classificação.</li> <li>• Trabalhar a capacidade de classificar os seres vivos.</li> <li>• Trabalhar a capacidade de relacionar os seres vivos.</li> <li>• Relacionar a dinâmica com o sistema de classificação dos seres vivos.</li> </ul>

Fonte: Gianie Carneiro (2009)



Figura 4.2 – Jogo Classificando com Imagens

A análise da atividade Classificando com Imagens revelou os seguintes indicadores de AC:

A **seriação de informações** foi feita seriando os animais dentro dos seus filós: poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, anelídeos, moluscos, artrópodes, equinodermos e mamíferos, ao pensarem a atividade necessitaram encontrar animais de todos os filós mencionados.

A **classificação de informações** foi feita agrupando as imagens segundo um critério de classificação definido pelos alunos, como por exemplo, o ambiente onde são encontrados: animais aquáticos, terrestres ou aéreos.

A **organização de informações** ocorreu quando os alunos que elaboraram a atividade determinaram as regras a serem seguidas pelos jogadores.

O uso do **raciocínio lógico e proporcional** foi usado quando os alunos perceberam que se os jogadores conseguissem agrupar animais por características semelhantes, eles estariam compreendendo o significado de critérios de classificação.

O **levantamento de hipóteses e teste de hipóteses** ocorreu quando os alunos demonstraram que se usassem figuras para trabalhar critérios próprios para a classificação, poderiam ter como efeito deste ato o entendimento dos critérios de classificação utilizados pelos cientistas.

A **justificativa** aparece quando o aluno argumenta que nos livros pesquisados também há várias imagens de seres vivos e que eles almejam aproximar o animal da realidade. Assim podem ver certas características, facilitando o entendimento dos critérios para sua classificação. E, se vários autores utilizam imagens em suas obras, isso demonstra que elas representam um bom recurso para o ensino do assunto.

A **previsão** foi evidenciada quando os alunos afirmaram antecipadamente que se usassem as imagens dos animais e os agrupassem de diversas maneiras, ficaria claro o conceito de critério de classificação.

A **explicação** surgiu quando os alunos tiveram que apresentar as regras da atividade, pois nelas deveriam constar os materiais utilizados, como proceder, seus objetivos e outras informações que julgassem importantes. Ela também apareceu quando os alunos, ao agrupar os animais, conseguiram explicar o critério que foi usado para tal procedimento.

### **Atividade Classificando com botões**

Na atividade Classificando com Botões (Figura 4.3) observou-se que os alunos do EM antes de decidirem como utilizariam os botões, começaram a tentar entender e identificar os padrões que os diferenciavam, formando assim algumas classes. Em seguida pensaram em como poderiam relacionar a atividade com a classificação dos seres vivos. Nesse momento perceberam que os padrões estipulados para a classificação dos botões, como o tamanho, a forma, o número de casas, entre outros, poderiam ser utilizados como critérios para classificá-los e seriam comparados aos padrões de classificação dos seres vivos, que são o número e o tipo de células e a forma de alimentação.

Ao elaborarem a atividade tiveram que pensar em estratégias para a execução, o que os obrigou a organizar as informações e estabelecer novas relações. Os alunos conseguiram demonstrar que ao usar um sistema próprio de critérios para a classificação dos botões, estariam compreendendo o sistema estipulado pela Ciência e ainda mais, estariam prontos para classificar em qualquer área, pois bastaria identificar qual é o critério estipulado ou eles próprios poderiam estipular critérios.

Quadro 4.3: **Atividade: Classificando com Botões**

<b>Atividade 3</b>
<b>Material:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botões</li> </ul>
<b>Como jogar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aluno deverá organizar os botões com critério livre. O professor poderá também estabelecer o número de critérios, se desejar.</li> <li>• Os jogadores deverão receber a mesma quantidade de botões com formas, tamanhos,</li> </ul>

cores, entre outras características. Será estipulado um tempo para cada aluno agrupar os botões usando primeiramente um critério. Após esta rodada ocorrerão outras, onde os jogadores escolherão os critérios para a classificação dos botões.

- Vencerá o jogador que após 5 rodadas conseguir somar o maior número de critérios para a classificação.

Trabalhar a capacidade de seriar.

Os objetivos da atividade são:

- Entender critérios de classificação.
- Trabalhar a capacidade de classificar.
- Relacionar a dinâmica com o sistema de classificação dos seres vivos.

Fonte: Giani e Carneiro (2009)



Figura 4.3 – Atividade “Classificando com Botões”

Além de entender e relacionar critérios houve a necessidade de criar regras e objetivos para a atividade, e ao explorar o caminho da explicação, conseguiram organizar e corrigir pequenas falhas que poderiam atrapalhar o sucesso da aplicação.

No momento da aplicação, nas oficinas os alunos de EM explicavam aos alunos do EF a finalidade dos botões e como eles deveriam proceder em suas classificações. Este processo permitiu mais uma vez que os alunos explicassem os critérios de classificação dos botões comparando-os com os critérios de classificação científica.

A análise da atividade Classificando com Botões permitiu encontrar os seguintes indicadores de AC:

A **seriação de informações** ocorreu quando os alunos identificaram que os botões seguiam padrões diferenciados como o local das casas, os tamanhos e cores variados, o número de casas diferenciadas, presença ou ausência de casas, entre outros.

A **classificação de informações** ocorreu quando os alunos escolheram o critério desejado e separaram os botões que se encaixavam dentro deste critério.

A **organização de informações** foi feita quando os alunos que elaboraram a atividade pensaram na sua execução. Por exemplo: quando os jogadores escolherem o critério cor dos botões para classificar, estes deverão organizá-los por tonalidade (dos mais claros aos mais escuros).

O uso do **raciocínio lógico e proporcional** foi usado quando os alunos perceberam que se os jogadores conseguissem agrupar botões por características semelhantes, eles estariam compreendendo o significado de critérios de classificação.

O **levantamento de hipóteses e teste de hipóteses** também ocorreu quando os alunos demonstraram que se usassem botões para trabalhar critérios próprios para a classificação, teriam como efeito deste ato o entendimento dos critérios de classificação utilizados pelos cientistas.

A **justificativa** surgiu quando os alunos garantiram em seus argumentos que qualquer objeto poderia ser classificado desde que se tivesse um critério, por isso, a escolha dos botões, devido às várias possibilidades de utilização de critérios.

A **previsão** foi evidenciada quando os alunos afirmaram antecipadamente que se usassem botões e os agrupassem de diversas maneiras, ficaria claro o conceito de critério de classificação.

A **explicação** surgiu quando os alunos tiveram que apresentar as regras da atividade, pois nelas deveriam constar os materiais utilizados, como proceder, seus objetivos e outras informações que julgassem importantes. Ela também apareceu quando os alunos afirmaram que ao agrupar os botões estariam utilizando um determinado critério, como por exemplo: tais botões foram unidos por possuírem quatro casas e serem azuis. Portanto, os critérios utilizados foram o número de casas e a cor.

### **Jogo Trilha dos Reinos Vivos**

Neste jogo (Figuras 4.4) os alunos do EM, além de realizarem pesquisas em materiais como apostilas, livros e sites, tiveram também que examinar alguns jogos de tabuleiro para decidirem como fariam para construir um material que desse prazer ao jogar e ao mesmo tempo permitisse auxiliar nas dificuldades apresentadas pelos alunos do EF a respeito dos reinos dos seres vivos.



Após a realização desses estudos o grupo teve que estabelecer as semelhanças e diferenças entre os cinco reinos, para então montar os cartões com as perguntas que determinariam como e se o aluno andaria ou não na trilha.

Ao montar as perguntas utilizaram uma estratégia interessante: dividiram as perguntas em nível I e nível II, sendo que as perguntas do nível I eram mais simples que as do nível II, portanto, quem escolhesse as do nível I e acertasse, andaria apenas uma casa e quem escolhesse e acertasse a do nível II, andaria duas casas. Em alguns pontos da trilha eles não podiam escolher, pois o nível estava impresso na trilha. As perguntas eram semelhantes, pois a intenção era que no decorrer da trilha eles fossem percebendo que a mudança na verdade estava na forma como a pergunta foi elaborada.

Além do caminho feito na trilha, em volta dela haviam imagens diversificadas de todos os reinos. Se os jogadores prestassem atenção nessas imagens encontrariam as respostas para todas as perguntas ao mesmo tempo em que as imagens contribuíam para a assimilação do conteúdo trabalhado. Um exemplo de pergunta foi: Qual a fonte de energia que as plantas usam para realizar a fotossíntese? Na imagem, o reino das plantas foi mostrado em um dia ensolarado, permitindo ao jogador estabelecer relação. Quando os alunos do EM percebiam que os jogadores não estavam conseguindo relacionar as imagens com as perguntas, estes pediam aos alunos que olhassem atentamente as imagens e buscassem por pistas que os ajudariam nas respostas.

Os alunos do EM realizaram várias jogadas entre eles para o teste do jogo, então conseguiram escrever o manual, com regras e objetivos bem claros, demonstrando que estavam preparados para atuar como mediadores na aplicação das oficinas, pois haviam sanado suas dificuldades relacionadas ao conteúdo sobre os reinos e sobre o jogo em si.

Quadro 4.4: **Atividade: A Trilha dos Reinos Vivos**

<b>Atividade 4</b>
<b>Material:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Um tabuleiro, 6 pinos de cores diferentes, um dado, cartas com as pergunta e uma ficha com as respostas.</li> </ul>
<b>Como jogar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada jogador deverá colocar o seu pino na casa <i>iniciar</i> do tabuleiro e deverá decidir</li> </ul>

através do dado quem será o primeiro a jogar. Aquele que conseguir o número mais alto do dado será o primeiro a jogar e assim sucessivamente até que todos obtenham suas posições. No tabuleiro haverá casas marcando dois níveis de perguntas, sendo as do nível 1 com um grau menor de dificuldade e as do nível 2 com um grau maior de dificuldade. Haverá outras casas com um ponto de interrogação (?). Se o pino cair na casa onde tem o nível, o jogador deverá responder uma pergunta daquele nível e caso o pino caia na casa (?), o jogador poderá escolher o nível da pergunta. Caso escolha e acerte a resposta do nível 2, poderá andar duas casas. Vencerá a partida o jogador que chegar primeiro ao final da trilha, podendo os demais decidir o 2º, 3º, 4º e 5º lugar, caso considerem conveniente.

Os objetivos da atividade são:

- Desenvolver o raciocínio através da dinâmica do jogo;
- Diferenciar os cinco reinos dos seres vivos e os vírus;
- Relacionar os seres vivos das imagens do tabuleiro com as perguntas.

Fonte: [portaldoprofessor.mec.gov.br/ficha Técnica Aula.html?aula=48853](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/ficha_Técnica_Aula.html?aula=48853)



Figura 4.4 – Jogo “Trilha dos Reinos Vivos”



Figura 4.5 – Alunos do EF e EM jogando a “Trilha dos Reinos Vivos”

Ao analisar o jogo da trilha dos seres vivos foram encontrados os seguintes indicadores de AC:

A **seriação de informações** ocorreu na separação das perguntas e imagens para o tabuleiro, no qual estas se relacionavam com os cinco reinos vivos- *Moneras*, *Protistas*, *Fungi*, *Plantae* e *Animalia* e vírus.

A **classificação de informações** foi feita ao relacionar os critérios de classificação dos reinos com um de seus representantes com características comuns e peculiares.

A **organização de informações** ocorreu no momento em que os alunos construíram o tabuleiro e elaboraram as perguntas e regras para as jogadas.

O uso do **raciocínio lógico e proporcional** foi usado quando os alunos perceberam que ao estimular a “competição” entre os jogadores por meio da elaboração de uma trilha, estes poderiam atingir os objetivos de aprendizagem sobre os reinos com maior facilidade.

O **levantamento de hipóteses e teste de hipóteses** ocorreu quando os alunos perceberam que se fizessem perguntas parecidas, mas com graus de dificuldades diferenciados e que percorrendo uma trilha do tabuleiro repleta de imagens sobre os representantes de cada reino, o objetivo que era a trabalhar os reinos seria alcançado.

A **justificativa** surgiu quando os alunos usaram como aval para o jogo desenvolvido, o tabuleiro com imagens de seres vivos, as perguntas, as respostas e a diversão proporcionada pelo jogo, e como eles mesmos gostam de jogos, pensaram que os alunos do EF também deveriam gostar, e então, conseguiriam compreender os reinos por meio deles.

A **previsão** ocorreu quando os alunos afirmaram que passariam a entender melhor as semelhanças e diferenças entre os reinos vivos e os vírus, a partir do momento que construíssem a trilha e aplicassem-na nas oficinas.

A **explicação** surgiu quando os alunos tiveram que apresentar as regras do jogo, pois nas mesmas deveriam constar os materiais utilizados, como jogar, seus objetivos e outras informações que julgassem importantes.

#### 4.1.2 Atividade de Matemática

##### Jogo Memória dos Números Racionais

Ao se trabalhar com números racionais, tudo o que se conhece sobre o sistema numérico é colocado em questão. Logo nos primeiros contatos com as frações, os alunos tentam transpor os conhecimentos já adquiridos sobre os números inteiros para esse outro universo numérico; esse fato pode se apresentar como um ponto de apoio ou um obstáculo para a aprendizagem, cabendo às escolas proporcionarem as melhores situações a fim de esclarecer as diferenças entre os conjuntos.

Ao escolher produzir e aplicar um jogo sobre os números racionais teve-se a intenção de promover um ambiente no qual o erro fosse visto como um caminho para a aquisição de conceitos, bem como propiciar situações as quais os alunos fossem encorajados a enfrentar esses erros, buscando os acertos. Nessa construção levou-se mais em conta o caminho percorrido pelos alunos do que a verificação dos resultados em corretos ou incorretos. Segundo Bicudo (1999, p.188), concordando com Leif e Brunelle (1978, p. 12-22) a utilização do lúdico não exclui os demais caminhos metodológicos, mas tira do professor o controle autoritário, sem que se perca o senso do dever.

A atividade (Figura 4.6) escolhida para análise teve como objetivos levar o aluno a reconhecer diferentes representações de um número racional e estabelecer relação entre os números decimais e as frações decimais, mostrando que esses dois conjuntos se apresentam nas atividades cotidianas.

Antes da construção do jogo a professora de Matemática realizou com os alunos um estudo sobre os números racionais e mostrou alguns exemplos de onde esses números são usados com frequência. Ela comentou sobre os preços e medidas de produtos em supermercado, e da possibilidade de confeccionar jogos usando a mídia impressa, no caso, os panfletos de promoções dos supermercados. Foi então que o grupo 14 apresentou a ideia de montar um jogo que estimulasse o uso da memória abordando a temática números racionais.

O jogo da memória requer o uso de boas estratégias para a memorização das cartas permitindo que o aluno estabeleça relações entre os tipos de representações numéricas. Além de estimular o uso da memória conta também com a sorte do jogador, pois este vai comprando as cartas nos montes até encontrar a aquela com a representação em frações e a carta com a representação em decimal. Quando isso acontece, ele pode descartar os pares

sobre a mesa. Vencerá o jogador que ficar com menos cartas nas mãos quando as cartas dos montes acabarem.

Após jogarem algumas partidas os jogadores memorizam os dois tipos de representações e as jogadas ficam mais rápidas e ao mesmo tempo mais desafiadoras, pois a familiaridade com os números de alguma forma contribui para a assimilação do conteúdo e deu aos alunos uma espécie de estímulo à aprendizagem, fato constatado quando ao mostrar aos jogadores os panfletos excedentes, quase todos conseguiram falar qual era a fração equivalente a cada preço de produto.

Segundo Cordeiro e Silva (2012), os jogos nas aulas de Matemática devem ser incentivados, pois permitem ao aluno passar pelos caminhos das regras, ideias, estratégias, previsões e análise, o que o leva a uma aprendizagem mais integrada. Trata-se de uma ferramenta atrativa, que propicia a interação com o grupo e fornecem situações nas quais os alunos se sentem desafiados em qualquer fase do desenvolvimento cognitivo.

No jogo, mesmo que seja derrotado o sujeito pode conhecer-se, estabelecer o limite de sua competência como jogador e avaliar o que tem que ser trabalhado, aprender a perder e trabalhar estratégias para que não seja derrotado na próxima vez. Pedagogicamente o jogo se apresenta produtivo ao professor, ou seja, facilitador na aprendizagem de estruturas muitas vezes de difícil assimilação, e produtivo ao aluno que desenvolve a capacidade de pensar, analisar, refletir, compreender conceitos matemáticos, etc (CORDEIRO e SILVA, 2012, p.4).

Como esta pesquisa pretende encontrar indicadores de AC nos processos de construção e aplicação dos jogos e atividades, faz-se relevante as considerações de Kishimoto (2005) sobre o uso de jogos;

[...] o surgimento de novas concepções sobre como se dá o conhecimento tem possibilitado outras formas de considerar o papel do jogo no ensino. São as contribuições da psicologia de cunho sociointeracionista que vêm estabelecer novos paradigmas para a utilização do jogo na escola. Esta concepção acredita no papel do jogo na produção de conhecimentos [...] considera o jogo como impregnado de conteúdos culturais e que os sujeitos ao tomar contato com eles, fazem-no através de conhecimentos adquiridos socialmente. Ao agir assim, estes sujeitos estão aprendendo conteúdos que lhes permitem entender o conjunto de práticas sociais nas quais se inserem (KISHIMOTO, 2005, p.79-80).

O jogo representou uma importante ferramenta para a aprendizagem dos números racionais, pois com o planejamento adequado das ações, pôde auxiliar no desenvolvimento de uma nova técnica de ensino, além de contribuir para a formação de relações sociais,

mudar a rotina das aulas e possibilitar o exercício da argumentação e organização do pensamento.

Quadro 4.5: **Jogo: Memória dos Números Racionais**

<b>Jogo 14</b>
<b>Material:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartas contendo produtos de supermercado e seus respectivos valores.</li> <li>• Cartas contendo a representação dos valores dos produtos na forma de fração.</li> <li>• Dado.</li> </ul>
<b>Como jogar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os alunos devem se reunir (no máximo quatro jogadores) e decidir no dado a ordem dos jogadores.</li> <li>• Sobre a carteira devem ser organizadas as cartas com os produtos e seus valores em um monte, e as cartas com os mesmos valores na forma de fração decimal em outro monte, todas viradas para baixo.</li> <li>• Cada jogador, na sua vez, deve tirar uma carta de cada monte. Caso faça o par correto: carta com o produto e seu valor, e carta com a respectiva representação fracionária, descarta-as sobre a mesa. Caso não tenha feito o par correto, fica com as cartas e passa a vez.</li> <li>• A partida termina quando acabarem as cartas dos montes. O vencedor será o jogador que terminar com menos cartas nas mãos.</li> </ul>
Os objetivos da atividade são:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer diferentes representações de um número racional;</li> <li>• Estabelecer relação entre os números racionais e as frações decimais.</li> </ul>

Fonte: [http://www.travessa.com.br/JOGO\\_DA\\_MEMORIA/artigo/28777b59-5218-4e23-9e93-bf2dcc8d6891](http://www.travessa.com.br/JOGO_DA_MEMORIA/artigo/28777b59-5218-4e23-9e93-bf2dcc8d6891)



Figura 4.6 – Jogo “Memória dos números

No jogo Memória dos Números Racionais foram encontrados os seguintes indicadores de AC:

A **seriação de informações** ocorreu em dois momentos: quando os alunos analisaram os panfletos de supermercado e identificaram diferentes números racionais nos preços, nas medidas e também quando tiveram que construir uma série de cartas que representasse os números na forma fracionária e uma série com números na forma decimal.

A **classificação de informações** ocorreu quando os alunos analisaram as características dos números racionais e concluíram que como todo número racional pode ser posto na forma de uma fração, então todas as propriedades válidas para frações são também válidas para números racionais. Logo, os alunos decidiram representar os números racionais encontrados no panfleto na forma de fração decimal.

A **organização de informações** pode ser percebida em três momentos, primeiro, ao investigarem regularidades entre os conceitos de número racional e fração decimal, os alunos formaram pares relacionando o valor encontrado no panfleto com a fração decimal correspondente. Segundo, no material construído para a orientação do jogo. Neste material constam as regras de como jogar, os objetivos e os materiais contidos na caixa. Terceiro, na hora de jogar, pois ao terem que juntar os dois tipos de representações foi necessário o estabelecimento de relações entre aqueles numerais, o que requer uma organização mental de tudo que se conhecia sobre o assunto.

O **raciocínio lógico e proporcional** foi percebido no momento em que montaram os dois tipos de cartas (frações e números decimais), mostrando que o local onde se coloca a vírgula no número decimal se refere à fração do número múltiplo de potência de 10 (base decimal).

O **levantamento de hipóteses e teste de hipóteses** foi demonstrado na fase dos testes do jogo, quando os alunos acharam que como eles estavam seguros sobre os números racionais, os alunos do EF também ficariam após realizarem algumas jogadas. Eles acharam que suas hipóteses seriam testadas no momento em que aplicassem o jogo nas oficinas.

A **justificativa** usada pelo grupo foi que os panfletos de supermercados trazem os números racionais na sua forma decimal e é possível por meio dos conhecimentos matemáticos transformá-los em frações.

A **previsão** foi demonstrada quando os alunos do EM pensaram que ao orientar os alunos do EF nas jogadas conviveriam com os seus erros e acertos e estes serviriam para

que eles tirassem todas as suas dúvidas sobre os números racionais e desta forma aprenderiam o conteúdo.

A **explicação** foi identificada em três momentos: na validação feita pela professora de Matemática, pois para realizar esta etapa os alunos tiveram que organizar um passo a passo de como seria a atividade; na construção de um manual explicativo sobre características, regras e objetivos do jogo; por último na explicação, onde foi identificada na aplicação das oficinas em que os alunos tiveram que mediar as jogadas dos alunos do EF, para isso, por várias vezes necessitaram dar explicações sobre o jogo.

#### 4.2 Análise das respostas ao questionário com base nos indicadores de Alfabetização Científica.

Para buscar informações sobre os indicadores de AC durante as etapas da pesquisa, as perguntas do questionário (Apêndice E) foram elaboradas de forma que pudesse ser analisado em todas as etapas do trabalho o uso desses indicadores. Para tal as questões foram pensadas conforme demonstra o quadro 4.6

Quadro 4.6: Indicadores de AC observados em cada questão

Questões	Indicadores
1 - 4	Seriação, Classificação e Organização de informações
5	Raciocínio Lógico e Proporcional
6	Levantamento de hipóteses
7	Teste das hipóteses
8	Justificativa
9-10	Previsão
11-12	Explicação

Fonte: próprio autor

As questões 11 e 12 foram tratadas de forma especial, pois permitiram através da explicação, verificar o estabelecimento de relações entre as situações problemas criadas no cenário da pesquisa e o cotidiano. Nesta questão podem aparecer os demais indicadores citados acima, pelo fato de os alunos terem feito uma síntese do trajeto percorrido na a realização do projeto.

**Questão 1-** Pretendia-se com esta questão que os alunos listassem todas as atividades realizadas durante todas as etapas do projeto.



**Grupo1-** O grupo foi composto por cinco alunos A1, A2, A3, A4 e A5. Todos descreveram os nomes dos três jogos que confeccionaram e aplicaram e em que materiais se basearam para tirar ideias. Como demonstra a resposta do aluno A1:

*“No nosso grupo fizemos o uso de jogos. Pegamos jogos já existentes e aproveitamos de acordo com a matéria. Fizemos o jogo dos botões, das imagens e o jogo copo d’água, ou seja, três jogos: classificação com imagens, classificação com botões e Copo d’água Científico” (ALUNO A1).*

**Grupo 2-**O grupo foi composto pelos alunos B1, B2, B3 e B4. A maioria do grupo escreveu que pensou no conteúdo de Ciência que lhes foi apresentado pela professora de Biologia em que os alunos do EF estavam encontrando dificuldades, segundo as respostas de seus professores ao questionário aplicado, e para tal desenvolveram um tipo de jogo em que os jogadores pudessem compreender o assunto se divertindo, conforme a resposta do aluno B3.

*“Uma trilha didática sobre os reinos, que pudesse causar o interesse, não só pelo jogo, mas também pela matéria.” (ALUNO B3).*

**Grupo 3-** Este grupo foi composto pelos alunos M1, M2, M3 e M4. Todos os integrantes do grupo escreveram sobre o jogo confeccionado, ressaltando seu potencial para a representação dos números racionais, como haviam discutido com a professora de Matemática também responsável pelo projeto.

*“Para trabalhar a memorização e a representação de números, fizemos um jogo da memória chamado Memória dos números racionais.” (ALUNO M1).*

**Questão 2-**Objetiva-se saber o motivo da escolha daquela atividade e se se tratava de uma atividade original ou cópia de outros materiais.

**Grupo 1-** Todos os integrantes do grupo deixaram claro em suas respostas que uma de suas atividades, o Copo d’água Científico, foi inspirada por um jogo de baralho que costumavam brincar (o jogo Copo d’água) e para as outras duas, se basearam em atividades semelhantes apresentadas nas aulas de Biologia. Nas respostas dos alunos A1, A2, A4 e A5 apareceram comentários sobre a importância de estimular a aprendizagem de forma criativa e divertida, justificando que esta seria mais aceita pelos alunos do EF.

*“O jogo copo d’água científico foi inspirado em um jogo encontrado na internet. Escolhemos a separação das imagens e botões, pois a nossa professora de Biologia nos ensinou assim, e como aprendemos bem quisemos passar para os outros. Já o jogo copo d’água científico achamos uma forma divertida e criativa de ensinar, pois com o prazer em se divertir aprenderam a gostar da matéria.”(ALUNO A4).*

**Grupo 2-**Todos os integrantes do grupo responderam que haviam criado o jogo. O aluno B1 comentou que este tipo de jogo facilitaria a compreensão do conteúdo estudado, pois as perguntas foram elaboradas de forma simples, sendo de fácil entendimento. O aluno B2 descreveu que eles tinham um problema a resolver, então precisaram criar uma atividade diferente das já utilizadas sobre os reinos de seres vivos. O aluno B3 comentou sobre o entusiasmo da criança pela competição, e como ganharia o jogador que chegasse primeiro ao final da trilha, eles se esforçariam para responder as perguntas e assim quem sabe, aprenderiam o conteúdo. O aluno B4 foi categórico ao dizer que o jogo havia sido criado pelo grupo, pois não conseguiram encontrar nenhum tipo de atividade pronta, que pudesse explorar tão bem o assunto sobre os reinos e ao mesmo tempo despertar o interesse pelo assunto em função do prazer em jogar.

*“Escolhemos fazer um jogo de tabuleiro, pois pensamos que os níveis de aprendizagem usados no jogo facilitariam a compreensão do conteúdo estudado. As perguntas foram simples e bem elaboradas para capacitar o aluno a responder corretamente” (ALUNO B1).*

**Grupo 3-**Todos os componentes do grupo responderam que se basearam no jogo da memória para confeccionar sua atividade. O aluno M1 comentou que o jogo os ajudaria a lembrar o conteúdo e seria uma forma fácil de apresentá-lo aos alunos do EF. O aluno M2 comentou sobre o uso de panfletos de supermercado como a base utilizada para o desenvolvimento do jogo. E deixou claro que se tratava de um material de fácil acesso, com um bom conteúdo matemático e muito utilizado por todos no cotidiano.

*“Nós nos baseamos no jogo da memória e criamos nosso próprio jogo usando panfletos de um supermercado da cidade, esse material não tem custo e é um bom exemplo para trabalhar, pois está no dia a dia de todos nós” (ALUNO M2).*

**Questão 3-** Esta questão pediu que os alunos colocassem os critérios utilizados por eles para a escolha da atividade.

**Grupo 1-** Todos os integrantes se pautaram na relevância da assimilação do conteúdo e na diversão proporcionada pela atividade como os principais critérios para o desenvolvimento das atividades.

*“Aprendizagem e diversão para poderem ter gosto ao estudar a matéria sobre os reinos.” (ALUNO A3).*

**Grupo 2-** O aluno B1 deixou claro que a primeira coisa a pensar era se a atividade sobre os reinos dos seres vivos permitiu que os alunos do EF melhorassem a sua compreensão sobre as características e a classificação. Já o aluno B2 completou usando os termos diversão e o bem estar das crianças, o que também foi expresso pelos alunos B3 e B4.

*“Foi ensinar através de um jogo. Pensamos em algo que estimulasse o desejo de aprendizagem nas crianças.” (ALUNO B4).*

**Grupo 3-** Todos os alunos responderam que os critérios para a criação do jogo era usar materiais de fácil acesso que pudessem auxiliar os alunos do EF na compreensão sobre as frações e números decimais.

*“Criar um jogo utilizando os materiais disponíveis que ajudasse nas dificuldades dos alunos do Ensino fundamental em números racionais.” (ALUNO M1).*

**Questão 4-** Esta questão buscou por informações a respeito da organização utilizada pelos alunos nas etapas de elaboração e aplicação das oficinas.

**Grupo 1-** Todos os alunos responderam que houve organização de informações. O aluno A1 descreveu:

*“... a gente teve que se organizar e pesquisar sobre o tema. Então, a gente teve que colocar coisas que fizessem sentido no desenvolvimento do jogo, ou seja, como jogar.” (ALUNO A1).*

Nesta fala ele demonstrou que antes de montar as atividades eles tiveram que fazer uma pesquisa sobre o tema, pensar no jogo original e organizar as informações para poderem então, criar as regras para os jogos.

O aluno A2 exemplificou usando as atividades dos Botões, Classificando com Imagens e Copo d'água Científico, escrevendo:

*“Nós organizamos grupos de botões de cores, formas e tamanhos diferentes. Nas imagens, escolhemos grupos de animais mamíferos, répteis, aves, anfíbios e peixes, e pensamos que eles poderiam classificar usando também outros critérios, como a reprodução de cada um. E no Copo d'água, organizamos as cartinhas em três grupos: nome do filo, a imagem do animal e sua característica.” (ALUNO A2)*

O aluno A3 comentou que tiveram que pesquisar e organizar vários exemplos de atividades para decidirem quais seriam as mais apropriadas para a classificação dos seres vivos. Os alunos A4 e A5 escreveram que eles precisaram testar as atividades para entender se ela funcionaria da maneira que estavam pensando e então, foram organizando o material para a aplicação aos alunos do EF.

**Grupo 2-** Todos responderam que organizaram informações, comentando que precisaram rever conceitos relacionados à Biologia para montar as perguntas que abordassem todos os reinos. O aluno B2 escreveu que ao unir Biologia e jogo de tabuleiro, houve a necessidade de organizar informações e ideias que ficassem bem claras a eles e aos alunos do EF na hora de jogar. O aluno B3 escreveu que a organização de informações surgiu através da construção de um tutorial com instruções sobre as regras propostas e o como jogar. Ele também deixou claro que tentaram organizar muito bem os níveis das perguntas dos jogos para que os alunos pudessem escolhê-las de acordo com o seu nível de aprendizagem.

*“Fizemos um tutorial para instruir os alunos sobre as regras propostas e o modo de jogar. Nos organizamos muito para fazê-los se sentirem confortáveis, para que pudessem escolher o nível da pergunta de acordo como estivessem preparados.” (ALUNO B3).*

**Grupo 3-** Os alunos M1, M2, e M4, responderam que sim, necessitaram organizar informações e estas foram essenciais para dar sentido ao jogo, tanto a eles, que estariam explicando, quanto aos alunos do EF que realizariam as jogadas. O aluno M3 respondeu que achava que não haviam organizado informações, mas completou dizendo: *“... pois todas as regras estavam escritas na caixa do jogo e podíamos consultar o tempo todo”*.

*“Sim, tanto na hora de fazer o jogo como na hora de aplicar. Nós tivemos que organizar as cartinhas com figuras de produtos e seus preços e fazer cartões com frações que correspondessem a elas. E para explicar as atividades aos alunos do Ensino Fundamental também organizamos as cartinhas separando-as das frações e também nos organizamos para explicar a eles. Isso nos deixou prontos para repassar o conteúdo que estudamos e percebemos que os aluninhos ficaram por dentro da matéria.” (ALUNO M1).*

**Questão 5-**Nesta questão objetivou-se saber se havia ou não relações entre as diferentes informações colocadas sobre as atividades.

**Grupo 1-** Todos os componentes do grupo responderam que houve relações sobre as informações e que as atividades se conectavam entre si. O aluno A1 estabeleceu relações entre o assunto estudado, a brincadeira, o jogo e os vencedores, argumentando que uma coisa necessitava da outra para que tivesse sentido. O aluno A2 relacionou as três atividades confeccionadas, comentando que a intenção deles era trabalhar com critérios e classificação dos animais e as características já eram os critérios para a classificação. O aluno A3 relacionou as atividades elaboradas com os conteúdos vistos nas aulas de Biologia por eles e nas aulas de Ciências pelos alunos do EF.

*“Sim, as três atividades se relacionaram, pois nossa intenção era trabalhar os critérios de classificação e as características dos animais e as características já são os critérios. No próprio jogo, dá para perceber que existem muitos animais parecidos, que formam grupos e outros que embora sejam diferentes, também apresentam características em comum.” (ALUNO A2).*

**Grupo 2-**Todos responderam que sim sobre a existência de relações entre as diferentes atividades. O aluno B1 encontrou relações entre o conhecimento sobre os reinos e a escolha pela alternativa correta. O aluno B2 argumentou que embora as perguntas tivessem níveis diferentes de dificuldades, todas elas se relacionavam, pois se tratava apenas do aprofundamento do mesmo conteúdo. O aluno B3 relacionou que a explicação dada sobre os reinos antes de começarem o jogo estava diretamente ligada às perguntas e respostas que usariam durante o jogo. O aluno B4 encontrou relações entre as imagens colocadas na trilha e as perguntas utilizadas nas jogadas.

*“Sim, nos preparamos inicialmente, para fazer uma breve explicação que os deixassem mais à vontade para responder as perguntas, que no caso, se relacionavam à explicação dada. O tema do trabalho tinha relação com as dificuldades citadas pelos professores de Ciências.” (ALUNO B3).*

**Grupo 3-**Todos os componentes do grupo responderam que houve relações sobre as informações. Os alunos M1, M2 e M3 justificaram que o jogador tinha que relacionar o preço dos produtos à fração que lhe era equivalente. O aluno M3 complementou escrevendo que dá para aprender Matemática indo ao supermercado.

*“Sim, o jogo mostrou de forma simples que frações e números decimais se relacionam e também que dá para aprender Matemática indo ao supermercado.” (ALUNO M3).*

**Questão 6-** Nesta questão o objetivo era verificar quais hipóteses foram levantadas em todas as etapas de realização do projeto.

**Grupo 1-** Os alunos A1 e A3 escreveram que ao utilizarem as atividades planejadas, a aprendizagem sobre o conteúdo poderia ser alcançada e que a interação entre eles poderia ajudar algum aluno que tivesse mais dificuldade naquele conteúdo durante as jogadas. O aluno A2 escreveu que através do jogo, todos concluiriam que seres vivos com mesmas características pertencem ao mesmo grupo e ao chegarem a esses grupos, entenderiam o significado de critérios de classificação. Para o aluno A4 o uso dos jogos faria com que todos os envolvidos enxergassem a matéria presente no cotidiano. O aluno A5 escreveu que as figuras usadas nas atividades auxiliariam na compreensão do conteúdo de Ciências e de outras disciplinas.

*“Os alunos concluirão que se os animais possuem as mesmas características, pertencerão ao mesmo grupo. Se o local onde os seres vivos moram é o mesmo, então o local é um critério para classificação. Os alunos terão clareza no critério usado para a classificação dos seres vivos.” (ALUNO A2).*

**Grupo 2-** O aluno B1 escreveu que o jogador ao chegar ao final do tabuleiro, teria desenvolvido sua aprendizagem sobre os reinos. O aluno B2 respondeu que o jogo de tabuleiro ajudaria a esclarecer dúvidas, fixar a matéria, desenvolveria o raciocínio lógico, melhoraria a convivência em grupo e despertaria o interesse do aluno em Ciências. O aluno B3 escreveu que a aprendizagem aconteceria para os alunos do EF e também para eles, pelo fato de estarem ensinando e convivendo em grupos. Para o aluno B4 o jogo de tabuleiro despertaria na criança a vontade de aprender os conteúdos sobre os reinos.

*“O jogo de tabuleiro ajudará a esclarecer dúvidas, fixar a matéria, contribuir para um raciocínio mais rápido, melhorar a convivência em grupo e despertar o interesse do aluno em Ciências.” (ALUNO B2).*

**Grupo 3-** Os alunos M1, M2 e M3 colocaram que alguns alunos do EF poderiam apresentar dificuldades na compreensão do que eles estavam explicando, teriam dificuldades nos cálculos, poderiam não ter nenhuma noção de números racionais e ainda poderiam ter dificuldades de memorização. O aluno M4 escreveu que algum aluno poderia não gostar do jogo por não entender o assunto.

*“Poderia haver alunos com dificuldade de compreender o que estávamos explicando; Alguns alunos poderiam ter dificuldades com cálculos; Alguns*

*alunos poderiam não ter nenhuma noção de números racionais; Poderia ter aluno com dificuldade de memorização.” (ALUNO M1).*

**Questão 7-** Objetivou-se entender quais conhecimentos foram usados para testar as hipóteses levantadas.

**Grupo 1-** Todos os alunos colocaram que as hipóteses foram confirmadas no decorrer da aplicação das atividades nas oficinas, quando ficaram ao lado dos alunos para orientá-los no jogo e também para observar e anotar as percepções. Ao final das atividades algumas perguntas acerca do conteúdo foram feitas e a maioria se saiu muito bem nas respostas demonstrando que o conteúdo foi assimilado.

*“Nós concluímos que as hipóteses estavam corretas através da aplicação das atividades, pois fomos percebendo que eles começaram a demonstrar que entenderam os critérios, pois conseguiram encontrar várias formas de classificar os animais. Quando foram jogar o Copo d’água, eles perceberam que na cartinha classificação do animal estavam os critérios usados para aquele filo.” (ALUNO A2).*

**Grupo 2-** Todos os alunos responderam que suas hipóteses foram testadas durante as aplicações das oficinas, embora o aluno B1 tenha colocado não ter certeza se os alunos do EF compreenderam o conteúdo tratado no jogo. Entretanto ele percebeu que suas dificuldades foram diminuindo no decorrer das jogadas. O Aluno B3 comentou que o trabalho foi gratificante por ver que os alunos do EF aprenderam e ele também aprendeu ao tirar dúvidas dos demais. O aluno B4 colocou que percebeu que os alunos do EF queriam cada vez mais aprender sobre os reinos, pois esta seria uma maneira de ganhar a partida.

*“Durante a atividade da trilha, os alunos se dedicavam cada vez mais ao jogo e embora estivessem competindo, eles se ajudavam dando dicas do tipo ‘lembra quando ela, no caso eu, explicou para nós sobre como as bactérias se alimentam, então é a mesma resposta’. Eles não foram egoístas com o que aprenderam mesmo querendo ganhar o jogo, o que para mim mostrou que é bom trabalhar em grupo. Foi gratificante ver que eles compreenderam o que eu ensinei e mais gratificante ainda porque eu também aprendi muita coisa, eu achava que estava sabendo, mas as dúvidas dos aluninhos me fizeram fazer consultas a minha apostila e a minha professora e com isso eu e meus colegas aprendemos muito.” (ALUNO B3).*

**Grupo 3-** Os alunos M1, M2 e M3 concluíram que suas hipóteses estavam corretas e perceberam isso quando cada grupo de alunos do EF passava pela mesa do grupo para realizar as jogadas. Os alunos do EF tiveram dificuldades para entender a dinâmica do

jogo, mas com a ajuda dos integrantes do grupo, todos demonstraram interesse pelo jogo e atenção para as explicações dadas.

*“As hipóteses foram confirmadas. Durante as jogadas vimos as dificuldades mais claramente e fomos ajudando com nossos conhecimentos.”*(ALUNO M2).

**Questão 8-** O objetivo da questão era verificar se durante o processo de construção e aplicação das oficinas houve justificativas sobre a importância da atividade aplicada.

**Grupo 1-** Todos os integrantes do grupo utilizaram algum tipo de justificativa para a importância do trabalho. Os alunos A1, A2 e A5 usaram o aval dado pela professora para justificar seus trabalhos e comentaram sobre os artigos científicos mostrados, que discorriam sobre a relevância dos jogos para a aprendizagem em geral. Os alunos A3 e A4 justificaram que ao testarem o jogo eles obtiveram uma compreensão diferenciada e mais profunda sobre o assunto, e estavam se sentindo seguros para falar sobre ele, o que também deveria ocorrer com os alunos do EF.

*“Nosso trabalho foi importante, nossa professora nos confirmou isso quando apresentamos nossas atividades para ela. Ela nos fez várias perguntas para ver se estávamos sabendo o conteúdo e se tínhamos organizado a atividade de forma correta. Ela também nos mostrou artigos científicos que falam sobre como os jogos podem ajudar na aprendizagem das crianças.”* (ALUNO A1).

*“Além de proporcionar um ensino diferenciado para os alunos do EF, nós mesmos acabamos aprendendo com isso. No fundo quem mais aprendeu fomos nós.”* (ALUNO A4)

**Grupo 2-** Todos os integrantes do grupo conseguiram dar justificativas à importância do trabalho realizado. O foco utilizado por todos foi o potencial da Trilha, ou seja, o jogo. O Aluno B2 escreveu que todos gostam de brincar, e ao juntar diversão ao estudo, a criança ficará mais empolgada e se empenhará mais nos seus estudos. O Aluno B3 usou-se para dar à justificativa:

*“Eu tirei dúvidas que ainda tinha sobre os reinos e pude exercitar os conhecimentos que possuía. O jogo da trilha proporcionou a aprendizagem não só para os alunos do EF, mas também para nós.”*

O aluno B4 justificou que o caráter descontraído e divertido usado para ensinar os reinos foi fundamental para a aprendizagem e que através das respostas dadas pelos alunos puderam perceber que haviam compreendido o assunto.



*“Todos gostamos de brincar, então porque não juntar diversão ao estudo? Ensinar as crianças do EF na trilha a deixará empolgada e assim se empenhará mais no seu estudo.” (ALUNO B2).*

**Grupo 3-** Todos os integrantes do grupo conseguiram formular justificativas para a importância do seu jogo. O aluno M1 escreveu que ao atuar como mediador, quem aprendeu foi ele, e que o jogo da memória é uma ótima forma de tratar os números racionais, porque o jogador deve associar, relacionar e memorizar o conteúdo do jogo. Os alunos M2 e M3 colocaram que o jogo da memória auxilia o entendimento de equivalência de valores e há situações da vida que esse saber é necessário. Para o aluno M4 o jogo é uma forma divertida de aprender, então ao relacioná-lo à matéria o aluno iria aprendê-la de forma bem mais clara do que em outras situações.

*“A maior forma de aprender algo é ensinando, então, quando nós temos uma oportunidade dessas não podemos desperdiçar. O jogo da memória é uma ótima forma de aprendizagem, pois o jogador associa, relaciona uma carta a outra e de alguma forma isso fica memorizado. Tenho certeza que eles não terão mais dificuldades com frações e números decimais, principalmente quando tiverem que fazer comparações.”(ALUNO M1).*

**Questão 9-** Essa questão teve como objetivo verificar as previsões que puderam ser feitas acerca do trabalho desenvolvido.

**Grupo 1-** Todos do grupo fizeram algum tipo de previsão, mas a que predominou em todos os integrantes foi que ao realizarem as atividades os alunos do EF sairiam das oficinas entendendo as normas para o agrupamento dos seres vivos e assim sanariam as dificuldades sobre o assunto. O aluno A3 escreveu que as atividades propostas por eles poderiam ser utilizadas pelos professores em suas aulas quando fossem ensinar os reinos. O aluno A5 colocou que estava prevendo que nem todos se interessariam pela atividade, mas percebeu que muitos aprenderam características importantes na classificação dos seres vivos.

*“As atividades que inventamos seriam usadas por professores quando fossem ensinar reinos, pois propomos uma forma diferente de ensinar; Os alunos envolvidos ganhariam mais interesse pela Ciência; Nós ganharíamos muito conhecimento sobre os reinos e aprenderíamos a classificar coisas, pois entenderíamos como usar os critérios.” (ALUNO A3).*

**Grupo 2-** O aluno B1 não fez nenhuma previsão e nesta questão colocou o caminho percorrido para a obtenção das informações necessárias para a construção do jogo. O aluno

B2 colocou que como estavam tentando uma nova maneira de abordar o conteúdo, achou que haveria uma grande empolgação entre os alunos jogadores e que eles iriam pedir por mais trabalhos desse tipo, mas também achou que alguns alunos teriam mais dificuldades em responder as perguntas, pois ele mesmo as teve. Os alunos B3 e B4 fizeram previsões sobre sua própria aprendizagem, pois acharam que após realizar todas as etapas do seu trabalho, eles tirariam todas as dúvidas que ainda havia sobre os reinos.

*“Eu previ aprender um pouco mais sobre os reinos e isso também aconteceria com os outros alunos” (ALUNO B4).*

**Grupo 3-** Todos os integrantes fizeram previsões em torno da própria aprendizagem sobre os números racionais, acreditando no trabalho desenvolvido durante a sua construção e aplicação. Os alunos M1 e M2 também colocaram acreditar que muitos alunos do EF sairiam bem entrosados com a matéria e outros sairiam pelo menos com noções básicas sobre o conteúdo abordado.

*“Que muitos alunos sairiam bem entrosados com a matéria; Outros sairiam pelo menos com uma noção do conteúdo; Nós teríamos cada vez mais claro em nossas mentes a noção de números racionais.”(ALUNO M1).*

**Questão 10-** O objetivo dessa questão foi verificar os conhecimentos que permitiram a eles fazer as previsões da questão 9 e se alguma delas pôde ser comprovada.

**Grupo 1-** O aluno A1 escreveu que suas previsões foram confirmadas e demonstradas através das falas dos alunos e do interesse pelas atividades, mas ele não colocou em que se baseou para fazer tais previsões. O aluno A2 colocou que se baseou nas pesquisas realizadas, nas informações obtidas sobre as dificuldades dos alunos e principalmente em suas próprias dificuldades naquele conteúdo. Segundo ele, suas previsões foram confirmadas, pois pôde observar que alguns alunos que não sabiam como fazer a atividade, no final do processo, ganharam o jogo. Os alunos A3 e A4 colocaram que fizeram suas previsões com base em pesquisas e informações adquiridas através dos professores de Física, Matemática, Biologia e Química. Elas foram confirmadas, pois tanto os alunos do EF como eles próprios adquiriram a aprendizagem desejada. O aluno A5 escreveu que se baseou em suas próprias dificuldades naquele assunto, porque um dia já teve a mesma idade que eles, e que suas previsões foram confirmadas, pois alguns alunos já demonstraram dificuldades na hora de responder o questionário inicial com informações pessoais e continuaram a demonstrá-las no decorrer das atividades. Mas muitos o

surpreenderam, pois estavam sabendo o conteúdo e os materiais utilizados chamaram a atenção e ajudaram na aprendizagem de todos.

*“Me baseei em minhas próprias dificuldades de aprendizagem e porque um dia já tive a mesma idade deles. As previsões foram confirmadas, os alunos já demonstraram dificuldades na hora de responder o questionário inicial com informações pessoais, então já dá para imaginar como tiveram dificuldades para aprender o conteúdo, mas eles tiveram nosso apoio e conseguiram aprender, mesmo que uns aprendessem menos que outros. Muitos me surpreenderam, pois sabiam muito e os materiais que usamos como imagens, botões e cartas chamaram muito a atenção e ajudaram na aprendizagem.”(ALUNO A5).*

**Grupo 2-** O aluno B1 escreveu que se baseou nos conhecimentos que teve no EF e EM. Para ele suas previsões foram confirmadas, pois estava se sentindo seguro para aplicar as atividades. O aluno B2 colocou que suas previsões foram feitas com base nos graus de dificuldade do jogo. Suas previsões foram confirmadas, pois poucos alunos tiveram dificuldades para jogar. O aluno B3 colocou que porque ele achou o jogo legal e rico para a Ciência, acreditou na sua aprendizagem, o que pôde ser confirmado, pois ele se saiu muito bem nas explicações do conteúdo e em como jogar. O aluno B4 escreveu que se baseou nos conhecimentos adquiridos nas aulas de Biologia. Sua previsão se confirmou, pois estava sabendo muito sobre o conteúdo dos cinco reinos e também sobre os vírus.

*“Porque achei o jogo legal e rico para a Ciência. Eu acreditei que eles também fossem achar. Eu comprovei minha previsão, tenho certeza que aprendi o conteúdo mais que todos, pois me sai muito bem na hora de explicar aos alunos do EF o conteúdo e o como jogar.” (ALUNO B3).*

**Grupo 3-** O aluno M1 se baseou no conhecimento da estrutura estudantil, pois se lembrava da época que frequentava o EF. Os alunos M2 e M3 escreveram que se basearam nos questionários respondidos pelos professores e nas próprias dificuldades enquanto alunos. O aluno M4 respondeu que foi muito pessoal e que achava que foram as coisas que aprendeu e como aprendeu durante todos os anos de escola.

*“Com base nas informações sobre as dificuldades dos alunos analisadas nos questionários respondidos pelos professores e também em minhas próprias dificuldades.” (ALUNO M3).*

**Questão 11-** O objetivo desta questão era fazer com que os alunos elaborassem explicações para cada etapa do trabalho e pudessem demonstrar aqui algum indicador de AC que não pôde ser percebido nas demais questões.

**Grupo 1-** Todos os alunos responderam a esta questão descrevendo o caminho percorrido para a realização das atividades. O aluno A1 comentou sobre a reunião do grupo para decidirem quais jogos usariam para trabalhar os temas escolhidos. Colocou que pensaram nas aulas de Biologia e em como a professora os ensinou. Logo após decidiram o que iam fazer e os próximos encontros serviram para realizarem estudos e tirar dúvidas com os colegas. Comentou ainda sobre as oficinas, que tudo saiu como planejado e que eles tiveram o resultado que esperavam, pois o jogo e atividades foram bem entendidos e aproveitados por todos os envolvidos. O aluno B2 foi um pouco mais detalhista e comentou as etapas desde o momento em que eles analisaram os conteúdos estudados no EF. Depois comentou sobre as três atividades que resolveram desenvolver, as suas impressões sobre elas e a reação dos alunos do EF ao realizarem as jogadas percebendo que estavam entendendo o assunto e tendo a possibilidade de ganhar as partidas. O aluno A3 descreveu as etapas ordenadamente em oito partes, sendo a 1ª estudo sobre as dificuldades em alguns temas de Ciências; 2ª escolha das atividades; 3ª estudo sobre as atividades escolhidas; 4ª confecção das atividades; 5ª teste das atividades; 6ª reunião com a professora de Biologia para o aval das atividades; 7ª aplicação das oficinas aos alunos do EF; 8ª avaliação do processo de aplicação. Os alunos A4 e A5 foram mais sucintos, mas como os demais, escreveram as etapas percorridas até chegarem à fase de aplicação das oficinas.

*“Reunimos o grupo e pensamos em jogos para trabalhar as dificuldades na aprendizagem sobre os seres vivos. Pensamos em nossas aulas de Biologia, em como a professora nos ensinou e assim escolhemos os jogos que queríamos fazer. O grupo todo aprovou a ideia e nos dividimos para juntar os materiais e depois nos juntamos novamente para montar as atividades. Foram muito bons os encontros, pois estudamos juntos e tiramos dúvidas com os colegas. Depois de pronto vieram as oficinas e saiu como esperávamos, eles se interessaram e gostaram da nossa forma de ensinar. Tivemos o resultado esperado, o jogo e as atividades foram bem entendidos pelos jogadores e pudemos aproveitar com eles também.” (ALUNO A1).*

**Grupo 2-** Todos os alunos descreveram seus trabalhos em etapas. Como no grupo anterior, alguns se lembraram ou acharam mais relevante descrever as etapas de estudo sobre os conteúdos que deveriam desenvolver atividades, outros já foram direto para a construção do jogo e discorreram sobre ele. O aluno B3 comentou sobre o questionário que os professores responderam e que da sua análise surgiram as dúvidas que haveriam de ser trabalhadas no jogo a ser elaborado. O aluno B4 escreveu sobre o tabuleiro e as questões planejadas com níveis de dificuldade diferentes. Ele comentou também que antes de iniciar

as jogadas houve uma explicação geral do grupo sobre todos os reinos utilizando as imagens que foram colocadas na trilha com exemplificadores.

*“O Trabalho foi desenvolvido utilizando tabuleiro e questões que possuíam dois níveis: nível I, sendo questões mais simples de responder e nível II, sendo as mais complexas, mas com repostas parecidas. A intenção era forçar um pouco mais o conhecimento. As questões do nível II pontuavam mais que as do nível I, e fica à escolha do jogador responder a pergunta do seu interesse, mas dependendo do lugar na trilha que o pino parar, o jogador era obrigado a responder a pergunta indicada pela casa. Nós fizemos primeiramente uma explicação geral sobre todos os reinos e fomos usando as imagens da trilha como exemplos. Os alunos do EF se saíram bem, pois prestaram bastante atenção nas explicações e usaram os conhecimentos que já tinham para jogar.”* (ALUNO B4).

**Grupo 3-** Da mesma maneira que os outros grupos, os integrantes do grupo 3 descreveram as etapas do trabalho, começando por aquelas que cada um considerou mais importante. No geral as respostas foram parecidas. Os alunos M1 e M2 foram mais específicos e diretos para o desenvolvimento e características do jogo, se preocupando mais em demonstrar como se organizaram para desenvolvê-lo. Os alunos M3 e M4 discorreram sobre as dificuldades no conteúdo apresentadas pelos alunos do EF e sobre os estudos que tiveram que realizar até que chegassem a ideia do jogo Memória dos Números Racionais.

*“Com base nas dificuldades dos alunos apresentadas pela própria professora, recebemos materiais diversos para estudarmos. Daí surgiu a ilustre ideia de um jogo. Para realizá-lo estudamos muito o conteúdo e as formas de criá-lo. Após a conclusão dos estudos, o grupo optou pelo jogo da memória que auxiliaria os garotos no estudo de frações. Assim que criado, testado e aprovado pelas professoras do projeto, realizamos a aplicação, foram dias que já mais esquecerei, pois percebemos que aprendemos com eles e eles com nós, foi uma troca de aprendizagem.”*(ALUNO M4).

**Questão 12-** Esta questão buscou verificar como o trabalho desenvolvido contribuiu para (re) significar os conceitos sobre os avanços em Ciência e Tecnologia e a melhoria nas condições de vida da população, sobre a importância da Ciência para entendermos o mundo natural; sobre as relações entre Ciência e Sociedade e sobre a Ciência e os problemas do dia a dia.

**Grupo 1-** Nessa questão cada aluno buscou respondê-la de acordo com a aprendizagem que adquiriu ao realizar o projeto. O aluno A1 escreveu que aprendeu muitas coisas, dentre elas a ser mais solidário e como esse ato foi gratificante para ele. Colocou também que a

Tecnologia contribui para o desenvolvimento da sociedade, pois busca facilitar e melhorar o mundo e que a Ciência nos ajuda a entender o sentido da vida, nos dando explicações sobre o nosso mundo. A realização deste trabalho parece ter mostrado um sentido para ensino de Ciências que ele recebeu na escola, pois descreveu que a Ciência se desenvolve junto com a sociedade e para tentar melhorá-la. O aluno escreveu ainda que muitos problemas de hoje envolvem a Ciência, que devemos lembrar que somos responsáveis pelas coisas boas e ruins que praticamos e que na própria Ciência podemos encontrar tecnologias para preservar o ambiente. O aluno A2 colocou que se alfabetizar cientificamente é usar os ensinamentos da Ciência em todos os momentos e lugares da vida e ainda que esteja relacionado ao compromisso que temos com o meio que nos cerca. O aluno A3 escreveu que percebeu que Ciência e Tecnologia andam juntas em busca de melhorias para a vida no planeta e também que as sociedades dependem da Ciência e vice-versa, com o auxílio do conhecimento científico, é possível encontrar muitas soluções para problemas do dia a dia. O aluno A4 colocou que a Ciência e a Tecnologia quando utilizadas de forma correta, podem melhorar nossas vidas. A Ciência nos permite entender tudo que nos cerca, sem Ciências viveríamos com dúvidas e não teríamos respostas para muitas perguntas. O aluno A5 escreveu que com os avanços da Ciência e Tecnologia os indivíduos podem melhorar suas condições de vida. A Ciência explica fenômenos naturais e auxilia o desenvolvimento da sociedade.

*“Aprendi muitas coisas com esse projeto, que devemos ajudar o próximo e essa ajuda não precisa ser com dinheiro ou comida, mas pode ser com aquilo que nós sabemos e o outro ainda não conhece- ‘ver que os aluninhos entenderam o que nós explicamos foi muito gratificante para mim.’ A Tecnologia ajuda no desenvolvimento da sociedade, pois busca facilitar e melhorar o mundo. Muitas pessoas se questionam sobre o sentido da vida, de onde viemos, os tipos de seres vivos e outras coisas. A Ciência nos ajuda a entender essas coisas, ela nos dá explicações sobre o nosso mundo. A Ciência da escola parece que não ter ligação com a vida real, nesse projeto começamos a relacionar mais o que aprendemos com o que acontece em nosso dia a dia. E entender que a Ciência se desenvolve junto com a sociedade e para tentar melhorá-la. Muitos problemas de hoje envolve a Ciência e temos que lembrar que o homem é responsável pelas coisas ruins que faz no planeta e que tem que pensar em evitar problemas e também criar tecnologias para preservar o ambiente.” (ALUNO A1).*

**Grupo 2-** Para o aluno B1 Ciência e Tecnologia se relacionam e estão ligadas à melhoria nas condições de vida, pois ajuda-nos a distinguir entre o que é bom e ruim para o ambiente. E também que a Ciência determina o progresso de uma sociedade. O aluno B2 escreveu que Ciências e Tecnologia andam juntas e contribuem para os avanços da sociedade. Para ele a Ciência existe para tentar resolver problemas relacionados às

necessidades da sociedade. Para tal a sociedade deverá fornecer recursos para o desenvolvimento científico. O aluno B3 escreveu sobre a importância de ter desenvolvido um projeto voluntariado auxiliando pessoas em suas dificuldades de aprendizagem e também falou que se sentiu beneficiado quanto à matéria aprendida que serviria para o 3º ano e para a sua vida. Para ele a Ciência ajuda a entender fatores não vivos do ambiente que são essenciais à vida e também compreender técnicas utilizadas no cotidiano como, por exemplo, tratamento e a distribuição da água nas cidades e dentro das casas. Completou ainda que ao se obter conhecimento científico, nos é possível melhorar a sociedade com boas atitudes e escolhas. O aluno B4 também escreveu pensar que os avanços da Ciência e Tecnologia caminham juntos e que podem ser bons ou ruins para as condições de vida no planeta dependendo dos procedimentos utilizados. Colocou compreender que Ciência e Sociedade estão ligadas e que o conhecimento não é neutro.

*“O projeto me mostrou o quão importante e gratificante é ajudar as pessoas que tem alguma dificuldade e que nós ganhamos muito com nossas boas ações. No meu caso ajudou muito com a matéria que verei no 3º ano e para a minha vida. A Ciência nos ajuda a entender os critérios de classificação, entendendo assim várias espécies de seres vivos, além disso, aprendemos que muitas coisas do ambiente que não possuem vida (abióticos) são essenciais a nossa sobrevivência. Quando sabemos Ciências se torna possível melhorar a sociedade com boas atitudes e escolhas. A Ciência nos ajuda entender fenômenos do nosso dia a dia, como por exemplo, como a água faz para chegar até as nossas casas e o cuidado que devemos ter com ela, como foi mostrado por um grupo no projeto.” (ALUNO B3).*

**Grupo 3-** O aluno M1 colocou que o projeto o ajudará a entender melhor a evolução da sociedade e as mudanças que estão ocorrendo no planeta. Completou falando sobre a conscientização necessária quanto às compras e vendas que praticamos. O projeto o ajudou a entender como e porque as pesquisas são realizadas e que elas só fazem sentido num momento social adequado. O aluno M3 colocou que o projeto o ajudou a esclarecer muitas dúvidas e a entender a ligação entre Tecnologia e Ciência. Ele pensa que sua visão sobre o mundo mudou e que está enxergando a Ciência em tudo que o cerca, o que o ajudará a se tornar um adulto mais consciente quanto aos seus deveres. O aluno M3 colocou que já lhe era claro a importância da Ciência para o desenvolvimento, principalmente na saúde, mas com o projeto conseguiu também estabelecer relações entre as tecnologias aplicadas à Ciência e à história do desenvolvimento da Ciência em função das necessidades das sociedades. O aluno M4 escreveu que o projeto mudou sua visão sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois antes não havia percebido relações entre elas e agora também

passou a observar mais a presença da Ciência no seu dia a dia e os conhecimentos adquiridos nas aulas faz mais sentido para ele.

*“Estudar é sempre muito bom e o projeto veio para esclarecer muitas dúvidas que eu nem sabia que tinha. Gosto de tudo que envolve tecnologia e com o projeto pude entender que tecnologia e Ciência estão ligadas. Minha visão para coisas como, por exemplo, a presença da Ciência em tudo que me cerca, até mesmo em uma pizza, com certeza me ajudará a me tornar um adulto mais consciente dos meus deveres e também que pensará mais quando for construir minha casa, fizer minhas compras e tomar decisões em vários aspectos da minha vida.” (ALUNO M2).*

### **4.3 Análise do processo de construção e aplicação das oficinas e das respostas ao questionário que emergiram da pesquisa.**

A análise dos processos de construção de atividades e aplicação das oficinas e as respostas dadas ao questionário para as quais houve a necessidade de desmontar o texto para posteriormente categorizá-lo, como previsto por Moraes e Galiazzi (2011) permitiu a pesquisadora encontrar entre as respostas, dados sobre os quais não se esperava de antemão que aparecessem na pesquisa, pois a mesma estava direcionada pelos indicadores de AC propostos por Sasseron (2008).

Houve a necessidade de um olhar diferenciado para as respostas, que muitas vezes se encaixavam em um ou mais indicadores e outras vezes não se encaixavam em nenhum deles, e mesmo assim se mostraram relevantes ao se considerar a AC almejada pela pesquisadora.

Algo que foi analisado por meio dos processos supracitados e também pelo *feedback* dado pelos alunos, quanto mudança de postura durante as aulas, permitiram reconhecer a relevância que o trabalho colaborativo pode desempenhar nos processos de ensino e aprendizagem. Os alunos do EM ao atuarem como mediadores forneceram aos alunos do EF, além de informações sobre os assuntos de maior dificuldade, direcionamento para a tomada de decisões, a capacidade de questionamento e a reorganização dos significados sobre a sua aprendizagem. Ao se colocarem no papel de mediadores estes alunos assumiram um compromisso de colaboradores, o que exigiu deles participação efetiva, responsabilidade e preparo diferenciado sobre os assuntos estudados, pois a avaliação pela qual passariam era a aprendizagem ou não de outras pessoas, e não exclusivamente a sua própria aprendizagem.



Muitos alunos responderam que quem mais aprendeu ao participar do projeto foram eles mesmos, conforme as respostas do Aluno (A4) e (B3):

*“Além de proporcionar um ensino diferenciado para os alunos do EF, nós mesmos acabamos aprendendo com isso. No fundo quem mais aprendeu fomos nós” (ALUNO A4).*

*“Eu justifico a aprendizagem dos alunos do EF olhando para o meu caso, eu tirei dúvidas que ainda tinha sobre os reinos e pude exercitar os conhecimentos que já possuía” (ALUNO B3).*

As respostas destes alunos representam como o trabalho colaborativo pode produzir efeitos positivos quando se almeja uma aprendizagem significativa, e o que esta pesquisa considera como mais relevante é que estes resultados de aprendizagem se verificaram não só apenas no grupo de alunos que deveriam aprender, mas também naqueles que atuaram como mediadores, ou seja, aqueles que deveriam ensinar.

Nos tópicos abaixo seguem a leitura geral que a pesquisadora fez e que seguramente estão além das expectativas dos indicadores de AC, mas demonstram como participar de projetos desta natureza pode ser relevante quando se almeja uma formação mais participativa e menos reprodutiva.

Os processos de construção de atividades e jogos e aplicação dos mesmos em oficinas, realizados por meio da colaboração entre os envolvidos, permitiu verificar que os alunos EM:

- Demonstraram uma preocupação extrema com o fato de ter que ensinar de forma significativa e interessante. Ao organizar as atividades escolhidas estes alunos pensaram em como gostariam que os conteúdos das áreas científicas fossem trabalhados rotineiramente, para que também eles, pudessem aprender de verdade.
- Compreenderam com maior clareza os conteúdos que tiveram que preparar para as oficinas, pois ao terem que pesquisar o assunto, fizeram perguntas, anteciparam dúvidas, ou seja, se envolveram mais profundamente com o assunto.
- Reconheceram que ao jogar os jogadores não estão apenas se divertindo, pois se almeja vencer a partida, fazendo-se necessário interar-se sobre o assunto científico abordado e as melhores estratégias para percorrê-lo. Além dessas observações há de se considerar que os alunos do EM construíram o passo a passo dos jogos, pensando em todas as informações que seriam essenciais as jogadas.

- Abordaram os assuntos em sequências de atividades e não apenas atividades isoladas para cada tema, argumentando que se assim fosse, os alunos do EF aprenderiam de forma fragmentada ou não compreenderiam o tema por falta de conexão entre as partes. Isso demonstrou que eles relacionaram as atividades que estavam trabalhando com a forma como alguns professores trabalham, utilizando sequências didáticas.
- Desenvolveram atividades com níveis diferenciados de dificuldade sobre cada tema, pensando que haveria aluno do EF que responderia apenas as questões do nível I, mas também haveria alunos que responderia as questões do nível II.
- Desenvolveram atividades próximas do cotidiano, como por exemplo, o uso dos panfletos de supermercado; a sequência sobre água que trabalhou a COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) da cidade; o tema solo que começou mostrando os diferentes tipos de rochas e suas origens, entre outros. Isso demonstrou que eles fazem relações importantes sobre o que é ensinado nas aulas de Ciências e os fenômenos cotidianos.
- Não quiseram trabalhar com materiais convencionais como livros didáticos e apostilas, o que indica uma preferência pelas atividades práticas que envolvem a investigação.
- Tiveram a preocupação com o bem-estar dos alunos do EF, não deixando que nenhum deles fossem expostos caso não soubessem responder alguma pergunta, demonstrando um pensamento parecido ao dos professores.
- Perceberam que os conhecimentos adquiridos nas etapas do projeto podem ser utilizados em outros contextos.
- Estabeleceram relações entre os conteúdos das oficinas e o seu cotidiano.
- Demonstraram em suas respostas entender que em um trabalho investigativo se faz necessário etapas bem definidas e a confirmação para todas elas, e só assim será possível chegar a conclusões.
- Perceberam a importância do papel mediador dos professores, pois agiram como mediadores, sendo os parceiros mais capacitados que auxiliaram alunos a resolver as atividades. Muitos alunos relataram que aprenderam mais pelo fato de ter que ensinar.
- Estabeleceram relações entre as disciplinas das áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática.

- Diferenciaram conhecimentos do senso comum e científico.
- Confrontaram ideias para resolver como trabalhar os temas.
- Participaram ativamente da produção das oficinas, se sentindo diferentes, mais seguros e importantes por conseguirem montar atividades que contribuíram para a aprendizagem de outros.
- Tiveram a preocupação de antecipar as possíveis dúvidas que os alunos do EF pudessem ter.
- Mostraram-se interessados em ajudar a resolver alguns problemas sociais e ambientais.
- Deram explicações sobre como deve ser um indivíduo alfabetizado cientificamente, relacionando a sociedade, o ambiente e às tecnologias.
- Entenderam o seu lugar como uma espécie do planeta que necessita das relações que nele ocorre.
- Mudaram suas visões sobre a ciência e que ela está muito mais relacionada às necessidades da sociedade do que eles pensavam.

Embora tenha ficado claro pela análise que muitos alunos ainda acreditam na Ciência mística e redentora que é a causa e a consequência de todos os fenômenos que ocorrem no planeta, e que apresentam resistência em aceitar o caráter processual e inacabado da Ciência, foi possível perceber que há um movimento rumo à mudança pretendida para esta área entre os participantes da pesquisa, sejam estes do corpo docente que se prontificaram a desenvolver um trabalho diferenciado de seus manuais e obtiveram resultados superiores aos esperados, ou os alunos, que acreditaram na proposta da pesquisa e se comprometeram com o estudo responsável e com o papel de mediadores para a aprendizagem do outro.

Outra percepção que necessita ser comentada antes do término deste capítulo é a questão da mediação realizada pelos alunos do EM, que em nenhum momento foram estimulados a pensar como professores, pois a pesquisadora reconhece que tal atitude poderia comprometer a credibilidade deste trabalho. Sabe-se que alunos do EM não estão capacitados para atuarem como professores, porém, foi possível verificar, nos diálogos desses alunos durante os encontros, que o projeto lhes despertou interesse pela carreira docente – alguns deles manifestaram explicitamente o desejo de se tornarem futuramente professores. Em um momento em que se fala em apagão na educação, devido à precariedade nas condições de trabalho em muitas escolas brasileiras, que não atraem

estudantes para os cursos de docência, perceber que um projeto, de certa forma pôde despertar jovens para essa tão importante função, é algo que se pensa que deva ser ressaltado, visto que este despertar foi proporcionado pela forma como o trabalho foi desenvolvido e pôde ser verificado em todas as etapas do projeto.

## CAPÍTULO 5

### 5.0 DISCUSSÃO

#### 5.1 As anotações em diário de campo realizadas durante a elaboração das oficinas e as atividades confeccionadas e aplicadas nas oficinas.

O conhecimento científico oferecido pela maioria das escolas brasileiras ainda priorizam a reprodução de informações, não permitindo ao educando conhecer e percorrer os caminhos da pesquisa. Demo (2010) afirma ser imprescindível valorizar pesquisa e elaboração, autoria e autonomia, atividades que naturalmente desembocam na “construção do conhecimento”.

“Para que a educação científica tenha o devido impacto estrutural, a condição primeira é reconstruir outras estratégias de aprendizagem que não sejam instrucionistas e reprodutivas, pois a ciência não combina com tais posturas. Conhecimento reproduzido é mera informação e essa reprodução, se fosse o caso, é mais jeitosamente feita por dispositivos virtuais” (DEMO, 2010, p.58).

As atividades escolhidas em Ciências e Matemática para a aplicação nas oficinas se destinaram ao estudo da classificação e caracterização dos seres vivos e ao estudo das representações dos números racionais. A princípio não há nenhuma novidade quanto os materiais da pesquisa, pois seu objetivo é o mesmo dos materiais apresentados nos mais variados livros didáticos e apostilas, a não ser a forma pela qual se resolveu abordar tais assuntos e os mecanismos criados para que se pudesse promover uma aprendizagem ativa.

Primeiramente decidiu-se pela criação de um cenário que apresentasse um problema a ser resolvido. E um problema, para Dante (2009), de maneira genérica, é um obstáculo a ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo.

O cenário foi uma escola pública do município e o problema foram as dificuldades em alguns conteúdos de Ciências e Matemática demonstradas por alunos dos 6<sup>os</sup> e 7<sup>os</sup> anos do EF, dificuldades estas apresentadas pelos professores regentes dessas disciplinas por meio de suas respostas ao questionário aplicado. Os alunos do EM necessitaram conhecer a realidade desses alunos e a estrutura da escola para se organizarem de forma a entender o problema que iriam solucionar.

Este problema inicial serviu como o motivador para todas as ações, pois os alunos do EM atuaram como voluntários em uma ação social, mas o problema que geraria os dados quanto a AC destes alunos se relacionaram especificamente aos temas levantados pelos professores como aqueles em que os alunos do EF estavam encontrando mais dificuldades em aprender.

É importante deixar claro aqui, que esta pesquisa não está trabalhando com o referencial dificuldade de aprendizagem, que é um tema meticoloso e não é foco da mesma. As dificuldades levantadas aqui obedecem tão somente o que foi apresentado pelos professores da escola pública, portanto, não se considerou as metodologias utilizadas pelos mesmos e nenhuma avaliação foi realizada para verificar a veracidade de tais dificuldades.

Após esta etapa de reconhecimento do problema, os alunos do EM fizeram estudos diversificados sobre os conteúdos que deveriam trabalhar para então chegarem às atividades que gostariam de realizar. Esta etapa teve a pesquisa como base e embora os professores estivessem atentos às dúvidas e mediando o processo, foram os alunos os principais construtores da sua aprendizagem.

Quando os grupos conseguiam decidir as atividades que iriam realizar, entraram em uma nova fase de pesquisa, que se destinou a conhecer o assunto que abordariam e a elaboração da atividade quanto aos objetivos, materiais necessários e às regras de como jogar.

As atividades elaboradas passaram pela avaliação de seus colegas e professores especialistas das áreas, que fizeram com que os grupos se preocupassem em ajustar suas atividades, organizassem suas ideias e elaborassem explicações a fim de que seus trabalhos fossem aprovados para aplicação nas oficinas.

Quando já haviam sido selecionados para as oficinas, ainda existiam algumas preocupações do tipo: Será que eu estou realmente preparado para explicar a matéria? Que tipo de materiais eu posso consultar na hora da oficina caso eu tenha alguma dúvida? E se os alunos do EF não gostarem da atividade? Entre outras, como: O tempo seria suficiente para aplicação das atividades para todos os alunos do EF? Para tentar minorar essas e outras preocupações, os alunos do EM foram orientados pelos professores a testarem com os seus colegas de sala as suas atividades, e como todos passariam pelo teste, levaram muito a sério, fazendo perguntas e críticas que foram aceitas ou confrontadas, pois estavam cheios de argumentos que contribuiriam de forma positiva para a qualidade das atividades e para ampliar o conhecimento de todos os envolvidos.

Analisando estas etapas foi possível constatar a verdadeira formação dos discentes no que diz respeito aos conceitos estudados, pois estes percorreram um caminho da investigação para construir sua aprendizagem, de modo que a mesma ocorreu de fato de forma ativa.

Quando o aluno aprende a lidar com método, planejar e executar pesquisa, argumentar e contra-argumentar, fundamentar com a autoridade do argumento, não está só “fazendo ciência”, está igualmente construindo a cidadania que sabe pensar (DEMO, 2010, p.54).

Para trabalhar conceitos de classificação e caracterização dos seres vivos dois grupos foram selecionados. O primeiro confeccionou três atividades: o jogo Copo d'água Científico, as atividades Classificando com Imagens e o Classificando com Botões. O segundo confeccionou o jogo A Trilha dos Reinos Vivos. As atividades dos dois grupos se completavam, representando uma sequência que foi avaliada pela pesquisadora, com formação em Biologia, como um material com grande potencial para o ensino e para a aprendizagem sobre os seres vivos.

A atividade escolhida de Matemática foi o jogo Memória dos Números Racionais. Apesar de que todos os jogos envolviam o conteúdo de números racionais, o motivo de este ter sido escolhido para ser analisado foi a observação criteriosa que a professora de Matemática fez sobre a participação do grupo. Neste grupo em especial havia alunos dos três anos do EM, representando um grupo mais heterogêneo em relação aos demais, o que poderia levar a uma análise interessante sobre como os indicadores apareceriam em alunos de séries diferentes.

A finalidade das observações dos jogos e atividades era analisar se os indicadores de AC como foram propostos por Sasseron (2008), puderam ser identificados nos alunos do EM em alguma etapa do processo de estudo, confecção ou aplicação dos mesmos.

A trajetória da pesquisa mostrou que sim, pois em todas as atividades analisadas foi possível perceber que: a atividade proporcionou o estabelecimento de relações com os indicadores e os alunos puderam chegar a conclusão da construção dos materiais e a efetuação de sua aplicação, demonstrando em diversos momentos os oito indicadores de AC propostos por Sasseron (2008).

As atividades analisadas permitiram também aos alunos estabelecerem relações entre os conteúdos específicos delas e outros conteúdos das áreas de Ciências e Matemática e ainda transporem esses conhecimentos para outras áreas do ensino, pois

perceberam que é possível seriar, classificar, organizar, levantar e testar hipóteses, utilizar o raciocínio lógico e proporcional, fazer previsões, dar justificativas e formular explicações em qualquer área do conhecimento, ou seja, utilizaram todos os indicadores de AC.

Algo interessante que surgiu desse processo e que também representou uma habilidade importante quando se almeja a AC, foi o estabelecimento de relações entre as atividades construídas por eles e os conceitos estudados. Para os alunos, esses materiais, embora não fossem reais, representaram modelos pedagógicos capazes de simular e explicar a realidade.

Vale lembrar que a análise das atividades foi feita por três profissionais com formações distintas- Ciências Biológicas, Matemática e Pedagogia- todas com muitos anos de prática nos referidos conteúdos. Para evitar cometer equívocos, os profissionais estabeleceram como critérios de análise o aparecimento de indicadores de AC nas atividades e o potencial das mesmas para o desenvolvimento de habilidades pertinentes aos temas abordados.

Sendo assim, foi possível encontrar no processo de construção e aplicação das atividades e jogos nas oficinas, todos os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) e observar o desenvolvimento de habilidades que superam as expectativas desses indicadores.

## **5.2 Análise das respostas ao questionário com base nos indicadores de Alfabetização Científica**

Ao construir o questionário, a pesquisadora pretendia criar perguntas que revelassem a pesquisa em cada uma de suas etapas e o aparecimento dos indicadores de AC que mostrariam se os alunos do EM participantes do projeto estariam ou não em processo de construção de sua AC.

As questões foram elaboradas em uma sequência que permitiu ao participante percorrer o caminho do projeto lembrando detalhes que aconteceram em todas as suas etapas. À pesquisadora foi possível utilizar as questões como categorias de análise e verificar a presença ou não de indicadores de AC.

Decidiu-se por utilizar questões abertas, porém nas questões 2, 4 e 5, houve a necessidade de responder sim ou não, justificando o motivo da escolha pela resposta apresentada. A preferência pelo predomínio de questões abertas surgiu da ideia de respeitar



as respostas do aluno informante para assim entender com maior clareza e sem interferências, o caminho que este percorreu ao participar do projeto. Não havendo, portanto, indução de respostas por parte da pesquisadora.

As perguntas abertas são aquelas que permitem liberdade ilimitada de respostas ao informante. Nelas poderá ser utilizada linguagem própria do respondente. Elas trazem a vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente (CHAER, DINIZ E RIBEIRO, 2011, p.262).

Para a elaboração das questões pensou-se nos Eixos Estruturantes da AC que foram identificados por Sasseron (2008) como pontos de convergência entre o pensamento de vários pesquisadores sobre a AC. Esses eixos devem ser considerados por professores no momento do planejamento de suas aulas quando visam a AC de seus alunos. Segundo Sasseron (2008), estes são:

À *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. O segundo eixo preocupa-se com a *compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*. Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. [...] Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por aluno e professor sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão. O terceiro eixo estruturante da AC compreende o *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*. Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas Ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta (SASSERON, 2008, p.64-66).

Sasseron (2008) ao desenvolver sua pesquisa sobre AC utilizou alunos do EF do 4º ano, tratando-se, portanto, de crianças que estariam iniciando seus processos de construção para a cultura científica. Para tal algumas habilidades necessitariam ser desenvolvidas.

Este trabalho se estende a alunos do EM e buscou-se com ele, verificar como esses alunos compreendem e aplicam esses eixos a fim de entender até que ponto desenvolveram as habilidades para a AC.

Conforme foi apresentado no quadro 4.6, as questões de 1-4 do questionário se objetivaram a investigar os indicadores **Seriação, Classificação e Organização de Informações**. Segundo Sasseron (2008), esses indicadores representam habilidades que precisam estar bem desenvolvidas quando se pretende construir conhecimento sobre qualquer tema, pois ele indica a compreensão de um assunto ou situação.

Ao responder as questões de 1-4 os alunos dos três grupos demonstraram com clareza quais eram os objetivos de terem participado deste projeto. Eles explicitaram os tipos de estudos realizados para que pudessem decidir pelas atividades que desenvolveriam, quais materiais eram os mais indicados e quais conhecimentos possuíam sobre o assunto e quais precisaram pesquisar para que se sentissem preparados para a aplicação das oficinas. Em todos os grupos percebeu-se uma grande preocupação em tentar resolver o problema que lhes foi imposto, ou seja, contribuir para que as dificuldades nos conteúdos de Ciências e Matemática dos alunos do EF fossem sanadas.

Nestas questões os alunos mostraram ainda, que houve critérios para a escolha das atividades e que necessitaram organizar informações para que fizesse sentido a eles e aos alunos do EF. Os termos aprendizagem dos conteúdos e diversão apareceram como os principais critérios utilizados tanto para as atividades de Ciências como para as de Matemática, o que permite concluir que os estudos realizados por estes alunos sobre as respostas dadas pelos professores do EF, os levaram a levantar hipóteses sobre como esses conteúdos haviam sido abordados nas aulas e que então, necessitariam utilizar outras estratégias para atingir a aprendizagem pretendida. Ao responderem sobre a organização na questão número 4, conseguiram demonstrar que realmente compreendiam o assunto que estavam abordando e que este processo foi fundamental para que tirassem as dúvidas que ainda havia.

Ainda na questão de número 4, apenas um aluno respondeu que não havia organizado informações, mas como justificativa colocou que não foi preciso, pois todas as regras estavam escritas na caixa do jogo e eles podiam consultá-la quando precisassem. Essa afirmação demonstra que ele colaborou para a organização de todo o seu trabalho, mas não conseguiu visualizar o caminho percorrido ao dar a resposta para a questão.

A questão número 5 buscou verificar como os alunos estruturam seus pensamentos em torno das atividades desenvolvidas mostrando ou não o uso dos raciocínios lógico e

proporcional. A pergunta buscava o estabelecimento de relações entre as informações colocadas nas atividades e jogos desenvolvidos e aplicados. Todos os alunos dos três grupos responderam sim para a existência de relações acerca das atividades e jogos. Como base de todas as respostas dos três grupos, os alunos colocaram as relações entre o assunto de Ciências ou Matemática que já haviam estudado anteriormente e o jogo ou atividade como estímulo para a aprendizagem. Um aluno fez ainda a relação entre os três tipos de atividades que o seu grupo realizou.

Um aluno do grupo 2 escreveu que cada nível era uma especificação e aprofundamento do nível anterior. Eles se relacionavam à medida que o nível ia aumentando. Ele quis dizer que as questões eram basicamente as mesmas, eles acrescentavam algumas informações diferentes na pergunta que exigia mais conhecimentos ou menos conhecimento e atenção do aluno, mas elas eram parecidas para que eles vissem mais de uma vez a mesma questão e tivessem uma segunda ou terceira chance de aprendê-la. O aluno B3 relacionou o tema do trabalho, a dificuldade apresentada pelos alunos e a explicação que eles fizeram sobre o conteúdo que seria trabalhado no jogo. O aluno B4 viu relação entre as imagens colocadas na trilha e as perguntas que teriam que responder ao jogar. Os alunos do grupo 3 responderam encontrar relações entre os preços do produto – números decimais – e as frações equivalentes.

Percebeu-se com as respostas dadas que houve entre os alunos uma necessidade de estruturação do pensamento ao executar as etapas do trabalho. Essa estruturação ocorreu sem que eles tivessem consciência do que estavam fazendo, pois as relações foram sendo estabelecidas de acordo com que a atividade pedia. A conscientização sobre as relações que fizeram durante as etapas, só surgiu no momento que sentaram para pensar nas atividades e responder seus questionários.

A questão número 6 buscou coletar informações sobre as hipóteses levantadas por eles acerca da atividade produzida. A hipótese, segundo Sasseron (2008), pode surgir como uma afirmação ou sob a forma de uma pergunta, algo que é comum entre os cientistas.

Como base para todas as respostas as hipóteses levantadas foram que, além dos alunos do EF alcançarem a aprendizagem do assunto estudado, eles também a alcançariam, demonstrando que este também era um de seus objetivos ao escolher por aquele tipo de atividade. Sua resposta demonstrou a estrutura mental usada para que pudesse levantar a hipótese sobre a aprendizagem dos alunos do EF.

O aluno M1 respondeu que poderia haver alunos com dificuldades de compreender o que eles estavam explicando, pois poderiam ter dificuldades com cálculos, não ter

nenhuma noção de cálculo ou ainda ter dificuldade de memorização. Então, para justificar a primeira hipótese levantada, ele acabou formulando mais três novas hipóteses. Também apareceram entre as respostas que o uso de jogos despertaria na criança a vontade de aprender os conteúdos, demonstrando que os estudos realizados nos primeiros encontros do projeto surtiram resultados, pois estes alunos antes de decidirem por suas atividades fizeram leituras de artigos que demonstraram o potencial dos jogos para a aprendizagem. Esse fato também evidenciou a relevância dos conhecimentos prévios para o levantamento de hipóteses. Segundo Dante (2009), se lembrar de outros problemas resolvidos anteriormente, pode ajudar na resolução do problema atual.

A questão número 7 quis verificar quais conhecimentos os alunos usaram para concluir se as hipóteses que foram levantadas estavam certas ou erradas. Segundo Pires (2000), o teste de hipóteses é um procedimento que conduz a uma decisão acerca das hipóteses, com base numa amostra.

Como resposta a esta questão, praticamente todos os alunos escreveram que suas hipóteses estavam corretas. O meio de verificação mais comentado pelos grupos foi o momento da aplicação das atividades, onde puderam perceber mudanças nas reações dos alunos do EF, que no começo das explicações estavam acanhados e inseguros quanto às tarefas que deveriam cumprir, mas depois de algumas partidas começaram a demonstrar conhecimento sobre o assunto e sobre as regras das atividades. Também perceberam mudanças neles próprios, pois a cada nova jogada que mediavam, se sentiam mais preparados e à vontade para dar novas explicações sobre o conteúdo, demonstrando que adquiriram conhecimento, como haviam previsto.

Para responder a questão número 8 os alunos deveriam dar justificativas sobre a relevância da atividade escolhida. Nas respostas apresentadas apareceram que: a professora avaliou muito bem a atividade e, portanto, ela era boa; que os artigos científicos lidos falavam que os jogos podem auxiliar na aprendizagem de diversos conteúdos, então usar jogos para a aprendizagem de Ciências e Matemática é uma boa estratégia; que os livros didáticos mostravam imagens para trabalhar classificação dos seres vivos, então, trabalhar com imagens é necessário se queremos classificar seres vivos. Alguns alunos usaram a sua própria aprendizagem como justificativa argumentando que os processos pelos quais passaram para elaborar e aplicar suas atividades permitiu-lhes tirar muitas dúvidas, pois para se ter certeza de que o seu produto era bom, precisaram jogar e a cada jogada suas dúvidas sobre a matéria eram sanadas e o mesmo deveria acontecer com os alunos do EF quando fossem jogar. Os alunos B2, B4 e M4, justificaram seus trabalhos através de seus

conhecimentos prévios. Eles sabiam que brincar é algo que muitas pessoas gostam, então, ao juntar diversão ao estudo este se tornaria mais prazeroso para o aprendiz, que conseguiria compreender conceitos por não sentir que o método aplicado lhe impôs pressão.

As questões números 9 e 10 trataram da previsão, ou seja, de verificar se nos processos de construção e aplicação das atividades e jogos nas oficinas, foram feitas previsões. Caso concluíssem que sim, deveriam escrever quais foram os conhecimentos usados e se as previsões foram confirmadas.

Os alunos de todos os grupos fizeram suas previsões com base nos objetivos que tinham ao realizar o projeto, por isso, foram quase unânimes ao prever que as dificuldades dos alunos de EF em aprender aqueles conteúdos seriam sanadas, pois as atividades e jogos produzidos e aplicados por eles chamariam a atenção desses alunos que se interessariam mais pela matéria e assim aprenderiam. Muitas previsões também foram feitas sobre a própria aprendizagem, eles acreditaram que por se sentirem responsáveis pela mediação dos alunos do EF teriam que se preparar muito com pesquisas e revisões, o que mudaria suas visões sobre a matéria.

Praticamente todos os alunos responderam que as previsões foram feitas com base nas pesquisas que realizaram, nas informações que obtiveram através da análise das respostas do questionário aplicado aos professores do EF, no auxílio dos professores de Física, Química, Biologia e Matemática, nos graus de dificuldade do jogo e nos próprios conhecimentos sobre os assuntos. Apenas o aluno A1 não escreveu a base de suas previsões, mesmo assim respondeu que pôde confirmá-las quando percebeu que os alunos do EF aprenderam critérios e características dos seres vivos, embora alguns precisassem mais da ajuda do que outros.

As perguntas 11 e 12 buscaram fazer com que os alunos dessem explicações sobre todas as etapas do trabalho e também como ele contribuiu para dar significado a alguns conceitos que envolvem Ciências, Tecnologia e Sociedade.

Os alunos dos três grupos conseguiram realizar as explicações dos seus trabalhos, alguns foram bem detalhistas descrevendo todas as etapas desde o momento dos primeiros estudos para o levantamento dos conteúdos em que os alunos do EF mais apresentam dificuldades até a aplicação das atividades nas oficinas, outros já foram sucintos, mas mesmo assim descreveram de uma forma que deixou bem claro o trajeto percorrido e seus objetivos. As explicações dadas mostraram que houve compreensão para o problema a ser resolvido, as hipóteses levantadas sobre suas causas, qual o caminho a percorrer para tentar

solucioná-lo - estudar, construir, testar, aplicar os materiais confeccionados e avaliar as aplicações – o confronto de ideias entre seus pares e a conclusão. Este caminho de certa forma demonstra as etapas que são percorridas por muitos cientistas ao realizar suas pesquisas.

Para Demo (2010), a AC nas escolas tem suas particularidades, pois se trata de familiarizar o aluno com o mundo científico e com a pesquisa, que precisa ser incentivada considerando a idade e a evolução mental do aluno e também deixando de aparecer apenas como princípio educativo, mas como parte indispensável do processo de alfabetização.

Quanto ao envolvimento entre Ciência, Tecnologia e Sociedade percebeu-se que foi comum o uso dos termos solidariedade, explicação, conhecimento científico, condições de vida, progresso, resolução de problemas, procedimentos, evolução, mudanças, pesquisas e consciência. Em todas as respostas ficou claro que ao passar um ano vivenciando de modo diferenciado as características das Ciências, seus objetivos e aplicabilidade, houve mudanças de pensamento sobre a relevância das descobertas científicas. Muitos alunos começaram a demonstrar mais interesse pelas descobertas científicas apresentadas nos noticiários e a relacioná-las aos conteúdos vistos nas aulas. Em muitas respostas os alunos se reconheceram como parte fundamental do equilíbrio ecológico, o que se leva a supor, uma possível compreensão quanto às causas e consequências do desequilíbrio ambiental.

Ao se considerar um aluno alfabetizado cientificamente, espera-se que ele se torne um adulto mais consciente de suas responsabilidades.

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos (CHASSOT, 2014, p.55).

Algo também visualizado foi o entendimento sobre a importância da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento das sociedades, compreendendo que a Ciência não se trata de um fazer neutro e independente de tudo que a cerca, mas que necessita de investimentos e está repleta de interesses que podem determinar o progresso ou regresso de uma sociedade se contrapondo a Ciência transmitida nas escolas e se assemelhando a Ciência da vida real, conforme Trivelato e Silva (2011).

Nas escolas, a Ciência é transmitida como uma, sem dimensões, sem divergências, sem competições internas, sem disputas. Fora da escola, as “verdades” plurais se contrapõem, há controvérsias. Há valores que representam parcelas distintas da sociedade, como, por exemplo, as que se formam por

interesses econômicos, sociais, raciais, políticos, etc (TRIVELATO E SILVA, 2011, p.94).

Os alunos mostraram por meio de suas explicações estarem mais conscientes sobre a relevância de realizarem trabalhos solidários, pois desta forma estariam contribuindo para a melhoria das condições de vida de muitas pessoas e outros seres vivos do planeta. A reflexão sobre as compras ou vendas que efetuam, a forma de enxergar o desenvolvimento científico, como processo e não mais como produto e a visão que o conhecimento científico está diretamente relacionado a tudo o que ocorre na vida cotidiana, demonstra que a maneira como o projeto foi conduzido modificou suas visões a respeito da importância do desenvolvimento científico e sobre o seu papel como agente promotor de mudanças.

### **5.3 A Alfabetização Científica almejada na pesquisa**

As reclamações de professores sobre a falta de atenção de seus alunos são comuns. Muitos tentam se justificar e se dizem injustiçados, pois preparam suas aulas por horas e até perdem seus finais de semana para programar seus conteúdos da forma mais fiel o possível aos manuais seguidos.

O que se verifica na maioria das vezes, é que por razões como falta de pressupostos teóricos, comodismo, entre outros, muitos professores despejam sobre seus alunos porções diárias de conhecimentos oriundos de Química, Física, Biologia e Matemática, acreditando ser a mais pura e única verdade sobre o tema explorado. Eles tentam, a todo custo, impor verdades acabadas e inquestionáveis, que muitas vezes já nem respondem as perguntas da sociedade atual. Portanto, por mais que ele tente exemplificar através de demonstrações, os exemplos utilizados além de descontextualizados, não são construções dos alunos e dificilmente este processo se consolidará em aprendizagem, pelo simples fato de fazer pouco ou nenhum sentido a eles.

A leitura de várias obras que tratam sobre a AC, as relações estabelecidas entre a sua prática e a de muitos colegas, e o desenvolvimento do projeto, levou a pesquisadora a almejar, ou quem sabe sugerir, um tipo especial de AC aos seus alunos e a todos os outros.

Ao desenvolver o projeto tentando verificar a utilização dos indicadores de AC propostos por Sasseron (2008), em que todos eles foram encontrados nos processos de elaboração de jogos e atividades e na aplicação das oficinas aos alunos do EF, foi possível ainda a percepção e a reflexão de outras habilidades demonstradas pelos alunos que se

pensa também serem relevantes nos processos de ensino e de aprendizagem quando o alvo é a AC. Dentre as habilidades encontradas estão:

- A capacidade de relacionar as atividades tratadas com situações do cotidiano.
- A capacidade de compreender com mais clareza os conteúdos os assuntos que iriam tratar nas oficinas.
- A capacidade de construir materiais para trabalhar temas relacionados a Ciências e Matemática.
- A capacidade de desenvolver jogos e atividades com níveis diferenciados de dificuldades tratando o mesmo tema.
- A capacidade de planejar atividades que se aproximam do cotidiano.
- A capacidade para utilizar materiais não convencionais nas oficinas, se distanciando do uso de livros didáticos e apostilas, tão comuns na rotina de suas aulas.
- A capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com outros conteúdos.
- A capacidade de aplicar procedimentos do fazer científico para solucionar problemas.
- A capacidade de percepção sobre a importância do conhecimento e das relações entre as disciplinas da área de Ciências para o conhecimento integral e mais claro de determinados assuntos.
- A percepção sobre os seus conhecimentos prévios sobre o assunto e como estes muitas vezes estão relacionados ao senso comum
- A capacidade de diferenciar conhecimentos do senso comum de conhecimento científico.
- A capacidade de discutir e confrontar ideias para resolver como trabalhar os temas.
- A capacidade de trabalhar colaborativamente em grupos.
- A capacidade de se envolver em trabalho voluntariado, entendendo o sentido da causa e se mostrando disponível a resolver problemas sociais.
- A capacidade de iniciativa e pró-atividade ao dar explicações sobre como deveria ser um indivíduo alfabetizado cientificamente, relacionado à sociedade, o ambiente e as tecnologias.
- A sensibilidade para distinguir seu lugar no planeta como representante de uma espécie, que interfere e necessita das relações que nele ocorre.



- A capacidade de vislumbrar a Ciência como obra em processo, que se sujeita a mudanças oriundas das necessidades da sociedade.
- A capacidade de montar e/ou utilizar Modelos para trabalhar os seus temas.

A história do Ensino de Ciências no Brasil mostra que os objetivos de ensino se modificaram muito nas últimas décadas e provavelmente continuarão a mudar, pois a sociedade e a própria Ciência estão em constante transformação. Já há algum tempo se defende que esse ensino comece nas séries iniciais, para que cada vez mais cedo as crianças percebam as relações necessárias ao equilíbrio ambiental e a sua própria existência. Então, por que achar que é necessário continuar a ensinar uma Ciência pronta a qual não permite novas ideias?

Neste projeto, no momento em que foi proposto aos alunos pensar sobre um problema - a dificuldade que os alunos do EF apresentaram em alguns conteúdos de Ciências e Matemática dos EF- problema este que de certa forma é de responsabilidade de todos e pode atingir a todos em determinado momento, os alunos se sentiram parte importante do processo, e então, os conteúdos tratados passaram a fazer sentido a eles. Esses alunos necessitaram estabelecer relações entre as situações cotidianas e os conteúdos que seriam abordados. Neste processo, eles construíram o conhecimento necessário por meio de pesquisas e mediação de seus professores.

Há uma frase que se acredita que nenhum professor gosta de ouvir dos alunos, que é a seguinte: *“Para que me servirá esta matéria que você está ensinando?”* Frase muito comum entre os alunos. O professor logo pensa e comenta com seus colegas: *“esses alunos acham que sabem tudo, mas ainda não tem experiência nenhuma de vida para poder fazer uma pergunta como essa.”* Muitos professores ficam irritados e até se preocupam em arriscar algumas tentativas para explicar onde o conteúdo se aplica, mas o que ele mesmo não entende é que nem todos os exemplos, ou a forma como eles são demonstrados, fazem sentido ao aluno, pois algo que é essencial para a aprendizagem significativa é o próprio indivíduo construir seus conhecimentos e nesse processo ele terá que pesquisar; confrontar as suas ideias com a dos demais colegas, quebrar obstáculos que estão muito bem estabelecidos em função de seus conhecimentos prévios, ou seja, desconstruir velhos conhecimentos para em seguida construir novos.

Ao promover um ensino de Ciências que almeje a AC, se faz necessário algumas modificações profundas nos objetivos e procedimentos de ensino e de aprendizagem e nos

critérios de avaliação, que não podem desconsiderar a relevância que possui cada etapa do caminho percorrido pelo aluno antes de chegar as conclusões finais de suas atividades.

Sendo assim a AC que esta pesquisa almeja é aquela que tem como premissa o aluno ter a oportunidade de apropriar-se de todos os aspectos relacionados ao conhecimento científico, de maneira que este possa saber a história que envolve as descobertas e os possíveis caminhos percorridos pelos cientistas para chegar até o ponto em que a pesquisa se encontra, mas que também levam em consideração os conhecimentos prévios do aluno e o trajeto feito por ele para a realização de suas descobertas, se interessando muito mais pelo processo que pelo produto final.

Deste modo o ensino de Ciências não deixará de ser encantador aos olhos do aluno e do professor, embora a Ciência seja desmistificada e passe a ser vista como algo inacabado, repleto de interesses políticos, econômicos e sociais, sem verdades definitivas e sem o caráter redentor, ou seja, a culpada por todos os benefícios e malefícios do planeta.

Os caminhos percorridos pelos cientistas em suas descobertas são interessantes e mostram o quão importante foram os trabalhos já realizados e como ainda necessitamos de pessoas que se interessem pela pesquisa. Mas, caso o desejo deste aluno não seja se tornar um cientista, ao menos ele desenvolverá as habilidades básicas necessárias para sua sobrevivência em um mundo onde o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais aclamado. Este ainda aprenderá a cuidar com propriedade de sua saúde física, mental e social e ao compreender as relações harmônicas e desarmônicas que regem o ambiente, entenderá o seu lugar e aprenderá a respeitar o ambiente onde vive.

A situação-problema utilizada como cenário nesta pesquisa revelou entre outras coisas a relevância da mediação, não apenas aos alunos do EF que puderam vivenciar os conteúdos que não haviam compreendido anteriormente nas aulas ao utilizarem os jogos e atividades que foram elaborados pensando essencialmente neles e ao receberem o total apoio, atenção, carinho e extrema preocupação dos alunos do EM, mas também estes últimos, ao ocuparem o posto de mediadores, tendo um sonho em mente, o de, por meio de suas ações solidárias e de pesquisadores, perceberem a alegria de uma criança ao aprender um novo conteúdo, conquistaram assim a sua própria aprendizagem concebendo o sentido de todo o caminho percorrido e desta forma conferindo significado a sua própria aprendizagem.

## CAPÍTULO 6

### 6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

#### 6.1 Síntese dos indicadores encontrados na análise

##### 6.1.1 Nos jogos e atividades

O processo de confecção e testes das atividades e jogos representou para os alunos momentos de consolidar e confrontar seus conhecimentos pré-estabelecidos sobre os conteúdos tratados, com seus colegas e professores. As primeiras etapas exigiram do aluno percorrer os caminhos de uma boa investigação para entender, de acordo com sua faixa etária e seu nível de estudo, as características de uma pesquisa científica, que segundo Demo (2010), se faz necessário aparecer como parte indispensável do processo de AC.

No jogo Copo D'água Científico observou-se o uso de todos os indicadores de AC. Ao elaborar o jogo os alunos tiveram que demonstrar suas habilidades de separar cartas em grupos diferentes, ou seja, um tipo de carta com o nome, outra com as características e outra com uma imagem de um representante do filo. Para realizá-lo houve a necessidade de seriar, organizar, classificar, raciocinar, levantar e testar hipóteses, justificar e explicar. Desse modo todos os indicadores foram observados.

No momento da mediação nas oficinas, ao ter que auxiliar os alunos do EF no como jogar, muitos dos conceitos necessitaram de contextualização e para tal estabeleceu-se relações entre o que estavam tratando e as necessidades cotidianas, o que também demonstra indícios de AC nestes alunos, conforme Sasseron (2008).

Nas atividades Classificando com Imagens e Classificando com Botões, os indicadores foram utilizados em todas as diferentes etapas de sua confecção e aplicação. Ao estabelecer que os animais das imagens fossem separados em diferentes filis e os botões de acordo com a forma, número de casinhas, tamanhos, entre outros, pôde-se verificar os indicadores seriação, organização, classificação de informações, além do uso dos raciocínios lógico e proporcional. O uso desses indicadores permitiu aos alunos estabelecer uma estrutura para a atividade que os norteou no momento da aplicação e avaliação da mesma nas oficinas.

Os demais indicadores também foram identificados, pois hipóteses foram levantadas e testadas sobre o uso de imagens e a compreensão sobre os critérios de classificação utilizados pela ciência e se usassem botões para compreender critérios de

classificação, seriam feitas analogias entre a atividade e o sistema de classificação dos seres vivos.

A justificativa, a previsão e a explicação foram evidenciadas em exemplificações utilizadas pelos alunos, por exemplo, ao comparar as imagens apresentadas nos livros didáticos com as imagens escolhidas por eles, quando estabeleceram, antecipadamente, que o uso das imagens e botões agrupados de diversas maneiras esclareceria o conceito de classificação, pois sempre que pretendemos classificar algo necessitamos estabelecer critérios, e também no momento que tiveram que apresentar as regras da atividade com todos os detalhes a todos os envolvidos no projeto e nas explicações sobre o porquê de estabelecermos critérios para a classificação.

No jogo Trilha dos Reinos Vivos os oito indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) foram identificados, pois seu processo de construção e aplicação exigiu que os alunos: selecionassem imagens e perguntas para o tabuleiro relacionadas aos cinco reinos, caracterizassem os reinos juntando características do ser vivo e as imagens da trilha, construíssem um tabuleiro, preparassem perguntas e regras para as jogadas, estimulando uma competição com objetivos para a aprendizagem sobre reinos, elaborassem perguntas em nível de dificuldades diferentes, argumentassem sobre o potencial dos jogos para uma aprendizagem diferenciada, afirmassem que passariam a entender melhor as semelhanças e diferenças entre os reinos vivos ao construírem, aplicarem a trilha e ao apresentarem as regras do jogo.

No jogo Memória dos Números Racionais também pôde ser verificado todos os indicadores de AC em momentos distintos. A seriação, classificação, organização de informações foi evidenciada logo nas primeiras etapas que se destinaram à compreensão sobre os problemas de aprendizagem e escolha dos materiais que deveriam ser utilizados. Os alunos compararam diferentes representações de números racionais, em seguida investigaram regularidades entre números decimais e frações, construíram as orientações para o jogo e agruparam as ideias estabelecidas em cartinhas para um jogo da memória.

Ao demonstrarem o jogo nos encontros que anteciparam as oficinas, os alunos se sentiram seguros quanto ao domínio do conteúdo e levantaram hipóteses afirmando que o mesmo ocorreria com os alunos do EF depois que jogassem algumas partidas e garantiram que por trabalhar com panfletos de supermercados se aproximaria do real, o que seria mais significativo para a aprendizagem.

Após a aplicação das oficinas, no relato dos alunos do EM sobre a convivência com os erros e acertos dos alunos do EF, verificou-se que eles tiraram suas dúvidas e compreenderam com mais detalhes os números racionais.

A explicação foi identificada na explanação feita para professora e colegas quanto aos princípios e características do jogo. Também ao escrever o manual com todas as orientações sobre o jogo e ao monitorar os alunos do EF nas oficinas, pois neste momento necessitaram clarificar o jogo várias vezes.

[...] a completude da análise de um problema se dá quando é possível construir afirmações que mostram relações entre eles, pois, deste modo, tem-se elaborada uma ideia capaz de explicar um padrão de comportamento que pode ser estendido para outras situações. Além disso, esta idéia, se bem estruturada, deve permitir a percepção de relações entre os fenômenos do mundo natural e as ações humanas sobre ele (SASSERON, 2008, p.68).

Ao analisar as atividades e jogos apresentados acima, há indícios que os alunos conseguem fazer e observar relações entre as informações dispostas nas várias etapas de seus trabalhos, bem como transpor estas relações para outras situações relacionadas a outros conteúdos estudados, ao cotidiano e as situações vivenciadas na sociedade a qual se insere, o que demonstra que as habilidades desenvolvidas os colocaram no caminho rumo a AC.

### **6.1.2 Nas respostas ao questionário**

Os indicadores seriação, classificação e organização de informações foram evidenciados em praticamente todas as respostas. Ao apresentarem as características de suas atividades ou jogos e o caminho que fizeram até que fossem realizadas as oficinas, estes demonstraram ter compreendido o problema que lhes foi colocado e através de seus estudos conseguiram entender todos os dados deste problema, ou seja, necessitavam auxiliar crianças em suas dificuldades em alguns conteúdos de Ciências e Matemática, mas de maneira diferente da qual elas estavam acostumadas e para isso precisavam desenvolver um material que fosse considerado bom sobre o ponto de vista da aprendizagem, mas que ao mesmo tempo chamasse a atenção por ser lúdico e divertido, pois assim as crianças se interessariam mais.

Ao desafiar o aluno a participar ativamente da construção de seu conhecimento, resolvendo um problema para o qual ele não sabia a resposta, possibilitou-se a ele desenvolver habilidades que talvez uma aula baseada na reprodução de ideias jamais pudesse proporcionar.

Há indícios do uso dos raciocínios lógico e proporcional em momentos diferenciados das atividades, desde o momento em que ele teve que utilizar seus conhecimentos prévios para poder entender o problema que lhe foi imposto e sobre este levantar e testar suas hipóteses, justificar as escolhas feitas e organizar explicações.

O levantamento de hipóteses foi feito considerando-se o que eles achavam que aconteceria durante e após a aplicação de suas atividades nas oficinas. Como o problema a ser resolvido eram as dificuldades dos alunos do EF em alguns conteúdos de Ciências e Matemática, praticamente todos os grupos escreveram o que pensaram que aconteceria no decorrer e término das aplicações. Em todos os grupos houve alunos que levantaram hipóteses sobre a sua própria aprendizagem quanto ao assunto que estava estudando, afirmando que pelo fato de estarem participando da construção de sua aprendizagem, aprenderiam de forma que aquele conteúdo tivesse mais significado para eles.

Todos os alunos conseguiram demonstrar que fizeram uso de suas observações acerca do processo de monitoramento das oficinas, para chegarem à conclusão de que as hipóteses levantadas estavam corretas. Eles necessitaram usar seus conhecimentos prévios sobre como haviam compreendido o assunto trabalhado na atividade em outro momento de sua vida escolar. Também serviu como teste, o pensamento de que “quem ensina aprende”, logo, ao darem explicações estariam adquirindo também conhecimentos.

Ao analisar como os alunos elaboraram suas respostas sobre o indicador, justificativa, percebeu-se que todos os alunos mostraram que sabem o significado de justificar e que essa justificativa necessita de um referencial para que seja validada. Alguns desses alunos se apoiaram em artigos científicos, outros buscaram justificar suas escolhas com base na própria experiência, mas de qualquer forma, todos apresentaram algum tipo de justificativa.

Praticamente todos os alunos apresentaram uma tentativa de previsão e uma base para confirmá-la, mas as respostas não foram além do trabalho realizado.

Nas respostas sobre o indicador previsão, percebeu-se que estas se parecem muito com as respostas sobre levantamento e teste de hipóteses. Um dos alunos não conseguiu sequer colocar o acontecimento que lhe serviu como base para a sua previsão, embora a tenha feito. A análise deste fato permite concluir que ainda existe muita confusão entre os

alunos sobre as diferenças entre o levantamento de hipóteses e as previsões, o que não significa que esses indicadores não tenham sido utilizados.

As explicações acerca do trabalho desenvolvido demonstraram que todos os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) foram utilizados nas etapas de desenvolvimento do projeto. Os termos utilizados na última questão, para explicar as relações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, mostraram fazer sentido a eles, e de certa forma, o misticismo que envolve as Ciências parece ter sido substituído por uma Ciência viva e em pleno processo de transformação.

## **6.2 Reflexão sobre o trabalho**

Para Sasseron (2008) a AC tem como objetivo designar as ideias que temos em mente e que desejamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

Ao percorrer as etapas definidas no projeto, muitos alunos demonstraram dificuldades ao desenvolver as atividades que estavam propondo e necessitaram da mediação dos professores e dos colegas que se sentiam mais preparados. Houve uma grande troca de conhecimento e parceria entre os grupos, até mesmo os alunos mais tímidos da sala participaram do projeto ao ver que seus colegas precisavam dos seus conhecimentos e que dessa forma podiam interagir auxiliando no esclarecimento de dúvidas.

A realização do projeto como um todo trouxe benefícios para além dos pedagógicos, que superaram as expectativas da pesquisa. A possibilidade de troca de experiências, de reconhecimento do ambiente escolar do outro, da transmissão de conhecimentos, a mudança na rotina escolar, o espírito voluntariado e a construção da aprendizagem, tornaram as relações mais enternecedoras para todos os envolvidos. Mas há algo que não pode e não deve deixar de ser considerado: o projeto foi desenvolvido no contraturno das aulas, portanto, não interferindo diretamente no conteúdo das mesmas, que em sua essência continuam instrucionistas e reprodutivos.

Embora os alunos tenham se mostrado diferentes com relação aos conteúdos, mais participativos e colaborativos, em nenhum momento cogitou-se a ideia de uma possível

mudança na forma de ensinar que se aproximasse da metodologia utilizada no projeto, mesmo sendo este um desejo explícito dos alunos.

Segundo Demo (2010) se faz necessário aprender a estudar, a pesquisar e perceber que o conhecimento reproduzido não tem nada a ver com sociedade intensiva de conhecimento. Para ele a educação científica só terá um impacto estrutural se obedecer a quatro condições: reconstruir outras estratégias de aprendizagem que não sejam instrucionistas e reprodutivas; refazer a proposta de formação docente, em que estes saiam das universidades como autores das suas aulas e não cópias dos seus professores; transformar a escola em laboratório de pesquisa e produção de conhecimento; transformar os alunos em pesquisadores, Demo (2010).

Conhecimento é dinâmica disruptiva, rebelde, em permanente desconstrução/reconstrução. Educação científica não significa exumar informação existente, mas reconstruir conhecimento, principalmente reconstruir continuamente a capacidade de reconstruir (aprender a aprender). Hargreaves 2004; Savin-baden e Wilkie 2006*apud* (DEMO, 2010, p.23).

É importante que professores entendam que a Alfabetização não restringe à língua Portuguesa, mas também deve ser desenvolvida em Matemática, Ciências e demais conteúdos que almejam a formação integral do aluno.

E ainda, cabe à escola o compromisso de familiarizar o aluno com o mundo científico, proporcionando-o contato com a pesquisa que é inerente a sua idade e aos conhecimentos prévios que possui.

Sendo assim, utilizando os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) para a realização das análises e criando para esta situação, um problema para o qual não se tinha de antemão a solução, foi possível verificar que os processos de elaboração de atividades e a mediação por meio de ação colaborativa, foram capazes de desenvolver nos alunos habilidades que os auxiliaram a construir um caminho de compreensão, uso de estratégias e resolução de problemas.

Ao percorrerem este caminho e atuarem na construção do conhecimento esses alunos foram capazes de construir materiais e estratégias, ou seja, modelos explicativos, que segundo Sasseron (2008), representam uma habilidade importante para a construção da AC, que os ajudará a solucionar outros problemas que se apresentarem em situações diversificadas, desde que estes procurem resolvê-los percorrendo um caminho semelhante ao já realizado.



### **6.3 O Produto final**

Os materiais confeccionados durante o projeto serão doados à escola pública apresentada como cenário da pesquisa, que muito gentilmente acreditou no seu potencial cedendo seus alunos para participação nas oficinas. Obteve-se como produto final:

- Uma cartilha e um CD-ROM contendo informações sobre a AC e a descrição de todas as atividades e jogos confeccionados pelos alunos.

- Os jogos e atividades confeccionados pelos alunos.

Algumas cópias da cartilha e CD-ROM serão entregues à Secretaria Municipal de Educação de Santa Rita do Sapucaí e à Secretaria Estadual de Educação de Pouso Alegre. Uma das cópias será doada à biblioteca da UNIFEI.

### **6.4 Trabalhos futuros**

Contando com a parceria do Instituto Positivo que financia projetos com perfil para o voluntariado, o projeto se estenderá pelo ano de 2015 e 2016.

O cenário construído na atual pesquisa chamou a atenção de professores das áreas de Linguagens e Códigos e Filosofia do colégio onde a pesquisa foi realizada, que entendendo a importância de trabalhos desta natureza decidiram contribuir com seus conhecimentos para a sustentabilidade e ampliação do projeto.

A partir das ideias oriundas das oficinas, serão desenvolvidos trabalhos voltados para as Ciências, Matemática, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Artes e Filosofia.

A proposta, até este momento, é produzir uma série de atividades em todas as áreas supracitadas onde as habilidades de seriar, classificar, organizar, levantar e testar hipóteses, elaborar explicações, justificar e fazer previsões, possam ser explorados por alunos do EF e EM envolvidos no projeto.

Como norteador das atividades escolheu-se a obra “O Menino do Dedo Verde”, de Maurice Druon, que conta a história de um menino com dons especiais, que não se conformava com as diferenças sociais e ideológicas da sociedade onde vivia. A análise desta obra levou todos os professores envolvidos a acreditar que será possível explorar todas as habilidades citadas acima.

Pretende-se continuar montando atividades e jogos em todas as áreas contempladas, e também desenvolver peças teatrais e debates que valorizem atitudes de aceitação e respeito às diferenças individuais.

Neste projeto será construída ainda uma horta intitulada Dedos Verdes, com o intuito de desenvolver habilidades nos conteúdos de Ciências e Matemática, interligando-os às questões ambientais mais essenciais a preservação da vida no planeta.

Para divulgar essas ações a comunidade escolar e expandir a ideias a outras instituições as atividades produzidas serão expostas em feiras organizadas por instituições de ensino superior do município e também em eventos promovidos pela prefeitura local.

O projeto que tem como natureza despertar alunos para a importância do trabalho voluntário contribui para a formação cidadã desses indivíduos, pois os despertam para as realidades vivenciadas pelas sociedades mundiais, o que com toda certeza os fará entender as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e também os seus papéis como agentes transformadores da sociedade local e mundial. Desta forma, pretende-se futuramente estudar este projeto do ponto de vista da formação cidadã.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A** - Questionário para os professores do EF para levantamento das principais dificuldades dos alunos do EF em Ciências e Matemática.

### QUESTIONÁRIO

#### I - Dados pessoais

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Formação Acadêmica: \_\_\_\_\_

( ) Superior incompleto ( ) Superior completo ( ) Especialização Lato Sensu

( ) Especialização Stricto Sensu

#### Dados profissionais

Instituição: \_\_\_\_\_

Área de atuação:

( ) Ciências da Natureza e suas Tecnologias ( ) Matemática

Tempo de atuação na área:

( ) até 5 anos. ( ) de 5 a 10 anos. ( ) de 10 a 15 anos. ( ) mais de 15 anos.

#### II - Dados gerais:

1 - Como você avalia o processo educacional na escola em que leciona?

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

2 - Como você avalia o interesse e a participação dos alunos em suas aulas?

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

3 - Com quantas turmas você trabalha?

( ) até 5. ( ) até 10.

4 - Qual a quantidade de alunos por turma?

( ) até 15. ( ) até 20. ( ) até 30. ( ) até 40. ( ) mais de 40.

5 - A escola oferece os recursos e infraestrutura necessária à demanda das atividades realizadas em suas aulas.

( ) sempre. ( ) na maioria das vezes. ( ) às vezes. ( ) nunca.

6 - Em sua opinião, os alunos conseguem relacionar o conteúdo aprendido com as práticas cotidianas?

( ) sim. ( ) às vezes. ( ) não.

7 - A sua postura de educador incentiva o aluno a refletir sobre a consequência de suas escolhas para o futuro profissional?

( ) sempre. ( ) na maioria das vezes. ( ) às vezes. ( ) nunca.

8 - Você utiliza os diferentes tipos de mídia no planejamento de suas aulas?

( ) sempre. ( ) na maioria das vezes. ( ) às vezes. ( ) nunca.

9 - Você utiliza os diferentes tipos de mídia nas atividades realizadas pelos alunos?

( ) sempre. ( ) na maioria das vezes. ( ) às vezes. ( ) nunca.

10 - Os alunos apresentam interesse em esclarecer dúvidas relacionadas aos conteúdos ensinados?

( ) sempre. ( ) na maioria das vezes. ( ) às vezes. ( ) nunca.

11 - Você costuma aprofundar os conceitos ensinados durante suas aulas?

( ) sempre. ( ) na maioria das vezes. ( ) às vezes. ( ) nunca.

12 - Como você avalia a participação da família no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos?

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

13 - Você trabalha em parceria com professores de outras áreas?

( ) sim. ( ) não.

14 - A sequência temática proposta pelo CBC é compatível com a realidade da sala de aula?

( ) sim. ( ) não.

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **III – Dados específicos aos profissionais da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

1 - Respeitando o grau de dificuldade (do mais difícil para o menos difícil), cite os cinco conteúdos mais difíceis de serem assimilados pelos alunos:

1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

5) \_\_\_\_\_

2 – A lógica no desenvolvimento do raciocínio auxilia a compreensão do conteúdo ensinado?

( ) sim. ( ) não.

Justifique:

---

3 – Ao planejar suas aulas, você prioriza o trabalho com:

( ) exercício. ( ) problema. ( ) situação problema.

Justifique:

---

4 – Como você avalia a habilidade de interpretação de enunciados dos seus alunos?

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

5 – Para a aprendizagem significativa de Ciências da Natureza, os laboratórios e salas ambientes são indispensáveis?

( ) sim. ( ) não.

Justifique:

---

6 – A pesquisa é um diferencial presente em sua prática pedagógica?

( ) sim. ( ) não.

Justifique:

---

7 – Ao ensinar os conteúdos de Ciências da Natureza você realiza experimentos demonstrativos e práticos com seus alunos?

( ) sim. ( ) não.

Justifique:

---

8 – Em suas aulas de Ciências, relacione a intensidade em que trabalha:

- (  ) aula prática. (1) algumas vezes.  
(  ) aula demonstrativa. (2) na maioria das vezes.  
(  ) aula expositiva. (3) sempre

9 – Utilize o espaço abaixo para escrever algumas considerações relevantes ao processo de Intervenção Pedagógica de Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

---

#### **IV – Dados específicos aos profissionais da área de Matemática**

1 - Respeitando o grau de dificuldade (do mais difícil para o menos difícil), cite os cinco conteúdos mais difíceis de serem assimilados pelos alunos:

- 1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_  
3) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_  
5) \_\_\_\_\_

2 – A lógica no desenvolvimento do raciocínio auxilia a compreensão do conteúdo ensinado?

(  ) sim. (  ) não.

Justifique:

---

---

3 – Ao planejar suas aulas, você prioriza o trabalho com:

(  ) exercício. (  ) problema. (  ) situação problema.

Justifique:

---

---

4 – Como você avalia a habilidade de interpretação de enunciados dos seus alunos?

(  ) Ótimo. (  ) Muito bom. (  ) Bom. (  ) Regular. (  ) Insuficiente.

5 - Como você avalia a aprendizagem de seus alunos no estudo dos números naturais?

(  ) Ótimo. (  ) Muito bom. (  ) Bom. (  ) Regular. (  ) Insuficiente.

6 - Como você avalia a habilidade de seus alunos na realização das quatro operações fundamentais?

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

7- Como você avalia a aprendizagem de seus alunos no estudo dos números inteiros?

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

8 - Como você avalia a aprendizagem de seus alunos no estudo dos números racionais?

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

9 – Como você avalia a habilidade de seus alunos na realização de conexões entre os conteúdos matemáticos ensinados para a resolução de situações problema:

( ) Ótimo. ( ) Muito bom. ( ) Bom. ( ) Regular. ( ) Insuficiente.

10 – Utilize o espaço abaixo para escrever algumas considerações relevantes ao processo de Intervenção Pedagógica de Matemática:

---

## APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Luciana Aparecida de Pontes, mestranda do MPEC- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Itajubá- UNIFEI, estou realizando uma pesquisa intitulada: “OS INDÍCIOS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS PROCESSOS DE ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES E MONITORAMENTO DE OFICINAS DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO”, com o intuito de verificar se o desenvolvimento de projetos dessa natureza favorece a Alfabetização Científica dos alunos participantes.

O caminho a ser percorrido passará pelos estudos sobre as dificuldades de aprendizagem nos conteúdos de Ciências e Matemática de um grupo de alunos do Ensino Fundamental de uma escola do Ensino Público do município de Santa Rita do Sapucaí. Após os estudos, que serão a base para a escolha das atividades a serem desenvolvidas, ocorrerá a fase de construção e validação das atividades e jogos desenvolvidos e por último acontecerão as aplicações nas oficinas que serão realizadas nos meses de outubro e dezembro de 2014, sendo que a primeira ocorrerá na escola de ensino privado e a segunda ocorrerá na de ensino público.

A ideia de realizar uma oficina em cada escola surgiu para permitir que todos os alunos envolvidos pudessem conhecer as semelhanças e diferenças de realidades entre as duas instituições, o que dará ao projeto um caráter mais humanizado.

Os encontros ocorrerão semanalmente, geralmente às quartas-feiras e terão uma duração de aproximadamente duas horas.

Após a realização das três etapas do projeto, os alunos farão relatórios sobre as atividades desenvolvidas e responderão a um questionário que será elaborado tendo como categorias os oito indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) e os eixos estruturantes da Alfabetização Científica.

Os relatórios, as atividades e as respostas ao questionário dos alunos serão analisadas por uma equipe composta por especialistas das áreas Ciências, Matemática e Pedagogia, que participam diretamente de todas as etapas de desenvolvimento do projeto.



Deste modo, pensamos que a pesquisa trará grandes contribuições para o ensino nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias na medida em que sugere atividades que proporcionam ao aluno participar ativamente do seu processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que faz relações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O anonimato e o sigilo das informações serão mantidos e será respeitada a privacidade e a livre decisão de querer ou não participar da pesquisa, podendo-se retirar dela a qualquer momento, bastando, para isso, expressar a sua vontade. A realização dessa pesquisa não trará consequências físicas ou psicológicas. As imagens que são utilizadas no trabalho de dissertação terão todos os rostos devidamente escondidos.

Este termo de consentimento é o documento que comprova a permissão do (a) senhor (a) para a participação do seu (a) filho(a) nesta pesquisa.

A seguir, será apresentada uma Declaração e, caso o senhor (a) esteja de acordo com o conteúdo dela, após sua leitura e concordância, deverá assiná-la.

## DECLARAÇÃO

Por me sentir plenamente esclarecido e de perfeito acordo com o que me foi informado, dou a permissão para que meu filho (a) participe desta pesquisa e por isto lavrarei abaixo a minha assinatura em duas vias deste documento, ficando uma delas comigo e a outra com a pesquisadora. Mediante isto, concordo livremente com a participação de meu filho (a). Estou também ciente que, se quiser e em qualquer momento, poderei retirar o meu consentimento deste estudo.

Concordo em participar:

Sim

Não

Santa Rita do Sapucaí \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Nome do (a) responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do (a) responsável: \_\_\_\_\_

Nome da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C - Gráficos com os dados do questionário respondido pelos professores sobre as dificuldades dos alunos do EF em Ciências e Matemática.

### Dados pessoais (7 professores entrevistados):

Gráfico 1 - Formação acadêmica dos professores entrevistados

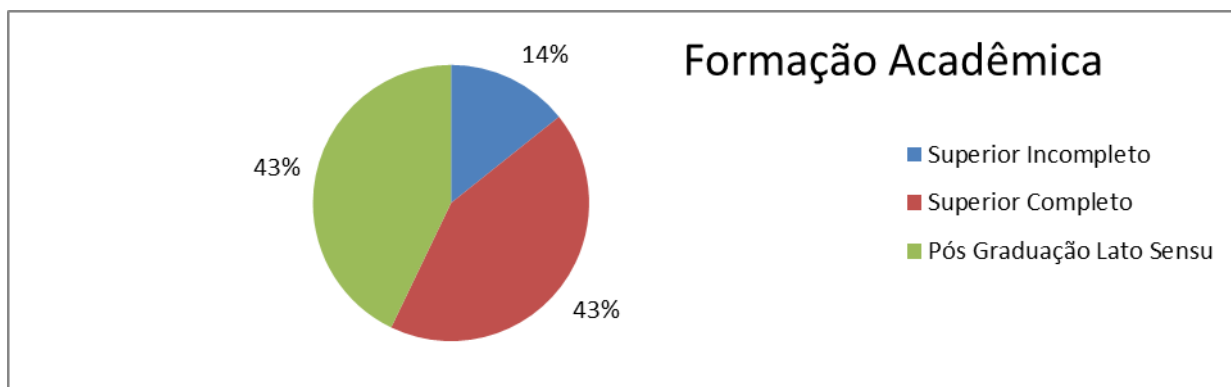


Gráfico 2 - Área de atuação dos professores

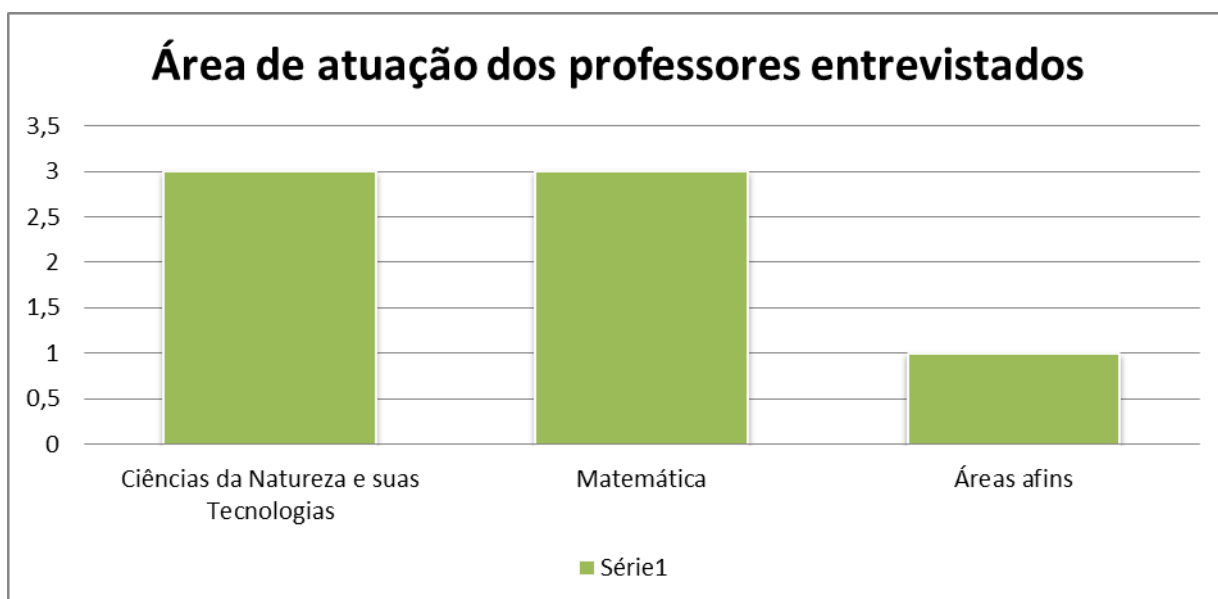


Gráfico 3 - Tempo de atuação

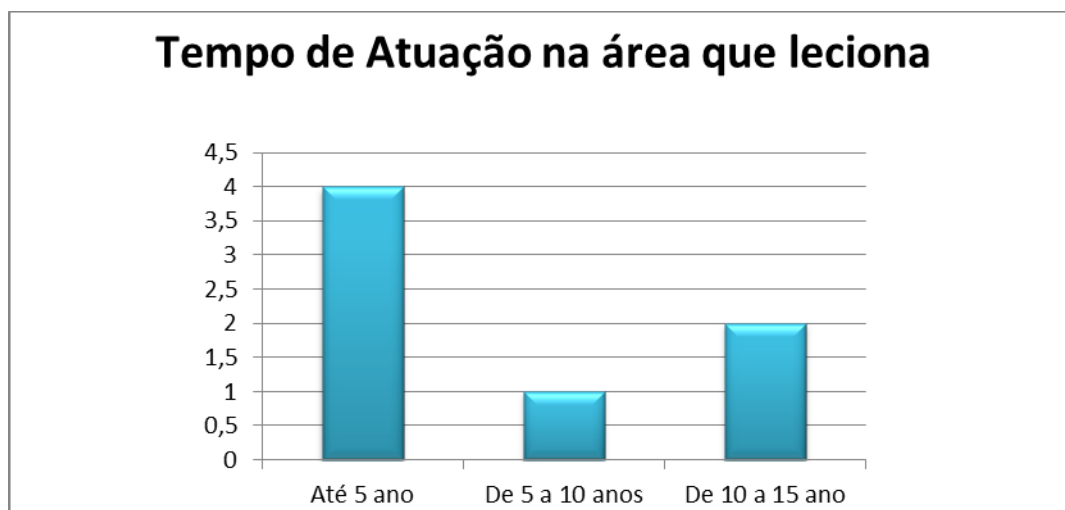


Gráfico 4 - Avaliação do processo educacional

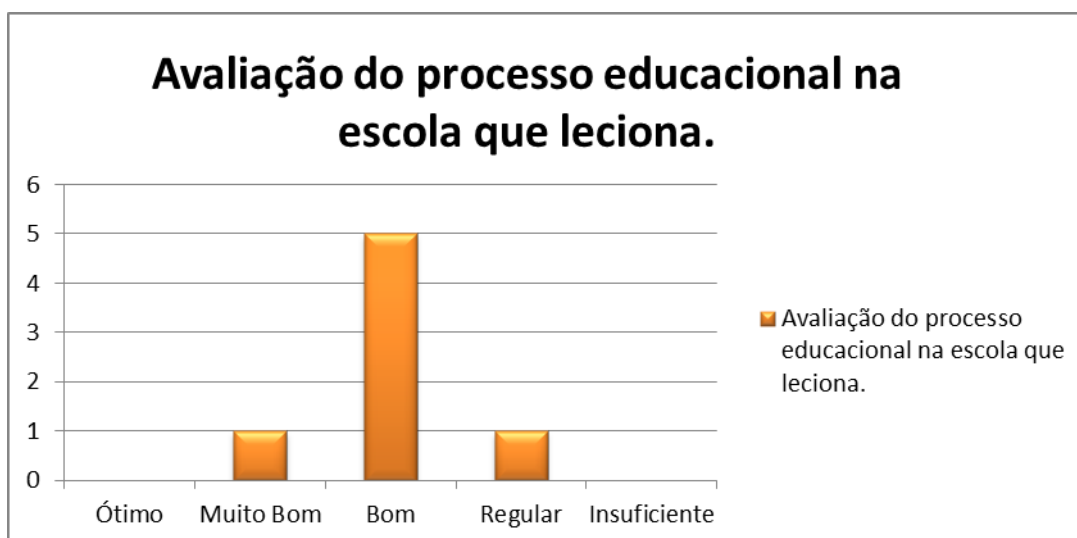


Gráfico 5 - Estrutura da escola onde leciona

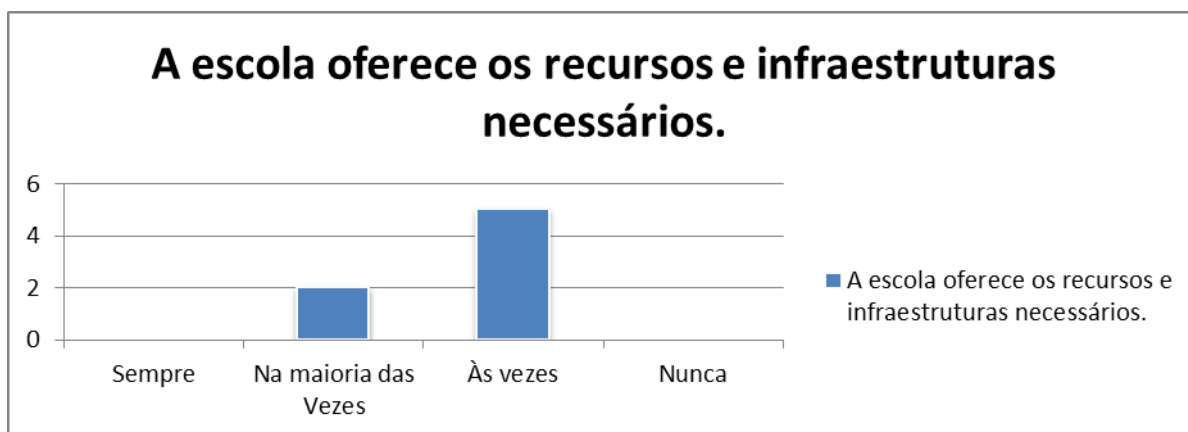


Gráfico 6 - Quantidade de turmas trabalhadas

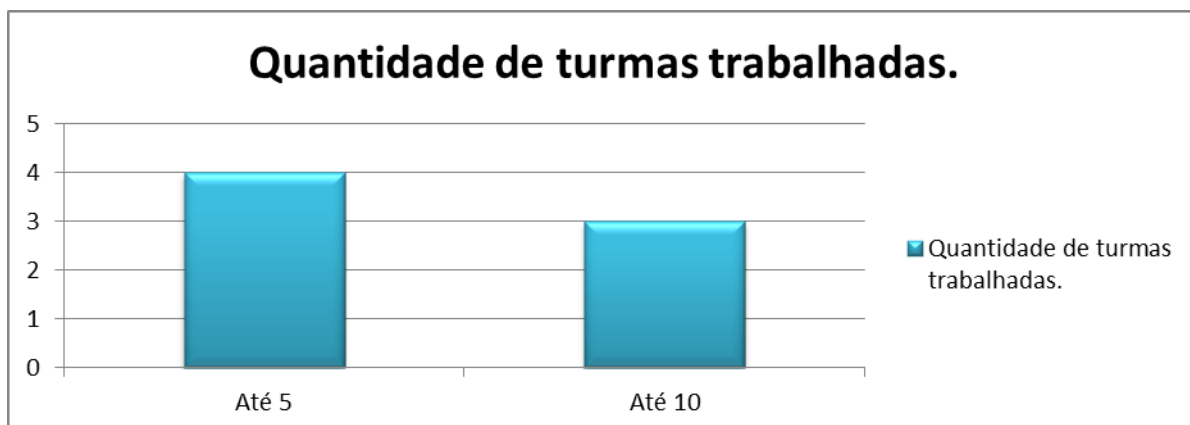


Gráfico 7 - Quantidade de alunos por turma

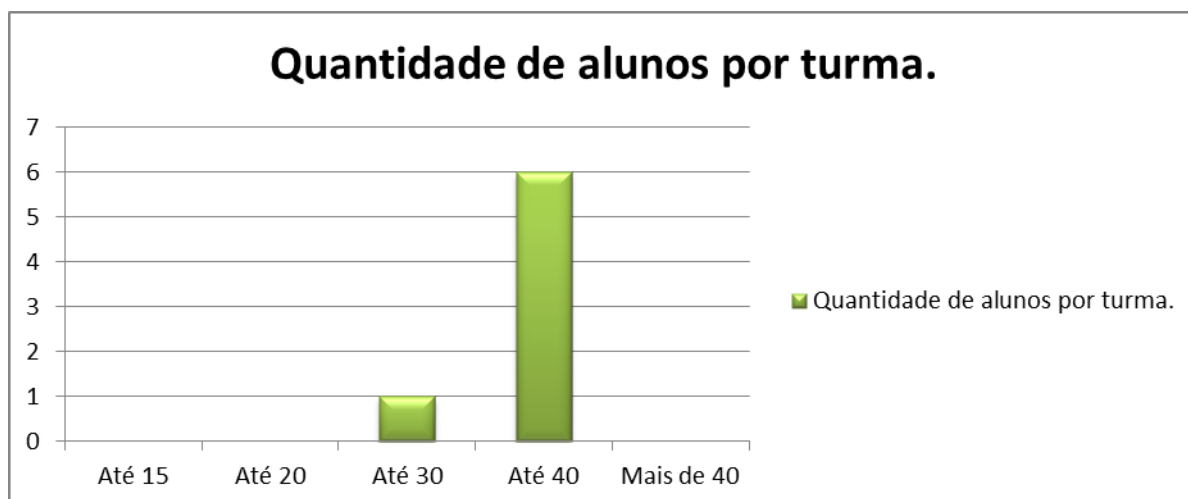


Gráfico 8 - Relação de conteúdos com cotidiano



Gráfico 9 - Incentivo do educador na tomada de decisões do aluno

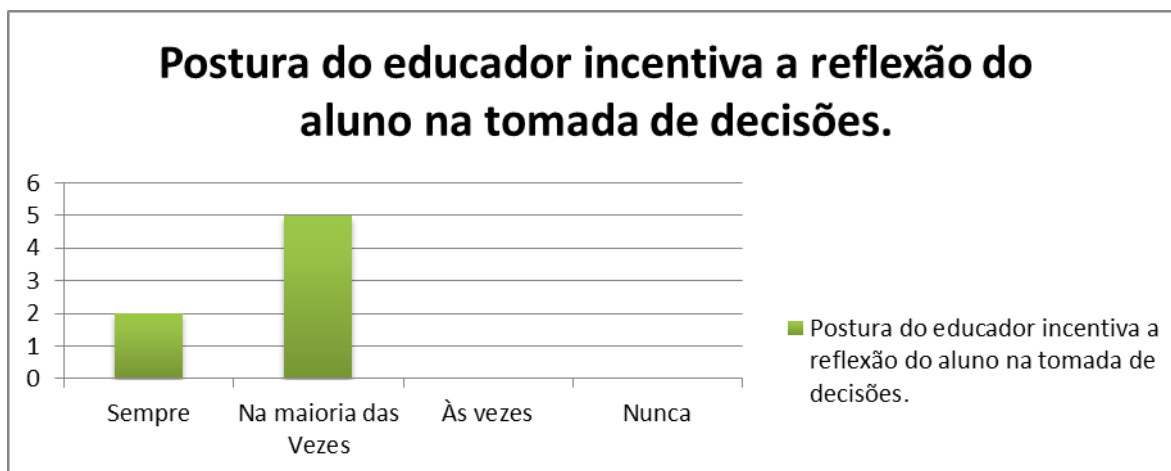


Gráfico 10 - Utilização de mídia nas aulas

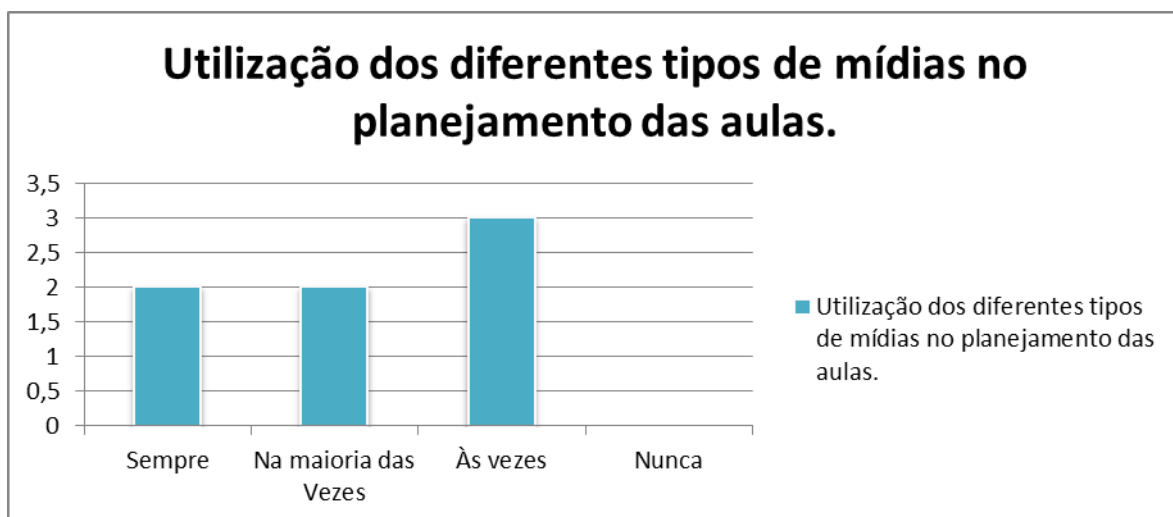


Gráfico 11 - Utilização de mídia por alunos

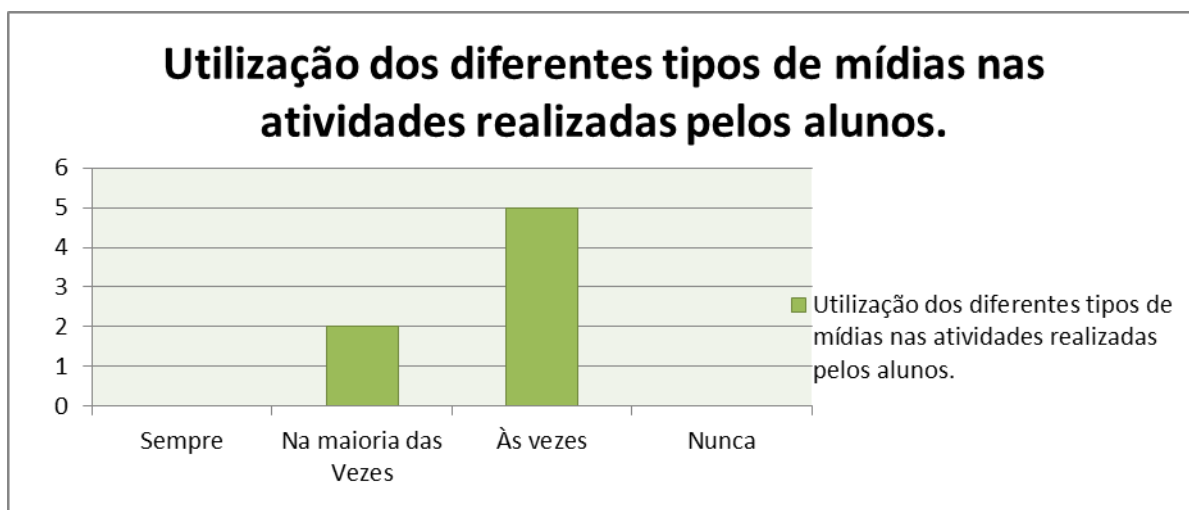


Gráfico 12 - Interesse dos alunos em esclarecer dúvidas

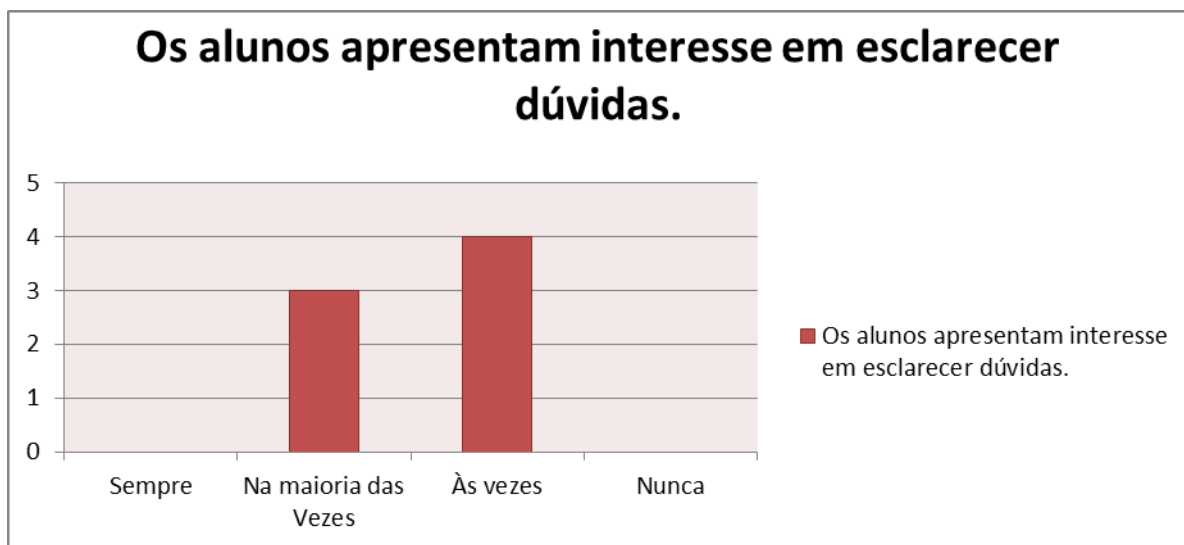


Gráfico 13 - Participação da família do processo educacional

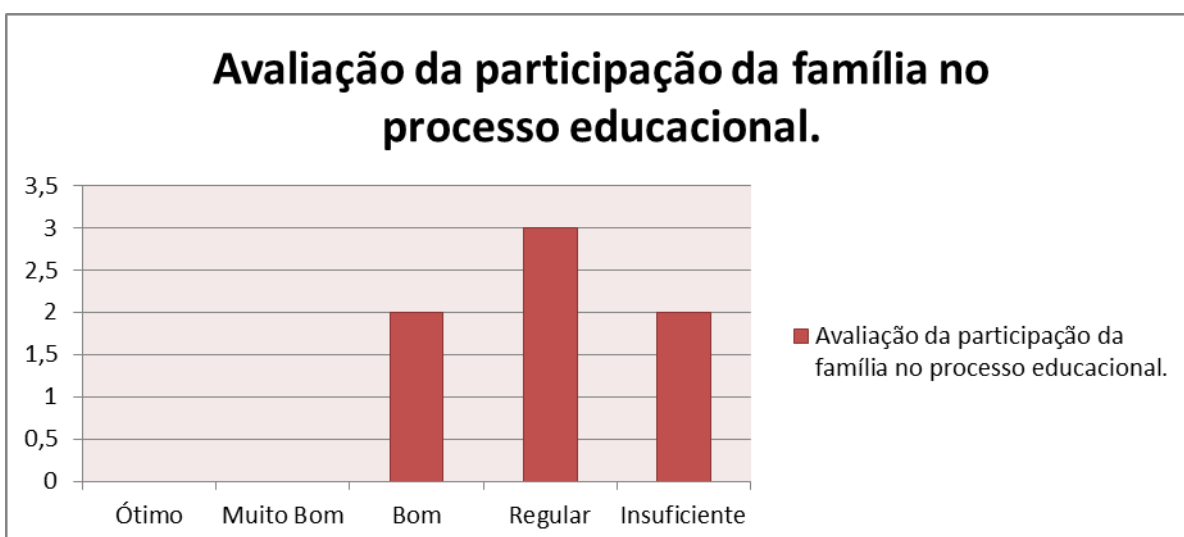


Gráfico 14 - Aprofundamento nos conteúdos

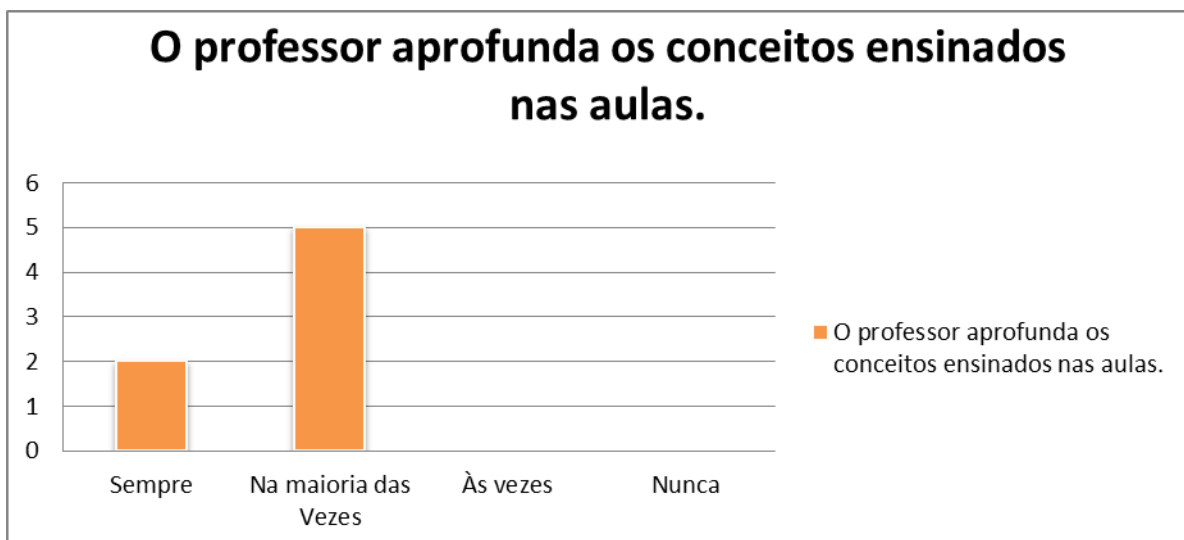


Gráfico 15 - Temas do CBC e a compatibilidade com a realidade dos alunos



Gráfico 16 - Parceria com professores de outras áreas





Dados específicos aos profissionais da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (3 professores):

Gráfico 17 - Conteúdo mais difícil de ser assimilado

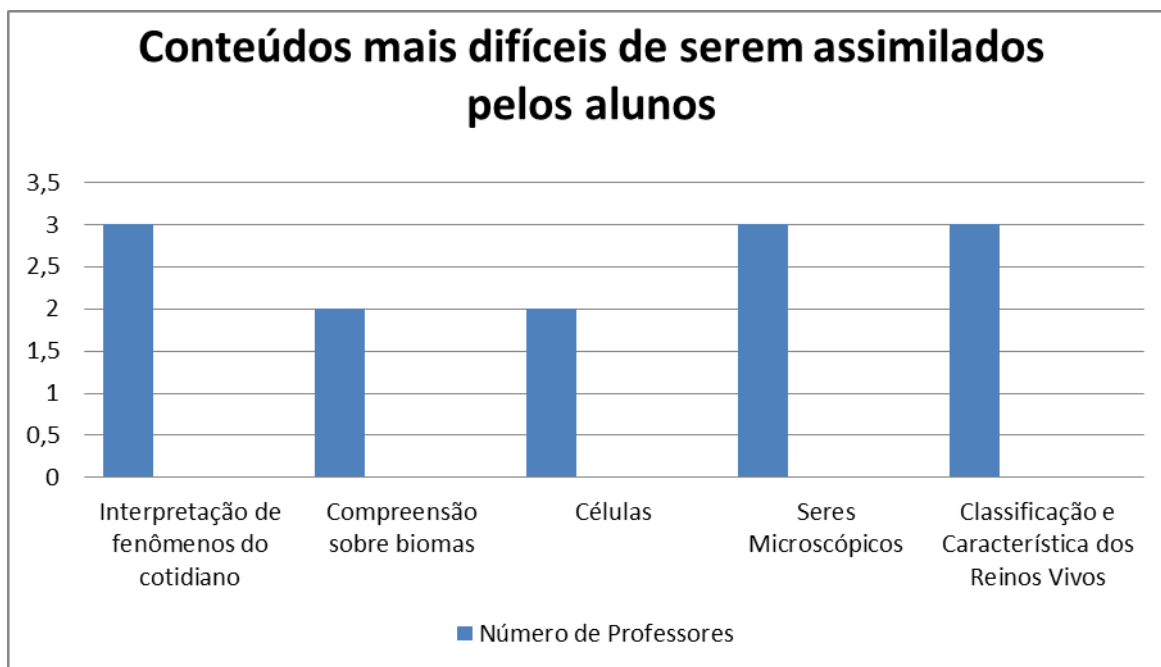


Gráfico 18 - Auxílio da lógica em Ciências da Natureza

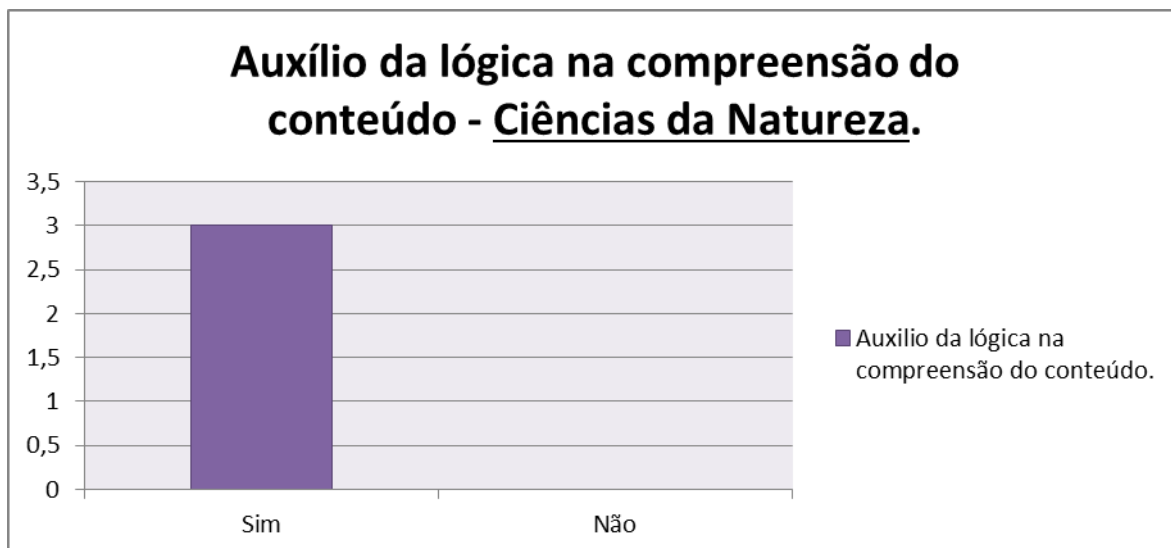


Gráfico 19 - Prioridade no planejamento - Ciências da Natureza

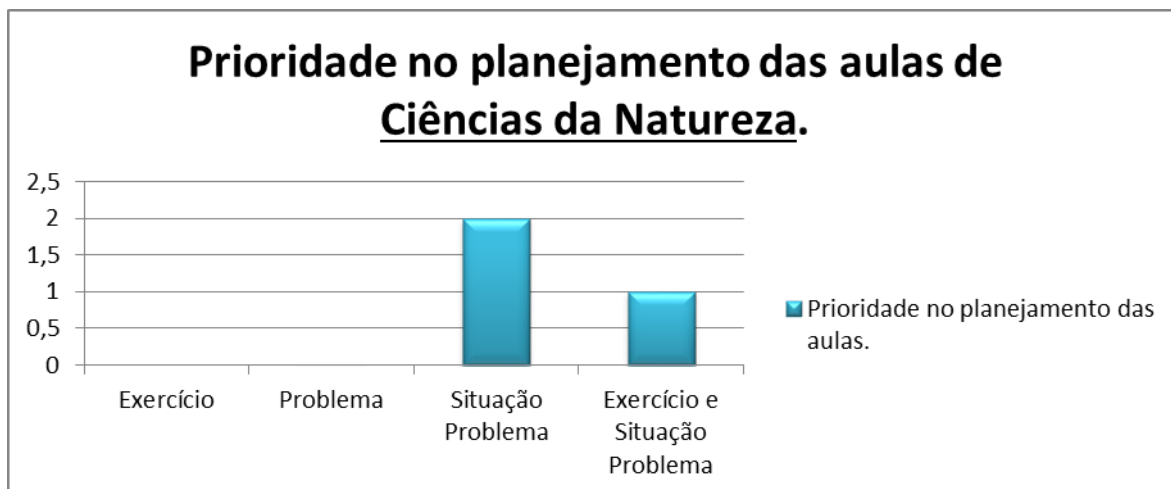


Gráfico 20 - Habilidade de interpretação de enunciados

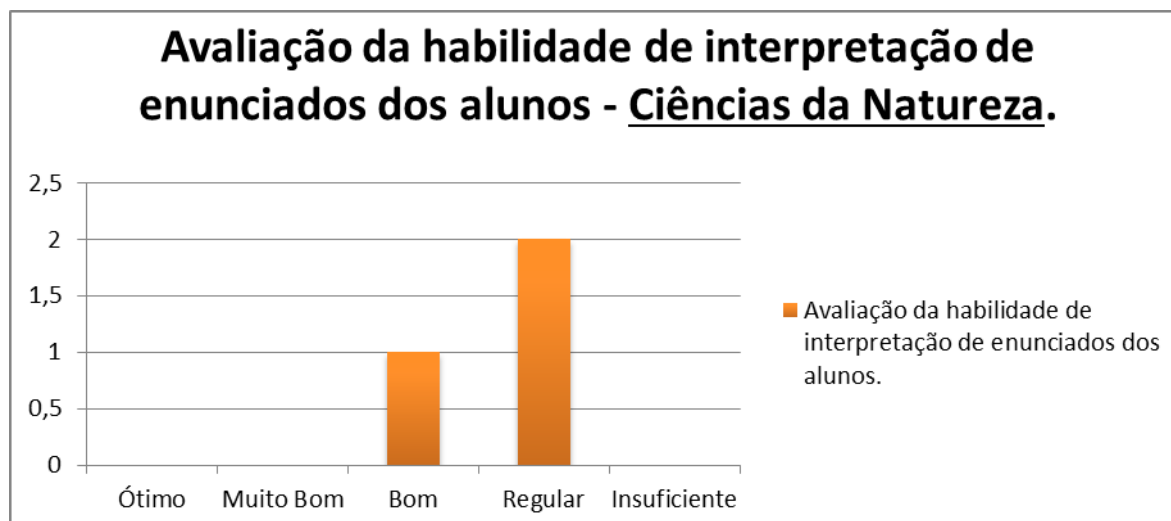


Gráfico 21 - Necessidade de laboratórios

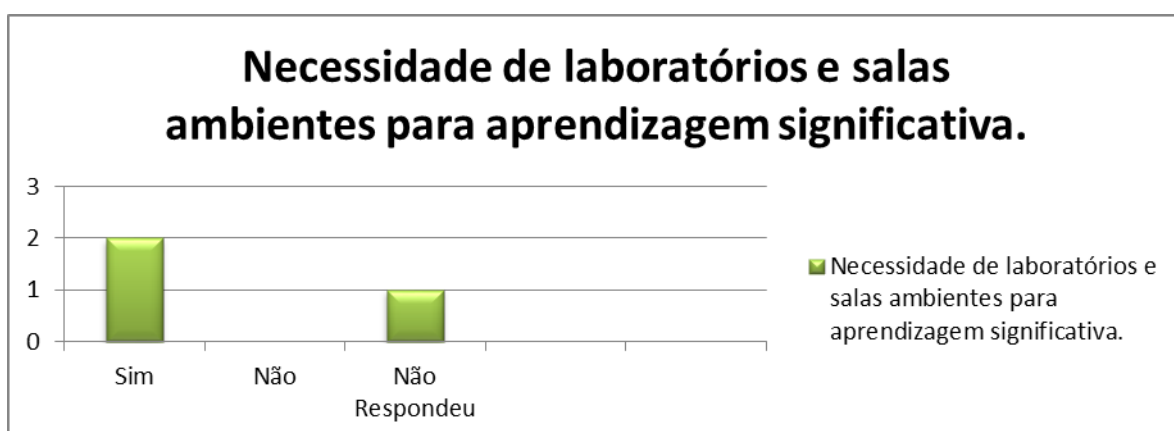


Gráfico 22 - Faz da pesquisa um diferencial na prática pedagógica

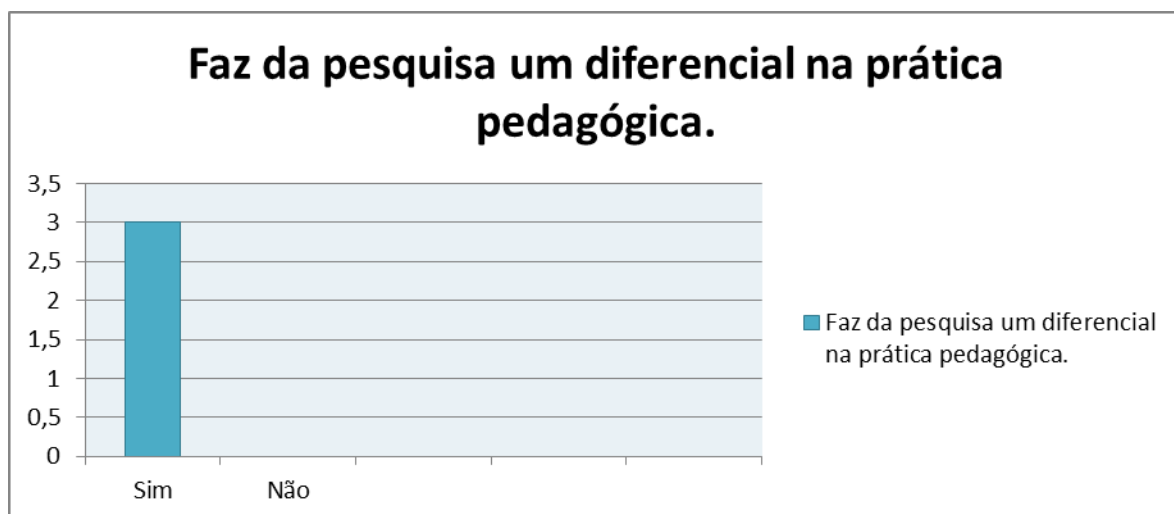


Gráfico 23 - Realização de experimentos

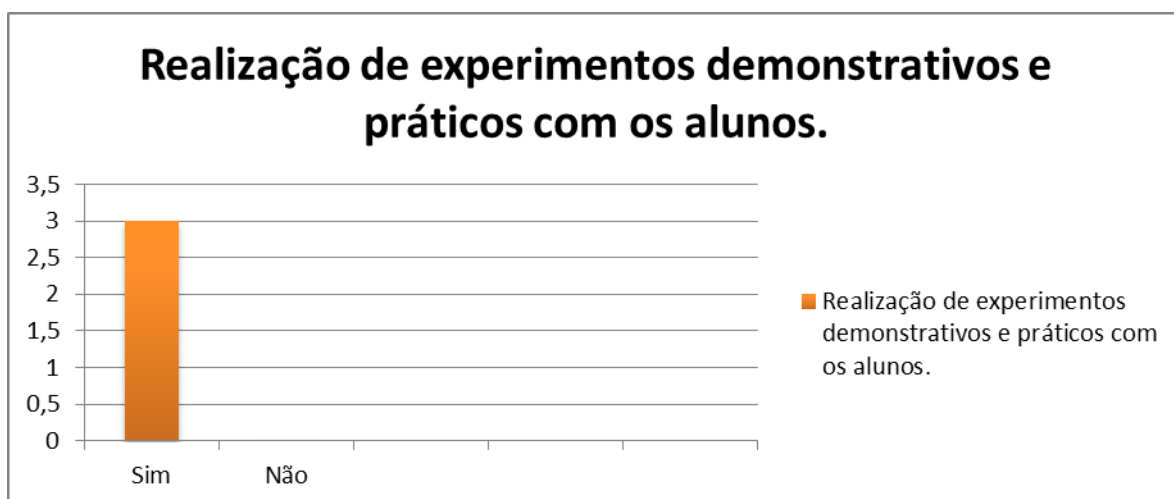


Gráfico 24 - Intensidade do trabalho com aulas práticas



Gráfico 25 - Intensidade do trabalho com aulas demonstrativas



Gráfico 26 - Intensidade do trabalho com aulas expositivas



Dados específicos aos profissionais da área de Matemática (4 professores):

Gráfico 27 - Conteúdo mais difícil de ser assimilado

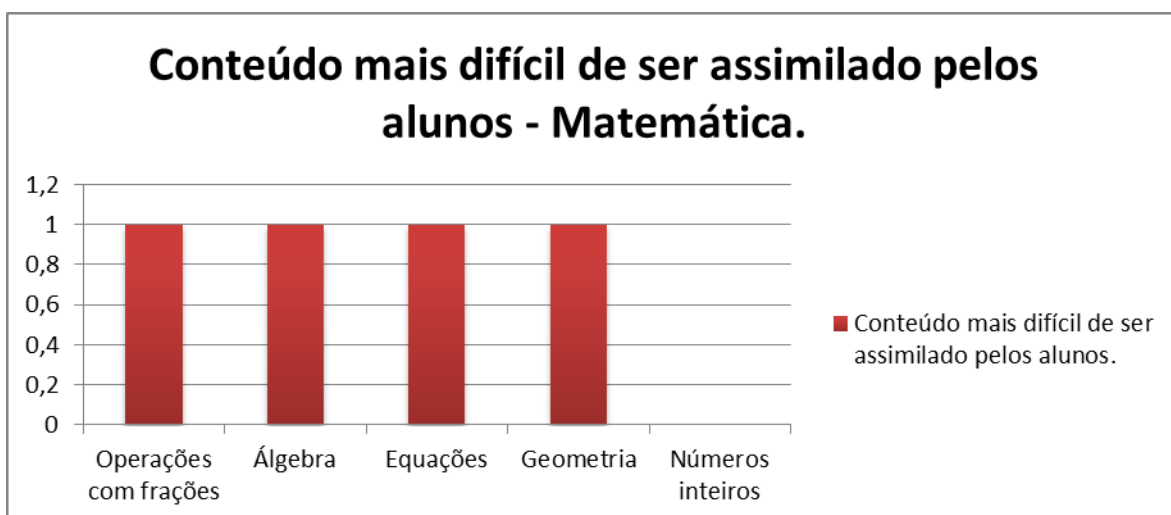


Gráfico 28 - Auxílio da lógica na compreensão do conteúdo

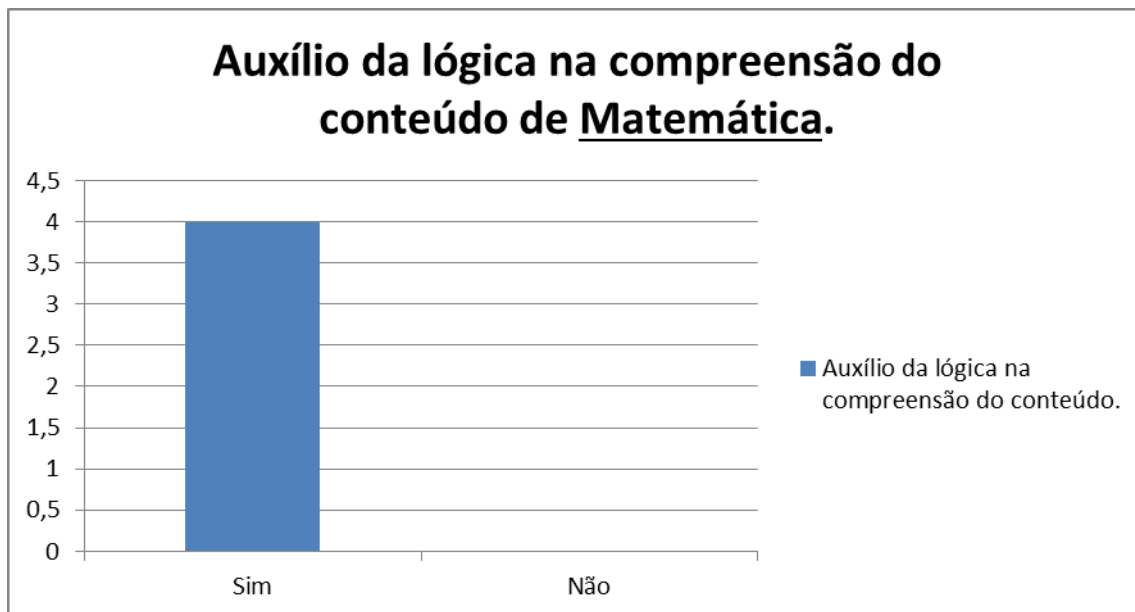


Gráfico 29 - Prioridade no planejamento das aulas de Matemática

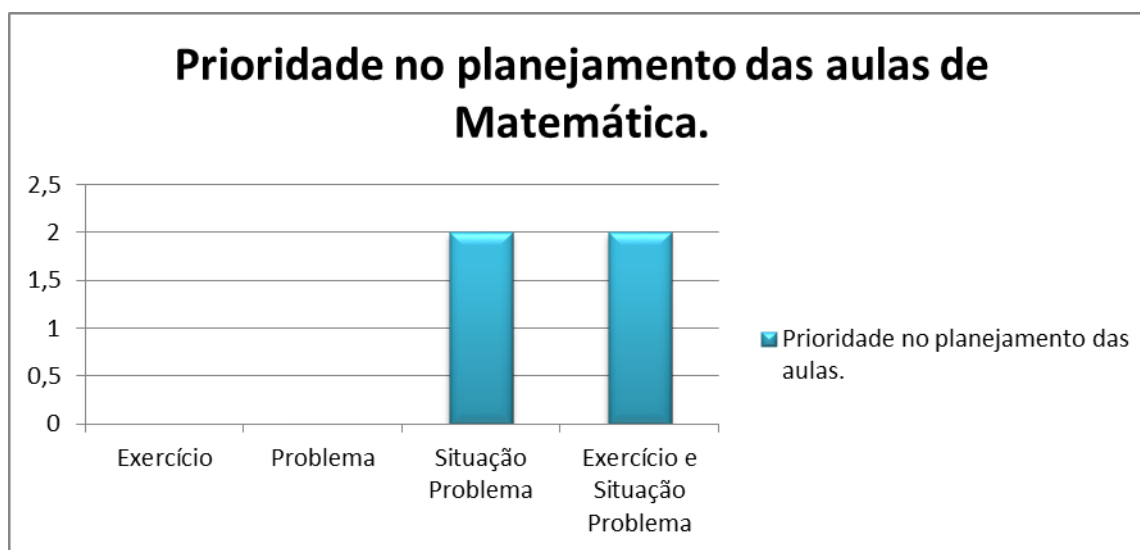


Gráfico 30 - Habilidade na interpretação de enunciados em Matemática

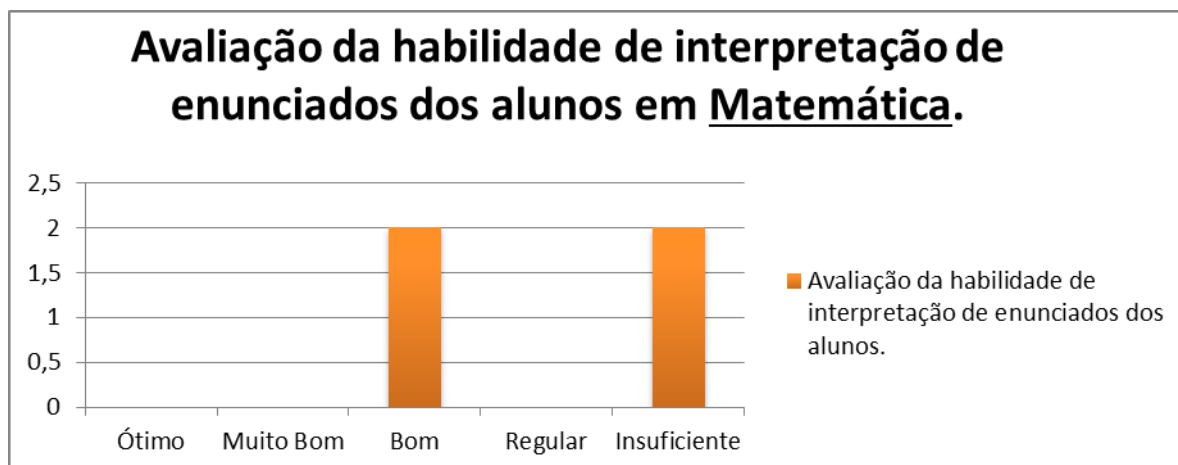


Gráfico 31 - Aprendizagem dos números naturais

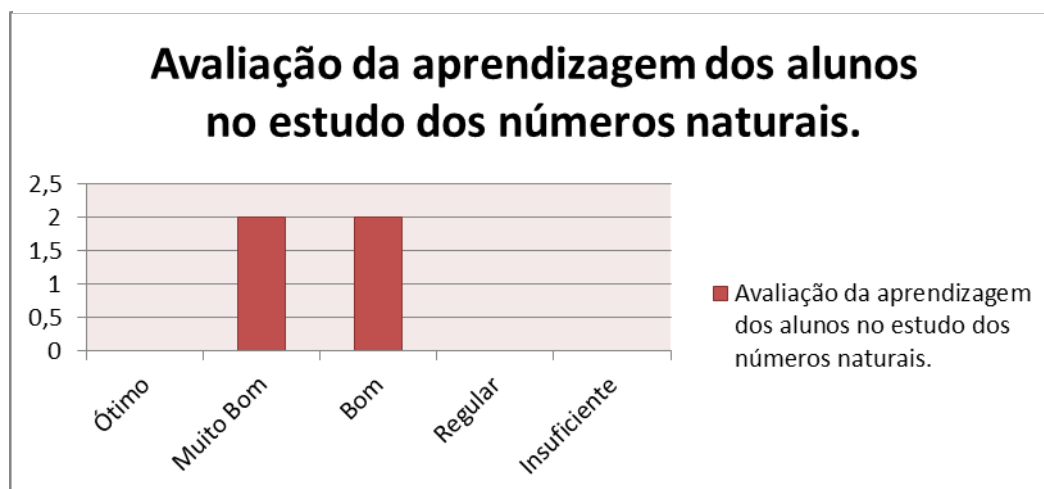


Gráfico 32 - Habilidade na realização de operações fundamentais

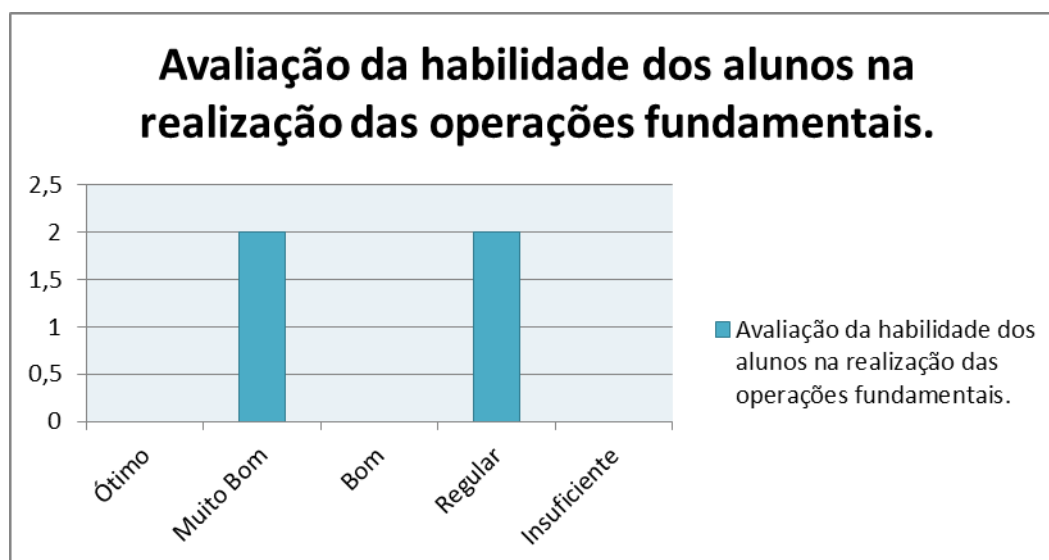


Gráfico 33 - Aprendizagem no estudo dos números racionais

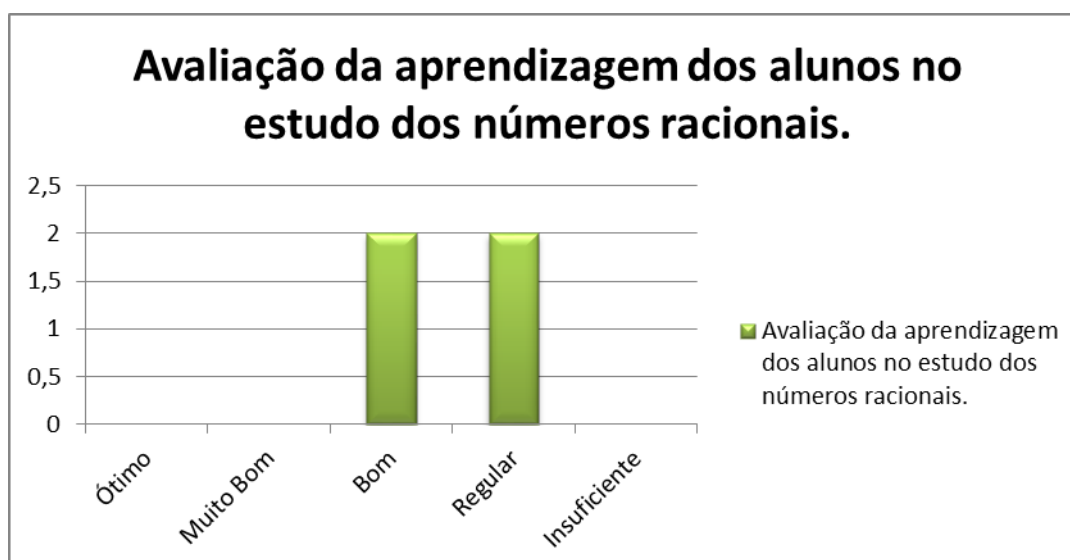


Gráfico 34 - Aprendizagem no estudo dos números inteiros

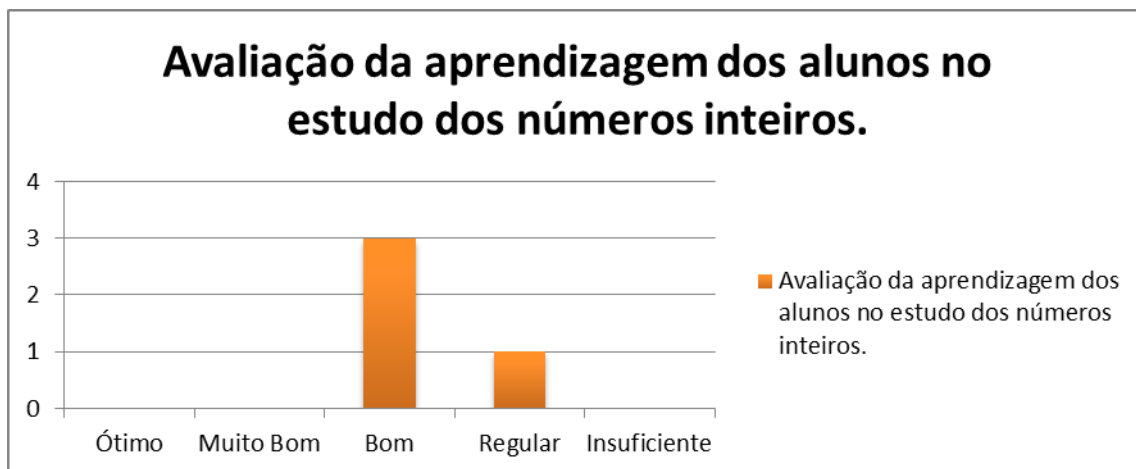
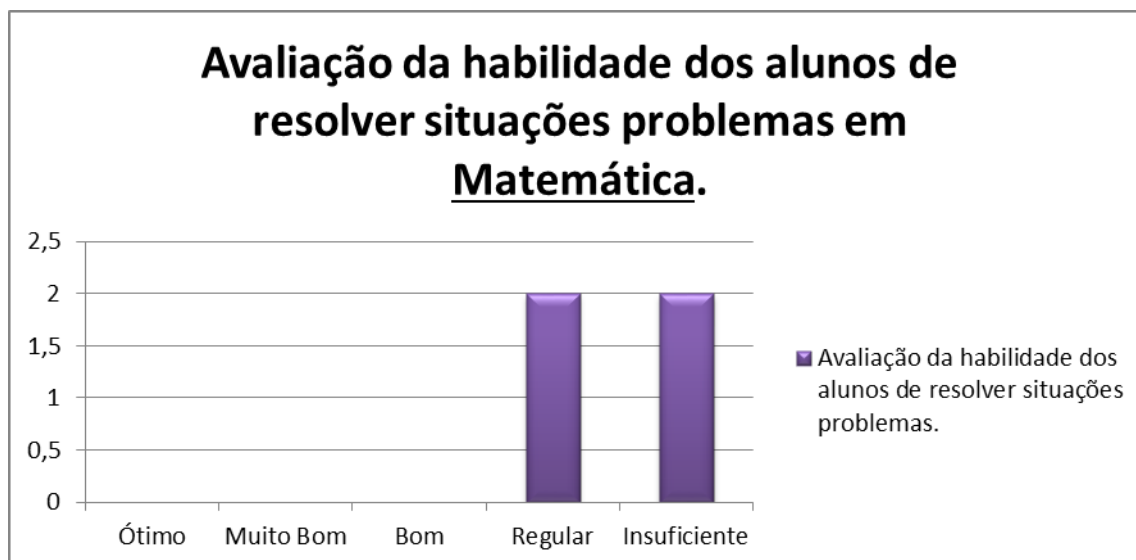


Gráfico 35 - Habilidade em resolver situações problemas em Matemática



## APÊNDICE D - Questionário aplicado aos alunos do Ensino Médio com base nos indicadores de Alfabetização Científica.

### QUESTIONÁRIO- INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

#### I - Dados pessoais

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

#### II- Dados Específicos

1- Qual ou quais foram às atividades realizadas pelo seu grupo no projeto?

2- As atividades realizadas pelo grupo foram criadas por vocês ou foram copiadas de algum outro material?

Criada pelo grupo ( )

Copiada de outro material ( )

Justifique o motivo da escolha:

\_\_\_\_\_

3- Quais foram os critérios adotados pelo grupo para a escolha da atividade?

\_\_\_\_\_

4- Houve por parte do grupo a necessidade de organizar informações para que os jogos e ou atividades fizesse mais sentido para vocês e para os alunos do Ensino Fundamental?

Sim ( ) ( ) Não

Justifique \_\_\_\_\_

5- No processo de elaboração das atividades e ou jogos as informações existentes se relacionaram?

Sim ( ) ( ) Não

Justifique \_\_\_\_\_



6- Elenque abaixo as suposições (hipóteses) levantadas individualmente ou pelo grupo durante o processo de elaboração e aplicação das oficinas, sobre a atividade aplicada.

- a- \_\_\_\_\_
- b- \_\_\_\_\_
- c- \_\_\_\_\_
- d- \_\_\_\_\_
- e- \_\_\_\_\_

7- Para cada suposição (hipótese) elencada acima escreva como você concluiu se elas estavam certas ou erradas.

\_\_\_\_\_

8- Quando justificamos algo temos a intenção de assegurar ou dar garantia para nossa afirmação. Então, justifique a importância de se ter trabalhado a atividade e ou jogo pensando no conhecimento que ele pode proporcionar.

\_\_\_\_\_

9- Durante os processos de elaboração e aplicação das oficinas que tipos de previsões vocês fizeram? Elenque-as abaixo:

- a- \_\_\_\_\_
- b- \_\_\_\_\_
- c- \_\_\_\_\_
- d- \_\_\_\_\_
- e- \_\_\_\_\_

10- Sobre as previsões elencadas na questão 9, escreva:

- Com base em que conhecimentos você as fez?

\_\_\_\_\_

- Algumas das previsões foram comprovadas? ( ) sim ( ) não

\_\_\_\_\_

11- Elabore uma explicação para todas as etapas do trabalho desenvolvido desde o estudo das dificuldades dos alunos do Ensino Fundamental até a aplicação das oficinas.

\_\_\_\_\_

12- Como a sua participação no projeto Além dos Muros da escola: Alfabetização Científica contribuiu para (re)significar seus conceitos sobre:

- Os Avanços em Ciência e Tecnologia e a melhoria nas condições de vida da população.

\_\_\_\_\_

- A importância da Ciência para entendermos o mundo natural.

---

- As relações entre Ciência e sociedade.

---

- A Ciência e os problemas do dia a dia.

---

Muito obrigada!

## APÊNDICE E – Transcrição das respostas ao questionário

Este item apresenta as respostas dadas pelos alunos ao questionário **Indicadores de Alfabetização Científica**, o qual contém perguntas sobre todas as etapas da pesquisa, sendo possível assim identificar a presença ou não de tais indicadores.

**Pergunta número 1-** Qual ou quais foram às atividades realizadas pelo seu grupo no projeto?

Respostas:

**Aluno (A1)** - *“No nosso grupo fizemos o uso de jogos. Pegamos jogos já existentes e aproveitamos de acordo com a matéria. Fizemos o jogo dos botões, das imagens e o jogo copo d’água, ou seja, três jogos: classificação com imagens, classificação com botões e Copo d’água Científico”.*

**Aluno (A2)**- *“Foram três atividades. A classificação através dos botões, a classificação com imagens e o jogo adaptado do burrinho, copo d’água científico”.*

**Aluno (A3)** - *“Para fazermos as crianças aprenderem a classificar os seres vivos, desenvolvemos três métodos, jogo dos botões e imagens (para separarem pelo critério que quisessem) e o jogo copo d’água científico (para assimilarem de uma forma divertida, os filós e suas características)”.*

**Aluno (A4)** - *“Desenvolvemos um jogo baseado no copo d’água e denominamos de Copo d’água científico; além disso, utilizamos imagens e botões para ensinar a classificar com critério”.*

**Aluno (A5)** - *“Classificação de imagens e botões e o jogo copo d’água científico.*

**Aluno (B1)**- *“Meu grupo pensou em realizar uma atividade sobre os reinos de seres vivos, já que foi uma dificuldade que analisamos com nossos professores nos gráficos. Resolvemos montar uma trilha com perguntas de níveis diferentes de dificuldades”.*

**Aluno (B2)** - *“Um jogo onde as atividades colaboravam para um maior aprendizado do aluno, misturando jogos com os estudos. Vimos que as crianças aprenderam de forma incrível.”*

**Aluno (B3)** - *“Uma trilha didática sobre os reinos, que pudesse causar o interesse, não só pelo jogo, mas também pela matéria.”*

**Aluno (B4)** - *“O desenvolvimento de um jogo de tabuleiro.”*

**Aluno (M1)** - *“Para trabalhar a memorização e a representação de números, fizemos um jogo da memória chamado Memória dos números racionais.”*

**Aluno (M2)** - *“Fizemos um jogo matemático chamado Memória dos Números racionais”.*

**Aluno (M3)** - *“Jogo da memória com números racionais.”*

**Aluno (M4)** - *“Nós fizemos um jogo da memória com o intuito de aperfeiçoar as frações.”*

**Pergunta número 2-** As atividades realizadas pelo grupo foram criadas por vocês ou foram copiadas de algum outro material?

Criada pelo grupo ( )

Copiada de outro material ( )

Justifique o motivo da escolha:

**Aluno (A1)** - *“Nós fizemos nossas atividades baseando-nos em jogos que já existem. O motivo disso foi facilitar ou “dar vontade” nas pessoas de brincarem. Adaptamos o jogo na intenção de conseguir a aprendizagem do tema”.*

**Aluno (A2)** - *“O jogo foi adaptado do burrinho copo d’água, que é um jogo de cartas onde tem que montar quatro cartas iguais para abaixá-las na mesa. O jogo que fizemos é sobre a classificação dos seres vivos, onde é necessário juntar o nome do filo, uma imagem do animal pertencente a ele e uma característica. Nas outras duas atividades usamos botões e imagens, achamos uma ideia boa e criativa, que já tínhamos visto nas aulas de Biologia. Nós pensamos que, se foi útil para o nosso aprendizado, também seria para os alunos do Ensino Fundamental”.*

**Aluno (A3)** - *“O jogo copo d’água científico foi baseado em um jogo já existente e os demais nós vimos durante as aulas de Biologia.”*

**Aluno (A4)** - *“O jogo copo d’água científico foi inspirado em um jogo encontrado na internet. Escolhemos a separação das imagens e botões, pois a nossa professora de Biologia nos ensinou assim, e como aprendemos bem quisemos passar para os outros. Já o jogo copo d’água científico achamos uma forma divertida e criativa de ensinar, pois com o prazer em se divertir aprenderam a gostar da matéria.”*

**Aluno (A5)** - *“Parte dos jogos foi criada e parte foi baseada em outro material. A separação das imagens e botões já foi trabalhada em minha sala de aula e com elas aprendi critérios de classificação dos seres vivos. Então, achei que seria um bom modo de ensinar os alunos do EF. Copo d’água científico é um jogo muito conhecido entre as crianças, portanto um jogo baseado nele seria mais aceito pelos alunos.”*

**Aluno (B1)** - *“Escolhemos fazer um jogo de tabuleiro, pois pensamos que os níveis de aprendizagem usados no jogo facilitariam a compreensão do conteúdo estudado. As*

*perguntas foram simples e bem elaboradas para capacitar o aluno a responder corretamente”.*

**Aluno (B2)** - *“O jogo foi criado pelo grupo. Tentamos inventar algo bom, que se encaixasse em nosso problema que era as dificuldades sobre os reinos dos seres vivos.”*

**Aluno (B3)** - *“A atividade foi criada pelo grupo. Escolhemos esse tipo de atividade porque é comum da criança querer sempre competir, e como o primeiro objetivo do tabuleiro era chegar primeiro ao final eles se entusiasmaram a prestar atenção na explicação breve que foi dada ao iniciar o jogo, e sendo assim respondiam corretamente as questões colocadas e chegariam mais rapidamente ao fim da trilha.”*

**Aluno (B4)** - *“Foi criado pelo grupo, pois não existiam outras atividades que pudessem suprir as necessidades dos alunos e que ao mesmo tempo despertasse seu interesse em função do prazer ao jogar.”*

**Aluno (M1)** - *“Não copiamos de lugar algum, apenas usamos a ideia do jogo da memória que todas as crianças conhecem. Achamos que isso ajudaria a relembrar o conteúdo e seria uma forma mais fácil de explicar a matéria ao aluno.”*

**Aluno (M2)** - *“Nós nos baseamos no jogo da memória e criamos nosso próprio jogo usando panfletos de um supermercado da cidade, esse material não tem custo e é um bom exemplo para trabalhar, pois está no dia a dia de todos nós”*

**Aluno (M3)** - *“O grupo criou a atividade usando os panfletos de supermercado e produziu um jogo da memória. Nós achamos que desta forma ajudaríamos os alunos do Ensino Fundamental a compreender melhor números decimais e frações.”*

**Aluno (M4)** - *“A atividade foi criada pelo grupo, mas baseado no jogo da memória.*

**Pergunta número 3-** Quais foram os critérios adotados pelo grupo para a escolha da atividade?

**Aluno (A1)**- *“Nós queríamos alguma coisa que estimulasse os participantes e que ao mesmo tempo tornasse fácil aprender os reinos. No caso, a brincadeira faria com que eles se interessassem.”*

**Aluno (A2)** - *“O aprendizado de uma forma engraçada. Tem que saber classificar para ter sucesso no decorrer do jogo.”*

**Aluno (A3)** - *“Aprendizagem e diversão para poderem ter gosto ao estudar a matéria sobre os reinos.”*

**Aluno (A4)** - *“Aprender se divertindo ao estudar classificação dos seres vivos.”*

**Aluno (A5)** - *“Classificação de um modo fácil, utilizando a diversão na aprendizagem.*

**Aluno (B1)** - *“A primeira coisa foi pensar em nossos conhecimentos sobre o tema e trabalhar os reinos de seres vivos com os alunos do Ensino Fundamental visando o aprendizado como fator principal do projeto.”*

**Aluno (B2)** - *“Atender todos os requisitos de estudo do tema, a diversão e o bem estar das crianças.”*

**Aluno (B3)** - *“Chamar a atenção dos alunos do EF, focando em um jogo de trilha, o que proporcionaria um aprendizado tanto a eles quanto a nós.”*

**Aluno (B4)** - *“Foi ensinar através de um jogo. Pensamos em algo que estimulasse o desejo de aprendizagem nas crianças.”*

**Aluno (M1)** - *“Criar um jogo utilizando os materiais disponíveis que ajudasse nas dificuldades dos alunos do Ensino fundamental em números racionais.”*

**Aluno (M2)** - *“Criar atividade com o material disponibilizado para atender as dificuldades de aprendizagem sobre frações e números decimais.”*

**Aluno (M3)** - *“O critério principal foi confeccionar um jogo que atendesse as dificuldades dos alunos do Ensino Fundamental.”*

**Aluno (M4)** - *“As dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Fundamental, de acordo com a pesquisa feita com os professores.”*

**Pergunta número 4-** Houve por parte do grupo a necessidade de organizar informações para que os jogos e ou atividades fizesse mais sentido para vocês e para os alunos do Ensino Fundamental?

Sim (  )                      (  ) Não

Justifique

**Aluno (A1)** - *“Sim, a gente teve que se organizar e pesquisar sobre o tema. Então a gente teve que colocar coisas que fizessem sentido no desenvolvimento do jogo, ou seja, como jogar.”*

**Aluno (A2)** - *“Sim, nós pensamos em três atividades. Naquela que usava os botões, por exemplo, nós organizamos grupos de botões de cores, formas e tamanhos diferentes. Nas imagens, escolhemos grupos de animais mamíferos, répteis, aves, anfíbios e peixes, e pensamos que eles poderiam classificar usando também outros critérios, como o modo de reprodução de cada um. E no copo d’água, organizamos as cartinhas em três grupos: nome do filo, a imagem do animal e sua característica.”*

**Aluno (A3)** - *“Sim, tivemos que pesquisar e organizar vários exemplos de atividades, e pensar qual delas seria mais apropriada para a classificação dos seres vivos.”*

**Aluno (A4)** - *“Sim, houve a organização do próprio grupo, pois tivemos que testar as atividades que faríamos para ver se ela funcionaria do jeito que estávamos pensando. Ao testar essas atividades, fomos organizando as melhores maneiras de apresentá-las aos alunos do ensino fundamental.”*

**Aluno (A5)** - *“Sim, para nosso grupo ter certeza que o jogo tinha um nível de entendimento, testamos primeiro entre nós e organizamos a forma de jogar.”*

**Aluno (B1)** - *“Sim, tivemos que rever conceitos relacionados à Biologia para poder bolar as perguntas de uma maneira que todos os reinos fossem trabalhados um pouquinho, o que foi muito bom para nós, pois pudemos aprender também.”*

**Aluno (B2)** - *“Sim, para unir Biologia a um jogo de tabuleiro, houve uma organização de informações e ideias, para que ficasse claro ao aluno e que ele tivesse uma facilidade em aprender e jogar.”*

**Aluno (B3)** - *“Fizemos um tutorial para instruir os alunos sobre as regras propostas e o modo de jogar. Nos organizamos muito para fazê-los se sentirem confortáveis, para que pudessem escolher o nível da pergunta de acordo como estivessem preparados.”*

**Aluno (B4)** - *“Eu penso que sim, pois as perguntas foram organizadas para que os alunos pudessem completar o tabuleiro.”*

**Aluno (M1)** - *“Sim, tanto na hora de fazer o jogo como na hora de aplicar. Nós tivemos que organizar as cartinhas com figuras de produtos e seus preços e fazer cartões com frações que correspondessem a elas. E para explicar as atividades aos alunos do Ensino Fundamental também organizamos as cartinhas separando-as das frações e também nos organizamos para explicar a eles. Isso nos deixou prontos para repassar o conteúdo que estudamos e percebemos que os aluninhos ficaram por dentro da matéria.”*

**Aluno (M2)** - *“Sim, a organização que fizemos deu sentido ao jogo. Não seria possível o cálculo para a equivalência de valores sem a organização das cartinhas. Por mais simples que pareça um jogo da memória, existem regras para jogar e isso pede organização.”*

**Aluno (M3)** - *“Acho que não, pois todas as regras estavam escritas na caixa do jogo e podíamos consultar o tempo todo.”*

**Aluno (M4)** - *“Sim, optamos por um jogo de fácil entendimento e com informações bem organizadas. Para isso fizemos uma regra onde colocamos os objetivos, os materiais e o como jogar. Isso foi bom para nós quando fomos fazer as oficinas e também foi bom para os aluninhos que podiam consultar as regras quando precisassem.”*

**Pergunta número 5-** No processo de elaboração das atividades e ou jogos as informações existentes se relacionaram? Justifique

Sim ( )                      ( ) Não

**Aluno (A1)** - *“Sim, as atividades tinham um propósito e para realizá-las os alunos precisavam conhecer o assunto. Então houve relação, o assunto, a brincadeira, o jogo, o final e os vencedores. Uma coisa precisava da outra para que tivesse sentido.”*

**Aluno (A2)** - *“Sim, as três atividades se relacionaram, pois nossa intenção era trabalhar os critérios de classificação e as características dos animais e as características já são os critérios. No próprio jogo, dá para perceber que existem muitos animais parecidos, que formam grupos e outros que embora sejam diferentes, também apresentam características em comum.”*

**Aluno (A3)** - *“Sim, os conteúdos presentes nos jogos se relacionavam com a matéria vista em sala de aula pelos alunos do EF e também por nós.”*

**Aluno (A4)** - *“Sim, todas as informações colocadas nos jogos estavam de acordo com nosso objetivo de ensinar critérios e classificação dos seres vivos e por isso tivemos uma satisfação muito grande ao final da atividade.”*

**Aluno (A5)** - *“Sim, os jogos e as atividades tinham uma conexão entre si, tornando a aprendizagem mais fácil.”*

**Aluno (B1)** - *“Sim, necessitava do conhecimento sobre os reinos para a escolha da alternativa correta.”*

**Aluno (B2)** - *“Cada nível era uma especificação e aprofundamento do nível anterior. Eles se relacionavam à medida que o nível ia aumentando.”*

**Aluno (B3)** - *“Sim, nos preparamos inicialmente, para fazer uma breve explicação que os deixassem mais à vontade para responder as perguntas, que no caso, se relacionavam à explicação dada. O tema do trabalho tinha relação com as dificuldades citadas pelos professores de Ciências.”*

**Aluno (B4)** - *“Sim, havia relação entre as imagens e as perguntas, dando sentido às questões.”*

**Aluno (M1)** - *“Sim, Pois o jogador tinha que relacionar o preço do produto (número decimal) com a fração equivalente.”*

**Aluno (M2)** - *“Sim, houve relação entre as frações e os números decimais.”*



**Aluno (M3)** - *“Sim, o jogo mostrou de forma simples que frações e números decimais se relacionam e também que dá para aprender Matemática indo ao supermercado.”*

**Aluno (M4)** - *“Sim, pois os jogadores tinham que memorizar o número decimal e a fração equivalente.”*

**Pergunta número 6-** Elenque abaixo as suposições (hipóteses) levantadas individualmente ou pelo grupo durante o processo de elaboração e aplicação das oficinas, sobre a atividade aplicada.

**Aluno (A1)** - *“Com o uso das atividades o aprendizado sobre o conteúdo será alcançado. A interação entre os jogadores ajudará na dificuldade de algum aluno em especial.”*

**Aluno (A2)** - *“Os alunos concluirão que se os animais possuem as mesmas características, pertencerão ao mesmo grupo. Se o local onde os seres vivos moram é o mesmo, então o local é um critério para classificação. Os alunos terão clareza no critério usado para a classificação dos seres vivos.”*

**Aluno (A3)** - *“A matéria apresentada será fixada pelos alunos do EF quando unirem o conteúdo apresentado pelos jogos ao trabalho do professor.”*

**Aluno (A4)** - *“Através dos nossos jogos os alunos vão enxergar que aquela matéria ensinada está presente no seu cotidiano.”*

**Aluno (A5)** - *“Usar figuras iria auxiliar os alunos a aprender o conteúdo que pretendíamos ensinar. O ensino desta maneira aconteceria também em outras matérias, não apenas em Ciências.”*

**Aluno (B1)** - *“O aluno, ao chegar ao final do tabuleiro, desenvolveria seu aprendizado sobre os reinos.”*

**Aluno (B2)** - *“O jogo de tabuleiro ajudará a esclarecer dúvidas, fixar a matéria, contribuir para um raciocínio mais rápido, melhorar a convivência em grupo e despertar o interesse do aluno em Ciências.”*

**Aluno (B3)** - *“Os alunos terão uma maior atenção nas explicações e com isso a aprendizagem da matéria. Nós também aprenderemos de fato por estarmos ensinando. A convivência em grupo contribui para a aprendizagem.”*

**Aluno (B4)** - *“O jogo de tabuleiro despertará na criança a vontade de aprender os conteúdos sobre os reinos.”*

**Aluno (M1)** - *“Poderia haver alunos com dificuldade de compreender o que estávamos explicando; Alguns alunos poderiam ter dificuldades com cálculos; Alguns alunos*

*poderiam não ter nenhuma noção de números racionais; Poderia ter aluno com dificuldade de memorização.”*

**Aluno (M2)** - *“Os alunos poderiam não compreender nossa explicação por dificuldades com cálculos ou falta de noção sobre o que é número racional.”*

**Aluno (M3)** - *“Os alunos poderiam não conseguir realizar os cálculos para descobrir as frações.”*

**Aluno (M4)** - *“Pode ser que algum aluno não goste do jogo por não entender o assunto.”*

**Pergunta número 7-** Para cada suposição (hipótese) elencada acima escreva como você concluiu se elas estavam certas ou erradas.

**Aluno (A1)** - *“As hipóteses levantadas pareciam estar corretas. Nós as testamos quando no decorrer das jogadas os alunos apresentavam menos dificuldades para as respostas. No final das atividades fizemos algumas perguntas gerais sobre os animais e eles as responderam com facilidade.”*

**Aluno (A2)** - *“Nós concluímos que as hipóteses estavam corretas através da aplicação das atividades, pois fomos percebendo que eles começaram a demonstrar que entenderam os critérios, pois conseguiram encontrar várias formas de classificar os animais. Quando foram jogar o Copo d’água, eles perceberam que na cartinha **classificação do animal** estavam os critérios usados para aquele filo.”*

**Aluno (A3)** - *“Nossas atividades comprovaram nossas hipóteses, ao unirmos diversão e aprendizagem, os alunos se sentiram relaxados e confiantes e começaram a nos falar de forma simples o que tinham aprendido. No final fizemos algumas perguntas para eles e a maioria respondeu com certa facilidade. Houve comentários do tipo: ‘eu me lembro quando a professora ensinou isso, mas não tinha entendido direito, agora eu aprendi’. Provamos que é possível aprender brincando, procuramos mostrar como a Ciência está em cada lugar e que mesmo parecendo uma brincadeira, era coisa séria, que dessa forma a matéria pôde ser realmente fixada na mente deles e também na nossa.”*

**Aluno (A4)** - *“Por meio da análise das respostas que os alunos nos deram no decorrer e ao final das oficinas, foi possível ver que eles realmente aprenderam. Isso também foi verificado pela felicidade em seus rostos. Conseguimos comprovar que a criança aprende muito quando está brincando e quando falamos de coisas que estão próximas da vivência delas.”*

**Aluno (A5)** - *“Nós comprovamos que o uso da imagem ajudou na aprendizagem sobre os seres vivos, pois eles olhavam para elas e procuravam lá as características que os animais possuíam. Nossas três atividades foram importantes, vi que cada uma delas foi dando suporte à outra e tanto os aluninhos do EF como o nosso grupo foi mudando a visão que tinha sobre aqueles assuntos.”*

**Aluno (B1)** - *“Não consigo dizer se realmente eles aprenderam tudo o que foi visto na trilha, mas acredito que tenham aprendido bastante, pois à medida que iam jogando as dificuldades foram diminuindo e eles foram ficando mais corajosos para pedir perguntas do nível 2.”*

**Aluno (B2)** - *“Durante toda a oficina vimos que as crianças se empenhavam e se interessavam pelo jogo e que fixaram a matéria, pois não estavam com medo das perguntas do nível 2”.*

**Aluno (B3)** - *“Durante a atividade da trilha, os alunos se dedicavam cada vez mais ao jogo e embora estivessem competindo, eles se ajudavam dando dicas do tipo ‘lembra quando ela, no caso eu, explicou para nós sobre como as bactérias se alimentam, então é a mesma resposta’. Eles não foram egoístas com o que aprenderam mesmo querendo ganhar o jogo, o que para mim mostrou que é bom trabalhar em grupo. Foi gratificante ver que eles compreenderam o que eu ensinei e mais gratificante ainda porque eu também aprendi muita coisa, eu achava que estava sabendo, mas a dúvidas dos aluninhos me fizeram fazer consultas a minha apostila e a minha professora e com isso eu e meus colegas aprendemos muito.”*

**Aluno (B4)** - *“Pelos resultados das jogadas percebi que os alunos queriam cada vez mais aprender sobre os reinos, pois esta seria uma maneira de ganhar a partida. Eu tenho certeza que eles aprenderam muito, e eu também aprendi ao mesmo tempo em que ensinei.”*

**Aluno (M1)** - *“Todas estavam certas. Percebemos isso a partir de cada grupo que jogava nosso jogo, eles apresentaram dificuldades variadas o que só confirmou as hipóteses que levantei.”*

**Aluno (M2)** - *“As hipóteses foram confirmadas. Durante as jogadas vimos as dificuldades mais claramente e fomos ajudando com nossos conhecimentos.”*

**Aluno (M3)** - *“Estavam certas. Percebemos isso de acordo com as perguntas dos alunos e as dificuldades ao jogar.”*

**Aluno (M4)** - *“Acredito que errada, pois os alunos mesmo tendo dificuldades, jogaram com interesse e atenção a tudo que nós explicávamos.”*

**Pergunta número 8-** Quando justificamos algo temos a intenção de assegurar ou dar garantia para nossa afirmação. Então, justifique a importância de se ter trabalhado a atividade e/ou jogo, pensando no conhecimento que ele pode proporcionar.

**Aluno (A1)** - *“Nosso trabalho foi importante, nossa professora nos confirmou isso quando apresentamos nossas atividades para ela. Ela nos fez várias perguntas para ver se estávamos sabendo o conteúdo e se tínhamos organizado a atividade de forma correta. Ela também nos mostrou artigos científicos que falam sobre como os jogos podem ajudar na aprendizagem das crianças.”*

**Aluno (A2)** - *“Nossa professora de Biologia avaliou nosso trabalho e nos mostrou como ele poderia ser importante para os alunos do EF. Nós pudemos verificar nos livros didáticos que as imagens são muito usadas na classificação, e artigos científicos falam sobre jogos para crianças. A união dessas duas coisas ‘imagens e jogos’, contribui para a aprendizagem dos seres vivos.”*

**Aluno (A3)** - *“Além de estarmos ajudando a eles, acabamos ganhando muito com isso, pois também jogamos para testar, ao instruí-los sobre as regras e ao acompanhar o jogo, no final, sem perceber, aprendemos também.”*

**Aluno (A4)** - *“Além de proporcionar um ensino diferenciado para os alunos do EF, nós mesmos acabamos aprendendo com isso. No fundo quem mais aprendeu fomos nós.”*

**Aluno (A5)** - *“Segundo artigos científicos, as atividades e jogos trabalhados por nós nas oficinas, auxiliam a aprendizagem de Ciências e ensinar dessa maneira pode ajudar na aprendizagem também de outras matérias.”*

**Aluno (B1)** - *“Ensinar reinos através de jogos de trilha, proporciona o conhecimento sobre os seres vivos a alunos dos Ensinos Fundamental e Médio.”*

**Aluno (B2)** - *“Todos gostamos de brincar, então porque não juntar diversão ao estudo? Ensinar as crianças do EF na trilha a deixará empolgada e assim se empenhará mais no seu estudo.”*

**Aluno (B3)** - *“Eu justifico a aprendizagem dos alunos do EF olhando para o meu caso. Eu tirei dúvidas que ainda tinha sobre os reinos e pude exercitar os conhecimentos que já possuía. O jogo de trilha proporciona a aprendizagem não só para os alunos do EF, mas também para nós”.*

**Aluno (B4)** - *“O jogo da Trilha ajudou na aprendizagem da matéria, pois focou os reinos de uma forma descontraída e divertida. Percebemos que as crianças aprenderam muito*

*através das respostas que davam as nossas perguntas, e nós do grupo também, pois estávamos preocupados em ajudá-los em suas dificuldades.”*

**Aluno (M1)** - *“A maior forma de aprender algo é ensinando, então, quando nós temos uma oportunidade dessas não podemos desperdiçar. O jogo da memória é uma ótima forma de aprendizagem, pois o jogador associa, relaciona uma carta a outra e de alguma forma isso fica memorizado. Tenho certeza que eles não terão mais dificuldades com frações e números decimais, principalmente quando tiverem que fazer comparações.”*

**Aluno (M2)** - *“O jogo da memória auxilia o entendimento de equivalência de valores e há situações da vida que é necessário saber equivalência.”*

**Aluno (M3)** - *“O jogo da memória deixa os alunos mais conscientes sobre aquela matéria, pois todas as vezes que estiverem formando os pares estarão comparando as duas formas de representar o número.”*

**Aluno (M4)** - *“O jogo é uma maneira divertida de aprender, relacioná-lo a matéria proporciona diversão e conhecimento de um assunto que talvez com outra forma de ensinar não ficasse tão clara para o aluno.”*

**Pergunta número 9-** Durante os processos de elaboração e aplicação das oficinas que tipos de previsões vocês fizeram? Elenque-as abaixo:

**Aluno (A1)** - *“Que os alunos se interessariam muito por atividades desse tipo e que sairiam da oficina sabendo classificar os seres vivos em seus reinos, pois haviam entendido as normas para o agrupamento, mas alguns poderiam encontrar dificuldades.”*

**Aluno (A2)** - *“Que os alunos conseguiriam entender a organização dos reinos de seres vivos”.*

**Aluno (A3)** - *“As atividades que inventamos seriam usadas por professores quando fossem ensinar reinos, pois propomos uma forma diferente de ensinar; Os alunos envolvidos ganhariam mais interesse pela Ciência; Nós ganharíamos muito conhecimento sobre os reinos e aprenderíamos a classificar coisas, pois entenderíamos como usar os critérios.”*

**Aluno (A4)** - *“Os alunos teriam conhecimentos diversificados; eu iria aprender mais sobre os seres vivos; minhas dificuldades para aprender a matéria seriam sanadas.”*

**Aluno (A5)** - *“Eu estava prevendo que nem todos os alunos se interessariam pela atividade, mas muitos aprenderiam características importantes na classificação dos seres vivos.”*

**Aluno (B1)** - *“Ao revisarmos as perguntas sobre os reinos para passarmos para os cartões relacionando com as respostas, tivemos que recorrer à pesquisa para acrescentarmos informações. Este nosso trabalho foi muito importante para o nosso grupo, pois com certeza daqui para frente veremos os conteúdos da área de Ciências de outra maneira, pois percebemos que ela está muito próxima do nosso cotidiano. Parece que fiquei mais esperto e mais inteligente, e estou entendendo como os cientistas pensam para realizar seus experimentos.”*

**Aluno (B2)** - *“Como estávamos tentando desenvolver uma maneira nova de ensinar os reinos achei que haveria uma grande empolgação por parte dos alunos do EF e eles iriam pedir para ter mais trabalhos desse tipo para aprender outros conteúdos de Ciências, mas também achei que alguns alunos teriam dificuldades em responder as perguntas, pois eu também tive.”*

**Aluno (B3)** - *“Minha previsão foi sobre a minha aprendizagem. Achei que após realizar todas as etapas do meu trabalho eu tiraria todas as dúvidas que ainda tinha sobre os reinos”.*

**Aluno (B4)** - *“Eu previ aprender um pouco mais sobre os reinos e isso também aconteceria pelos outros alunos”.*

**Aluno (M1)** - *“Que muitos alunos sairiam bem entrosados com a matéria; Outros sairiam pelo menos com uma noção do conteúdo; Nós teríamos cada vez mais claro em nossas mentes a noção de números racionais.”*

**Aluno (M2)** - *“Muitos alunos dominariam o conteúdo sobre frações e números decimais embora outros só aprendessem o básico. Mas nós que desenvolvemos e aplicamos os jogos ficaríamos craques no assunto.”*

**Aluno (M3)** - *“Todos nós saberemos muito mais sobre os números racionais.”*

**Aluno (M4)** - *“Após a concretização da atividade nós apresentaríamos com mais facilidade ao trabalhar questões que envolvem números racionais.”*

**Pergunta número 10-** Sobre as previsões elencadas na questão 9, escreva:

- Com base em que conhecimentos você as fez?

- Algumas das previsões foram comprovadas? ( ) sim ( ) não

**Aluno (A1)** - *“Nós confirmamos o interesse dos alunos e a aprendizagem no momento da aplicação das oficinas e nas conversas com eles durante os intervalos. Os alunos estavam*

*motivados e chegaram a falar que a nossa escola era a melhor do mundo, porque ensinava de forma diferente. As salas arrumadas com materiais de Ciências deram um clima bom para a aprendizagem, pois todos nós entramos no mundo da Ciência. As previsões foram comprovadas. Eles aprenderam critérios e características dos seres vivos, porém alguns tinham dificuldades, então os monitores iam ajudar e quando viam que estavam aprendendo e sabendo jogar, eles queriam mais.”*

**Aluno (A2)** - *“Nas pesquisas que realizei, nas informações que tivemos sobre as dificuldades dos alunos, em estudos e principalmente em nossa própria dificuldade. Nossas previsões foram confirmadas. Pude ver que alguns alunos não sabiam como fazer, e no final do processo até ganharam o jogo”.*

**Aluno (A3)** - *“Utilizamos pesquisas e informações adquiridas através de nossos professores de física, Matemática, Biologia e química. A previsão foi confirmada, pois houve um excelente desenvolvimento dos alunos do EF e a nossa própria aprendizagem, o que foi confirmado por nossos professores na reunião de avaliação das oficinas.”*

**Aluno (A4)** - *“Pesquisas e conhecimento aprendido nas aulas de Biologia, Matemática, física e química. As nossas previsões foram confirmadas pelo desenvolvimento dos alunos, nós colocamos em prática o que aprendemos ‘doamos nossos conhecimentos’ e adquirimos ainda mais através deles.”*

**Aluno (A5)** - *“Me baseei em minhas próprias dificuldades de aprendizagem e porque um dia já tive a mesma idade deles. As previsões foram confirmadas, alguns alunos já demonstraram dificuldades na hora de responder o questionário inicial com informações pessoais, então já dá para imaginar como tiveram dificuldades para aprender o conteúdo, mas eles tiveram nosso apoio e conseguiram aprender mesmo que menos que outros. Muitos me surpreenderam, pois sabiam muito e os materiais que usamos como imagens, botões e cartas chamaram muito a atenção e ajudaram na aprendizagem.”*

**Aluno (B1)** - *“Com base nos conhecimentos sobre os reinos que tive quando fiz o EF e nas aulas de Biologia do EM. Minhas previsões se confirmaram, estamos mais seguros quanto ao assunto e gostaríamos de desenvolver mais atividades como estas. Foi bom ensinar porque pelo jeito fui muito beneficiado com meu ato.”*

**Aluno (B2)** - *“Com base nos graus de dificuldade do jogo. As previsões foram confirmadas e poucos alunos tiveram dificuldades para jogar.”*

**Aluno (B3)** - *“Porque achei o jogo legal e rico para a Ciência. Eu acreditei que eles também fossem achar. Eu comprovei minha previsão, tenho certeza que aprendi o*

*conteúdo mais que todos, pois me sai muito bem na hora de explicar aos alunos do EF o conteúdo e o como jogar.”*

**Aluno (B4)** - *“Conhecimento sobre matéria que obtive nas aulas de Biologia. A previsão se confirmou, pois estou sabendo muito sobre o conteúdo dos cinco reinos e também sobre os vírus.”*

**Aluno (M1)** - *“Fiz com base no conhecimento da estrutura estudantil, pois ainda sou estudante e também me lembro da época que estava no Ensino Fundamental. Eu e meus colegas pensamos nas nossas próprias dificuldades quando crianças, para desenvolver um jogo para eles.”*

**Aluno (M2)** - *“Com base nos questionários respondidos pelos professores e em nossas próprias dificuldades de quando éramos alunos do Ensino Fundamental.”*

**Aluno (M3)** - *“Com base nas informações sobre as dificuldades dos alunos analisadas nos questionários respondidos pelos professores e também em minhas próprias dificuldades.”*

**Aluno (M4)** - *“Foi muito pessoal, acho que foram as coisas que aprendi e como eu aprendi durante todos os anos que estou na escola.”*

**Pergunta número 11-** Elabore uma explicação para todas as etapas do trabalho desenvolvido desde o estudo das dificuldades dos alunos do Ensino Fundamental até a aplicação das oficinas.

**Aluno (A1)** - *“Reunimos o grupo e pensamos em jogos para trabalhar as dificuldades na aprendizagem sobre os seres vivos. Pensamos em nossas aulas de Biologia, em como a professora nos ensinou e assim escolhemos os jogos que queríamos fazer. O grupo todo aprovou a ideia e nos dividimos para juntar os materiais e depois nos juntamos novamente para montar as atividades. Foram muito bons os encontros, pois estudamos juntos e tiramos dúvidas com os colegas. Depois de pronto vieram as oficinas e saiu como esperávamos, eles se interessaram e gostaram da nossa forma de ensinar. Tivemos o resultado esperado, o jogo e as atividades foram bem entendidos pelos jogadores e pudemos aproveitar com eles também.”*

**Aluno (A2)** - *“Primeiramente entendemos como são divididos os conteúdos que os alunos aprendem, depois vimos suas dificuldades. Baseando nisso, pensamos em uma forma diferente de fazer com que eles aprendessem. Fizemos três atividades diferentes. Usamos botões para saber o que é classificar (formas, casinhas, cores), para fazer a classificação de forma mais real, usamos imagens diversificadas de animais e enfim o jogo Copo d’água Científico. Foi muito bom ver os aluninhos sorrindo, ver que entenderam e ganhar o jogo*



*os que mais tinham dificuldades. Acho que tivemos sucesso, não só eles aprenderam o conteúdo, nós também estamos bem mais seguros agora quanto ao significado de critérios e caracterização dos seres vivos. Amei meu trabalho.”*

**Aluno (A3)** - *“As etapas para fazer nosso trabalho foram: 1º estudamos quais eram as dificuldades dos alunos em Ciências; 2º escolhemos o que íamos desenvolver; 3º estudamos os nossos jogos e em grupo decidimos como íamos fazer; 4º confeccionamos as atividades; 5º testamos entre nós e vimos que tínhamos algumas dificuldades e medo de ensinar errado alguma coisa; 6º fizemos uma reunião com a nossa professora de Biologia que nos ajudou em nossas dúvidas e recomendou alguns materiais para pesquisarmos; 7º aplicamos as oficinas aos alunos do EF; 8º avaliamos nossa aplicação.”*

**Aluno (A4)** - *“Para podermos realizar as atividades, primeiro tivemos que conhecer as dificuldades dos alunos do EF. Logo após analisarmos as dificuldades, fizemos as pesquisas de como solucionar aqueles problemas. Produzimos, testamos, aprovamos as atividades escolhidas e enfim as colocamos em prática nas oficinas com os alunos do EF.”*

**Aluno (A5)** - *“Elaboramos hipóteses sobre a aprendizagem dos alunos do EF; planejamos atividades; produzimos jogos e atividades; aplicamos os jogos e as atividades.”*

**Aluno (B1)** - *“Reunimos várias vezes para entrarmos em acordo sobre o que iríamos fazer. Discutimos sobre o tema escolhido (reinos dos seres vivos). Foi então que tivemos a ideia de elaborar esse jogo. Baseado nos conhecimentos de Ciências fizemos o tabuleiro e os cartões com as perguntas e respostas. O nosso objetivo foi alcançado, que era desenvolver o conhecimento sobre os reinos nos alunos do EF. Notamos que os alunos se saíram muito bem, ou seja, foi um pouco o contrário de nossa perspectiva, de que os alunos não iriam dominar tanto o tema.”*

**Aluno (B2)** - *“Depois de estudarmos as dificuldades dos alunos do EF, pensamos em atividades que pudessem ajudá-los a superar suas dúvidas. Decidimos pelo jogo de trilha e fomos montando as perguntas e respostas e construindo a trilha. Depois testamos entre nós e tivemos a aprovação dos professores. Então, jogamos com os alunos do EF, que demonstraram adquirir bastante conhecimento sobre as características de cada reino.”*

**Aluno (B3)** - *“Fizemos um questionário aos professores, onde citaram as dificuldades dos seus alunos. Meu grupo escolheu realizar atividades sobre as características dos reinos. Nosso jogo foi uma trilha, na qual o objetivo era chegar primeiro ao final. Havia perguntas nível I (anda uma casa, se respondia corretamente) e nível II (duas casas). Quando explicamos o jogo e explicamos brevemente a matéria, os alunos do EF ficaram empolgados e prestaram atenção, obtendo êxito na realização da atividade.”*

**Aluno (B4)** - *“O Trabalho foi desenvolvido utilizando tabuleiro e questões que possuíam dois níveis: nível I, sendo questões mais simples de responder e nível II, sendo as mais complexas, mas com repostas parecidas. A intenção era forçar um pouco mais o conhecimento. As questões do nível II pontuavam mais que as do nível I, e fica à escolha do jogador responder a pergunta do seu interesse, mas dependendo do lugar na trilha que o pino parar, o jogador era obrigado a responder a pergunta indicada pela casa. Nós fizemos primeiramente uma explicação geral sobre todos os reinos e fomos usando as imagens da trilha como exemplos. Os alunos do EF se saíram bem, pois prestaram bastante atenção nas explicações e usaram os conhecimentos que já tinham para jogar.”*

**Aluno (M1)** - *“1- Procuramos entender a proposta da atividade, analisar os requisitos e esquematizar as ideias para então executar o trabalho; 2- Procuramos entender e buscar soluções para todas as dúvidas possíveis que pudessem aparecer, por parte dos alunos que iam jogar, como as dúvidas dos alunos do nosso grupo. As ideias foram fluindo para a criação da atividade; 3- Pensamos no tipo e formato do jogo, efetuamos vários testes para remover falhas; 4- Apresentamos as ideias aos professores; 5- Após críticas e os toques finais, botamos em prática, correndo tudo conforme o planejado.”*

**Aluno (M2)** - *“As etapas foram realizadas de acordo com as previsões do que poderiam ocorrer na hora da aplicação. Pensamos muito para solucionar todos os problemas e críticas. Com base nisso tudo classificamos e organizamos todo o jogo. Nesse processo aprimoramos nossos conhecimentos, pois tínhamos a responsabilidade de explicar as regras do jogo e também de ajudar os alunos em sua aprendizagem para que não quisessem parar de jogar e isso aconteceu, pois era difícil fazer as trocas entre os grupos, eles queriam jogar mais vezes que o tempo estipulado.”*

**Aluno (M3)** - *“Primeiro as professoras nos mostraram as dificuldades dos alunos e nós resolvemos trabalhar com números racionais. Tivemos alguns encontros para estudar o assunto e decidir o que íamos fazer. Depois de muita discussão decidimos pelo jogo da memória. Trabalhamos em todos os problemas que poderia aparecer no caminho e então conseguimos construir nosso joguinho, que foi aplicado a vários grupos durante as oficinas.”*

**Aluno (M4)** - *“Com base nas dificuldades dos alunos apresentadas pela própria professora, recebemos materiais diversos para estudarmos. Daí surgiu a ilustre ideia de um jogo. Para realizá-lo estudamos muito o conteúdo e as formas de criá-lo. Após a conclusão dos estudos, o grupo optou pelo jogo da memória que auxiliaria os garotos no estudo de frações. Assim que criado, testado e aprovado pelas professoras do projeto,*

*realizamos a aplicação, foram dias que já mais esquecerei, pois percebemos que aprendemos com eles e eles com nós, foi uma troca de aprendizagem.”*

**Pergunta número 12-** Como a sua participação no projeto Além dos Muros da escola: Alfabetização Científica contribuiu para (re) significar seus conceitos sobre:

- Os Avanços em Ciência e Tecnologia e a melhoria nas condições de vida da população.
- A importância da Ciência para entendermos o mundo natural.
- As relações entre Ciência e sociedade.

**Aluno (A1)** - *“Aprendi muitas coisas com esse projeto, que devemos ajudar o próximo e essa ajuda não precisa ser com dinheiro ou comida, mas pode ser com aquilo que nós sabemos e o outro ainda não conhece- ‘ver que os aluninhos entenderam o que nós explicamos foi muito gratificante para mim. ’ A Tecnologia ajuda no desenvolvimento da sociedade, pois busca facilitar e melhorar o mundo. Muitas pessoas se questionam sobre o sentido da vida, de onde viemos, os tipos de seres vivos e outras coisas. A Ciência nos ajuda a entender essas coisas, ela nos dá explicações sobre o nosso mundo. A Ciência da escola parece que não tem ligação com a vida real, nesse projeto começamos a relacionar mais o que aprendemos com o que acontece em nosso dia a dia. E entender que a Ciência se desenvolve junto com a sociedade e para tentar melhorá-la. Muitos problemas de hoje envolve a Ciência e temos que lembrar que o homem é responsável pelas coisas ruins que faz no planeta e que tem que pensar em evitar problemas e também criar tecnologias para preservar o ambiente.”*

**Aluno (A2)** - *“Aprendi que se alfabetizar cientificamente é usar os ensinamentos da ciência em todos os momentos e lugares de nossas vidas. Passei a entender de uma forma mais concreta os fenômenos que acontecem, o porquê, onde e como. A sociedade deveria passar a ter esse conhecimento para entender que a Ciência está relacionada ao seu desenvolvimento. Entendi que ser alfabetizado se relaciona ao compromisso que temos com meio que nos cerca, que somos responsáveis pela preservação e bem-estar dos seres vivos.”*

**Aluno (A3)** - *“Foi possível perceber que a Ciência e a Tecnologia andam juntas, podendo com estudos e buscando informações trazer uma grande melhoria para a vida no planeta. Sem Ciência não seria possível encontrar respostas a muitas dúvidas que temos. Os estudos científicos e os questionamentos servem para podermos obter respostas mais*

*concretas e assim compreender melhor o mundo. A sociedade depende da Ciência e a Ciência depende da sociedade, com a ajuda dos estudos científicos, é possível encontrar respostas para muitos problemas que surgem no dia a dia.”*

**Aluno (A4)** - *“A Ciência e a Tecnologia, quando utilizadas de forma correta para o aprendizado, são grandes colaboradoras para a melhoria de vida da humanidade. Graças a Ciência podemos nos entender por dentro e tudo a nossa volta, sem a Ciência viveríamos de dúvidas, pois há coisas que não temos conhecimento para dar respostas certas. Ciências e sociedade são duas palavras ligadas, que se completam, pois uma só existe em função da outra.” A Ciência nos permite encontrar as melhores respostas para os problemas do dia a dia.*

**Aluno (A5)** - *“Com os avanços da Ciência e Tecnologia os indivíduos podem melhorar suas condições de vida, usando os conceitos aprendidos. A Ciência explica os fenômenos naturais elaborando teorias comprovadas ou não. A Ciência auxilia o desenvolvimento da sociedade, já que ela abre um ‘leque’ de possibilidades de cura e justificativas para fenômenos. A partir do conhecimento científico é possível compreender os fenômenos naturais, detectar problemas, encontrar soluções, identificar doenças e sua cura.”*

**Aluno (B1)** - *“Ciência e Tecnologia estão diretamente relacionadas e ligadas à melhoria nas condições de vida. Através da Ciência distinguimos o que é bom ou ruim para o meio ambiente. A Ciência está na sociedade, sendo assim ela ajuda a determinar o progresso de uma sociedade.”*

**Aluno (B2)** - *“A Ciência e a Tecnologia, que andam juntas, contribuem e muito para o avanço da sociedade em todos os quesitos (saúde, educação, segurança...). Todas as perguntas e apuros que o mundo hoje sofre, estão relacionados à falta de conhecimento. A Ciência vem tentar resolver esses problemas de acordo com as necessidades dos seres humanos. Em muitos casos, a relação entre Ciência e Sociedade é de total importância, pois as duas possuem problemas que precisam de soluções, como por exemplo, a Ciência encontra a cura para uma doença que está destruindo uma Sociedade, então a Sociedade precisa arrumar recursos financeiros para o desenvolvimento da Ciência.”*

**Aluno (B3)** - *“O projeto me mostrou o quão importante e gratificante é ajudar as pessoas que tem alguma dificuldade e que nós ganhamos muito com nossas boas ações. No meu caso ajudou muito com a matéria que verei no 3º ano e para a minha vida. A Ciência nos ajuda a entender os critérios de classificação, entendendo assim várias espécies de seres vivos, além disso, aprendemos que muitas coisas do ambiente que não possuem vida (abióticos) são essenciais a nossa sobrevivência. Quando sabemos Ciências se torna*

*possível melhorar a sociedade com boas atitudes e escolhas. A Ciência nos ajuda entender fenômenos do nosso dia a dia, como por exemplo, como a água faz para chegar até as nossas casas e o cuidado que devemos ter com ela, como foi mostrado por um grupo no projeto.*

**Aluno (B4)** - *“Eu penso que os avanços da Ciência e da Tecnologia, que caminham juntas, podem ser bons ou ruins para as condições de vida no planeta, pois ao mesmo tempo em que coisas boas são feitas, também existem produtos e procedimentos feitos por cientistas que só danificam o planeta e os seres vivos. Com certeza a Ciência nos ajuda a conhecer o mundo que nos cerca e as coisas que dele necessitamos, por isso dependemos tanto dela. A Ciência e a Sociedade estão ligadas, não faria nenhum sentido uma descoberta se ela não servisse para nada. Então, é a Sociedade que dá sentido à existência das descobertas científicas, ao mesmo tempo que a Ciência cria problemas ela pode dar a solução. Estamos chegando a um ponto que talvez só a Ciência salve o nosso planeta, como o caso das questões ambientais.*

**Aluno (M1)** - *“O projeto me ajudará a entender mais sobre a evolução da sociedade, que necessita de pessoas mais conscientizadas sobre os papéis que exercem. Necessitamos entender as mudanças climáticas, a preservar sempre que possível os recursos do planeta. Precisamos ainda pensar nas contribuições que podemos dar quando estivermos comprando ou vendendo coisas. O projeto me ajudou a entender como as pesquisas são realizadas e como o momento social em que vivemos influencia na escolha dos temas a serem pesquisados, como por exemplo, as pesquisas sobre doenças genéticas que só fizeram sentido após a descoberta do DNA. Sempre fui fascinado por Ciências, adoro suas descobertas e também a ideia de que posso me tornar um cientista.”*

**Aluno (M2)** - *“Estudar é sempre muito bom e o projeto veio para esclarecer muitas dúvidas que eu nem sabia que tinha. Gosto de tudo que envolve tecnologia e com o projeto pude entender que tecnologia e Ciência estão ligadas. Minha visão para coisas como, por exemplo, a presença da Ciência em tudo que me cerca, até mesmo em uma pizza, com certeza me ajudará a me tornar um adulto mais consciente dos meus deveres e também que pensará mais quando for construir minha casa, fizer minhas compras e tomar decisões em vários aspectos da minha vida.”*

**Aluno (M3)** - *“Eu já sabia que a Ciência nos auxilia em tratamentos, curas de doenças e outros problemas relacionados à saúde. Também sabia da preocupação dos cientistas com as questões ambientais. Mas agora consigo entender um pouco melhor a algumas relações que antes eu não fazia, exemplo, as tecnologias aplicadas a Ciência e a história do*

*desenvolvimento da Ciência em função das mudanças na sociedade. Pude até mesmo entender que as vacinas são feitas de formas diferentes ao redor do mundo, respeitando as características das pessoas e do local.”*

**Aluno (M4)** - *“Acredito que o projeto mudou um pouco minha visão sobre a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Eu nunca tinha percebido que essas coisas se relacionavam, mas através dos artigos que aprendemos a ler, pude ver que a Ciência se desenvolve em função dos problemas que uma sociedade enfrenta e com a ajuda de tecnologia que ela mesma criou. São temas totalmente ligados, que fica até complicado fazer diferenciação. Agora também observo mais a Ciência no meu dia a dia, ou melhor, em tudo que faço consigo perceber algum aspecto aprendido em Física, Química, Biologia e Matemática. O projeto foi bom para isso, parece que os ensinamentos vistos na escola passaram a ter mais sentido para mim.”*

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. **Lenda do Jogo Torre de Hanoi. 2000.** Disponível em: <[http://www.dma.uem.br/kit/arquivos/arquivos\\_pdf/lenda.pdf](http://www.dma.uem.br/kit/arquivos/arquivos_pdf/lenda.pdf)>. Acesso em fevereiro de 2015.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional.** Brasília: Liber Livro Editora, 2005.
- ASTOLFI, J. P. Quelle Formation Scientifique pour l' École Primare?, **Didaskalia**, n.7, p.105-112, 1995.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê? **Ensaio-Pesquisa em educação em Ciências**, v.3, n.1, p.2, 2001.
- BALDISSERA, A. Pesquisa-Ação: Uma Metodologia do “Conhecer” e do “Agir” Coletivo. **Sociedade em Debate**, v.7, n.2, p.5-25, 2001.
- BASTOS, F.; NARDI, R. (Orgs). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências: contribuições da pesquisa na área.** São Paulo: Escrituras Editora, 2008.
- BERGALLO. L. **Jogo da Memória.** Escrita fina, 1ªed. 2010. Disponível em:<[http://www.travessa.com.br/JOGO\\_DA\\_MEMORIA/artigo/28777b59-5218-4e23-9e93-bf2dcc8d6891](http://www.travessa.com.br/JOGO_DA_MEMORIA/artigo/28777b59-5218-4e23-9e93-bf2dcc8d6891)> Acesso em setembro de 2015.
- BLUE FANG GAMES. **Zoo tycoon 2.**Microsoft Game Studios, 2004. Disponível em<<http://www.gamefaqs.com/pc/919850-zoo-tycoon-2/data>> Acesso em setembro de 2015.
- 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 Bauru (online)**, v.8, n.1, p.113-125, 2002.
- BRASIL, Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira- INEP. **PISA- Programa Internacional de Avaliação de Alunos.** Disponível em <[HTTP://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos](http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos)>. Acesso em dezembro de 2013.
- BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Orientações Curriculares Nacionais: Ensino Médio. V2.** Brasília: SEF/MEC, 2006. BRASIL. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio.** Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/ Semetec, 2002.

- BURANELLO, L.V. A.; PIROLA, N. A. A Resolução de problemas nas Aulas de Matemática. In. Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências - ENPEC, 5, Bauru, 2005. **Anais do V ENPEC**. Bauru: ABRAPEC, 2005.
- BYBEE, R.W. Science education and the science- technology-society (STS) theme. **Science Education**. v.71, n.5, p. 667-83, 1987.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs). **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez, 2005.
- CARVALHO, A. M. P.; Gil-Pérez, D. **Formação de Professores de Ciências – Tendências e Inovações**, 6ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- \_\_\_\_\_, (org.). **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.
- CASTELLS, M. **La galáxia internet: Reflexión sobre internet, empresa y sociedad**. Barcelona: Debosillo, 2003.
- \_\_\_\_\_, (org.). **The network society: A cross-cultural perspective**. Northampton: Edward Elgar, 2004.
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, v.7, p. 251-266, 2011.
- CHALMERS, A. F. **A Fabricação da Ciência**. São Paulo: Editora da UNESP, 1994.
- CHASSOT, A. Alfabetização Científica: novas alternativas para novas exigências. **Educação em foco**, v.5 (1), p. 29-42, 2000.
- \_\_\_\_\_, **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 6. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2014, 368p.
- \_\_\_\_\_, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p.89-100, 2003.
- CHAVES, A.; SHELLARD, R. C. (orgs), **Física para o Brasil: Pensando o futuro**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2005.
- CONCEIÇÃO, L. C. S.; VASCONCELOS, E. R.; SILVA, M. F.V. Contribuições para a Alfabetização Científica nas séries iniciais através de temas sócio-ambientais. In. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia - **SINECT**. **Artigo nº148**, Ponta Grossa, 2010.
- CORDEIRO, M. J; SILVA, V. A importância dos jogos para a aprendizagem Matemática. **Revista Científica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale**, n.7, p.4, 2012.
- CARLETO, E, A.; NUNES, A, M, F, S.; RIZZOTTO, D, D, C. **Jogo de trilha, sequência numérica e leitura de números**. 2013. Disponível em:< [portaldoprofessorrr.mec.gov.br/ficha Técnica Aula.html?aula=48853](http://portaldoprofessorrr.mec.gov.br/ficha_Técnica_Aula.html?aula=48853)> Acesso em setembro de 2015.



COUTINHO, C. P.; CHAVES, J. H. O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. **Revista Portuguesa de Educação**, v.15(1), p. 221-243, 2002.

CUNHA, A. L. A. **O aluno mediador**. Belém: AEDI/UFPA, 2015.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ed. Ática, 2009.

DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, P. **Educação hoje: "novas" tecnologias, pressões e oportunidades**. São Paulo: Atlas, 2009.

\_\_\_\_\_, **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas: Papyrus, 2010.

DURANT, J. O que é Alfabetização Científica? In: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I. C. **Terra Incógnita: a interface entre a ciência e o público**. Rio de Janeiro: Vieira & lente, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio Junior**: dicionário escolar da língua portuguesa. 2ª.ed. Curitiba: Positivo, 2011.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e a ética das ciências**. São Paulo: Ed. UNESP, 1995.

\_\_\_\_\_, "Alfabetizar" científica y técnicamente. In: \_\_\_\_\_. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de La enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Colihue, p. 15-37,1997.

\_\_\_\_\_, et al. **Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de La enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Colihue,1997.

\_\_\_\_\_, **Alphabétisation Scientifique et Technique- Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

FRANCO, M. A. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

FREIRE, P. **Educação Como Prática da Liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

\_\_\_\_\_, **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo. Paz e Terra 1996.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundamentais do pensamento científico**. São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

GARCIA, G. M. P. **Biotecnologia no Ensino Médio e os Indicadores de Alfabetização Científica**. 2013.148p. Dissertação (Mestrado em Educação). Mestrado Profissional em Ensino de Ciências- Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2013.

GATTI, S. R.T.; NARDI, R.; SILVA, D. História da Ciência no Ensino de Física: um estudo sobre o ensino de atração gravitacional desenvolvido com futuros professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.15 (1), p. 7-59, 2010.

GIANI, K.; CARNEIRO, M. H. S. **A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos**. In. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- VII ENPEC. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/503.pdf>>. Acesso em setembro de 2015.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v.21 (60), p. 93-104, 2007.

HASAN, R. **Semiotic mediation and mental development in pluralistic societies: some implications for tomorrow's schooling**. 2001. Disponível em <[http://people.Ucsc.edu/~gwells/Files/Courses\\_Folder/documents/Chap9Hasan.pdf](http://people.Ucsc.edu/~gwells/Files/Courses_Folder/documents/Chap9Hasan.pdf)> Acesso em setembro de 2015.

HORTA, A. M. **O uso de RPG na sala de aula**. Pedagogia ao pé da letra. 2013. Disponível em:< <http://pedagogiaaopedaletra.com/monografia-o-uso-do-rpg-na-sala-de-aula/>> Acesso em setembro de 2015.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing World. **Science Education**, v.82, n.3, p. 407-16, 1998.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. **Dicionário Básico de Filosofia**. 3ª Edição. Rio de Janeiro 2001. Disponível em: <[http://dutracarlito.com/dicionario\\_de\\_filosofia\\_japiassu.pdf](http://dutracarlito.com/dicionario_de_filosofia_japiassu.pdf)> Acesso em setembro de 2015.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2005.

KNAPPE, P. P. **Mais do que um jogo: teoria e prática do jogo em psicoterapia**. São Paulo: Agora, 1998.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, n. 55, p.4-8, 1992.

\_\_\_\_\_, Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14 (1). p.85-93, 2000.

\_\_\_\_\_, **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2004.

\_\_\_\_\_; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004. (Coleção Cotidiano Escolar).

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A Vida de Laboratório – A produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume-Dalmará, 1997.

LEIF, J.; BRUNELLE, L. **O Jogo pelo jogo: A atividade lúdica na educação de crianças e adolescentes**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

LEWIN, K. Action research and minority problems. **Journal of Social Issues**, n. 2, p.34-36, 1946.

LITTO, F.; FORMIGA, M. (Org.). **Educação à distância: o estado da arte**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e prática em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MATTHEWS, M. R. **Science Teaching: The role of history and philosophy of science**. London: Routledge, 1994.

MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas: Autores Associados, 1996.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, Vozes, 2002.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo-Rio de Janeiro, Hucitec-Abrasco, 1992.

MONTES, M, S. **Juego de Cartas**, Burro. Espanha, 2008. Disponível em: <<http://apuestascartas.com/juego-de-cartas-burro/>>. Acesso em setembro de 2014.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Gengage Learning, 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. **Ciência e Educação**,v.12 (1), p. 117-128, 2006.

\_\_\_\_\_; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2.ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2011, 224p.

NASCIMENTO, V. B. **Ensino de Ciências nas Séries Iniciais: Uma Investigação Diagnóstica no município de Ilhéus – Bahia**. Curitiba, 2008. Disponível em: [http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/epef/\\_ensinodecienciasnasserie.trabalho.pdf](http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/epef/_ensinodecienciasnasserie.trabalho.pdf)> acesso em fevereiro de 2015.

ORTIZ, J. P. Aproximação Teórica à realidade do jogo. In: MURCIA, J. A. M.(Org.). **Aprendizagem Através do Jogo**. Porto Alegre: Artemed, p.9-28, 2005.

PIRES, A. **Probabilidade e Estatística**. IST, 2000. Disponível em <<http://www.math.ist.utl.pt/~apires/MaterialPE/AulaTCap8C.pdf>> Acesso janeiro 2015.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009, 158p.

PORLÁN, R. A.; MARTÍN, DP. R. Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. **Didáctica de las ciencias experimentales**, Barcelona, n.8, p. 23-32, 1996.

PORTAL EDUCAÇÃO- Cursos Online. **O que são intervenções pedagógicas?**  
Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/45449/o-que-sao-intervencoes-pedagogicas#ixzz3hm5xd9S2>> Acesso em maio de 2015.

RAPINI, A. Modernizando a taxonomia. **Biota Neotropica**, v.4 (1)- BN00204012004.  
Disponível em<<https://www.ufpe.br/gpa/images/documentos/SistematicaEvolucao/modernizando%20a%20taxonomia.pdf>> Acesso em fevereiro 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 (3), p.357-368, 2007.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

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 (3), p.333-352, 2008.

\_\_\_\_\_; CARVALHO, A. M. P de. Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16 (1), p. 59-77, 2011.

SMOLE, K. et al. **Jogos de Matemática**: de 1º e 3º ano. Caderno do Mathema- Ensino Médio. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STAKE, R. E. Case studies. In: DENZIN, N. K. (Edit.); LINCOLN, Y. S. (ed.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, p. 236-247, 1994.

\_\_\_\_\_, Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.) **Handbook of qualitative research**. London: Sage, p. 435-454, 2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TOZONI-REIS, M. F. C. **A pesquisa e a produção de conhecimentos**. UNESP, 2013.  
Disponível em:  
<[http://www.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/a\\_pesquisa\\_e\\_a\\_producao\\_de\\_conhecimentos.pdf](http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/a_pesquisa_e_a_producao_de_conhecimentos.pdf)> Acesso em janeiro de 2015.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIECHENESKI, J. P e CARLETTO, M. R. **Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí**. Disponível

em:<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0741-1.pdf>> Acesso em Maio de 2015.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.