

FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Luciane Schwendler Kroth

**UM ESTUDO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE FÍSICA E
QUÍMICA COM UMA TURMA DE ALFABETIZAÇÃO: UMA UNIDADE DE
APRENDIZAGEM FOCADA NO TEMA CORES E VIDA**

Porto Alegre
2011

LUCIANE SCHWENDLER KROTH

**UM ESTUDO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS DE FÍSICA E QUÍMICA COM UMA TURMA DE
ALFABETIZAÇÃO: UMA UNIDADE DE APRENDIZAGEM
FOCADA NO TEMA CORES E VIDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho.

**PORTO ALEGRE
2011**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

K93e **Kroth, Luciane Schwender**

Um estudo do processo de aprendizagem de conceitos de física e química com uma turma de alfabetização : uma unidade de aprendizagem focada no tema cores e vida / Luciane Schwender. – Porto Alegre : PUCRS, 2011.

113 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em em Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre, 2011.

Orientação: Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho

1. Ciências (Ensino fundamental) – Estudo e ensino. 2. Alfabetização. 3. Aprendizagem. I. Rocha Filho, João Bernardes, orient. II. Título.

CDD: 372.3

LUCIANE SCHWENDLER KROTH

UM ESTUDO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE FÍSICA E QUÍMICA COM UMA TURMA DE ALFABETIZAÇÃO: UMA UNIDADE DE APRENDIZAGEM FOCADA NO TEMA CORES E VIDA

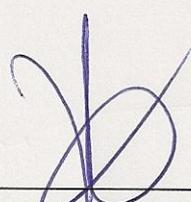
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 14 de março de 2011, pela Banca Examinadora.

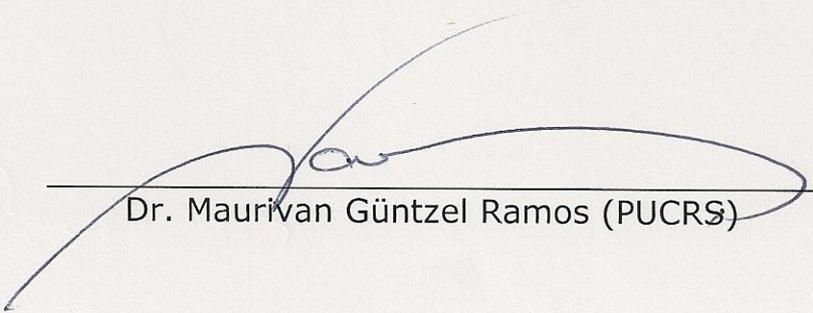
BANCA EXAMINADORA:



Dr. João Bernardes da Rocha Filho (Orientador - PUCRS)



Dra. Ieda Maria Giongo (UNIVATES)



Dr. Maurivan Güntzel Ramos (PUCRS)

DEDICATÓRIA

A minha avó, Lucia Schwendler, embora não esteja mais presente, sempre me incentivou a ser professora. Durante a infância sempre esteve ao meu lado, orientando-me, apoiando-me e sempre me deu bons conselhos que me acompanham todos os dias. Onde quer que você esteja, obrigada pelo incentivo e pela ajuda que me deu durante o tempo que convivemos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que, em todos os momentos de minha vida, me guiou, iluminou e protegeu com sua luz divina, me permitiu ter força e perseverança para cursar este mestrado.

Um especial agradecimento ao meu orientador, pelos conhecimentos que me legou, pela dedicação e pela amigável convivência durante a realização desta Dissertação. Agradeço também pela paciência, organização e preocupação que me transmitiu durante este período de convívio e compartilhamento de ideias.

Agradeço ao meu marido Silvano que o tempo todo me incentivou a prosseguir na jornada, auxiliando-me na superação dos obstáculos e, principalmente, agradeço pela paciência nos momentos de ansiedade e nervosismo.

Agradeço também à Direção e aos Professores da Escola onde realizei a pesquisa, pela compreensão, disponibilidade e atenção. Em especial, aos alunos que participaram da investigação, sem os quais a realização deste trabalho não teria sido concretizada.

A todos os colegas do mestrado, pelo companheirismo e pelos ótimos momentos que vivenciamos juntos durante as aulas e nas confraternizações. Em especial, à amiga Carolina, que esteve durante esses dois anos ao meu lado, sendo companheira de todas as horas.

Enfim, expresso os meus especiais agradecimentos a todos os amigos e familiares que me auxiliaram, de forma direta ou indireta, na realização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho consistiu em uma investigação cujo objetivo foi o de compreender o processo de aprendizagem de conceitos de Física e Química em uma turma de alfabetização, com o auxílio de uma Unidade de Aprendizagem (UA) focada em cores e vida. Esta investigação tem como fundamentação teórica a construção e reconstrução de conceitos e os princípios do educar pela pesquisa. O trabalho se desenvolveu com base em uma abordagem qualitativa (naturalística-construtiva) utilizando como método o estudo de caso e a observação participante. Os dados foram coletados por meio de questionários, para a identificação das ideias prévias e posteriores ao desenvolvimento da UA, que foram gráficos, desenhos e símbolos verbais. Além disso, no diário de campo foram registradas as observações da professora. Para a análise e interpretação dos dados resultantes dos questionários e das observações da professora foi utilizada a metodologia Análise Textual Discursiva. Este trabalho propiciou que as estratégias desenvolvidas na investigação resultassem em ampliação do conhecimento na área de educação científica de crianças em período de alfabetização, possibilitando uma melhor compreensão sobre como ocorre a aprendizagem neste nível, com o uso de experimentação no contexto de uma Unidade de Aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Unidade de Aprendizagem.

Construção de conhecimentos. Alfabetização.

ABSTRACT

This work consisted of an investigation which objective was to understand the process of learning of concepts of physics and chemistry in a literacy class, with the aid of a Learning Unit (LU) focused on color and life. This research is the theoretical construction and reconstruction of concepts and principles of educating the research. The work was developed based on a qualitative approach (naturalistic-constructive) as a method using the case study and participant observation. Data were collected through questionnaires for the identification of previous ideas and further development of the LU, which were graphs, drawings and verbal symbols. Moreover, in the field were recorded daily observations of the teacher. For the analysis and interpretation of data derived from questionnaires and observations of the teacher's methodology was used Discourse Textual Analysis. This work provided that the strategies developed in the investigation resulted in expansion of knowledge in science education for children in literacy period, enabling a better understanding of how learning occurs at this level, with the use of experimentation in the context of a Learning Unit.

Keywords: Science teaching. Learning unit. Construction of knowledge. Literacy.

LISTA DE QUADROS E ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Atividades desenvolvidas na UA.....	49
Quadro 2: Categorias elaboradas a partir das perguntas dos alunos.....	51
Figura 1: Momentos do educar pela pesquisa.....	30
Figura 2: Dados sobre gênero dos sujeitos.....	39
Figura 3: Idade dos sujeitos.....	39
Figura 4: Experimento de um aluno.....	54
Figura 5: Pintura coletiva.....	56
Figura 6: Cores primárias, secundárias e terciárias.....	58
Figura 7: Arte abstrata.....	59
Figura 8: Desenho explicativo do arco-íris.....	60
Figura 9: Rede Conceitual elaborada pelos alunos.....	62
Figura 10: Desenho inicial do Sujeito Cinza.....	76
Figura 11: Desenho final do Sujeito Cinza.....	77
Figura 12: Desenho inicial do Sujeito Rosa.....	77
Figura 13: Desenho final do Sujeito Rosa.....	78
Figura 14: Desenho do Sujeito Azul Escuro.....	81

LISTA DE SIGLAS

UA – Unidade de Aprendizagem.

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal.

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Justificativa.....	12
1.2 Contextualização	15
2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 O Ensino de Ciências nas séries iniciais	19
2.2 Construir conhecimentos partindo do que já se sabe.....	22
2.3 O educar pela pesquisa	28
2.4 Unidade de Aprendizagem	32
2.5 Letramento	34
3 - PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	38
3.1 Contexto e sujeitos da pesquisa.....	38
3.2 Abordagem metodológica da pesquisa	40
3.3 Instrumentos de coleta de dados	42
3.4 A observação participante	43
3.5 Metodologia de análise dos dados	44
4 - ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS.....	48
4.1 A construção da Unidade de Aprendizagem	48
4.2 Análise dos dados e descrição das categorias.....	63
4.2.1 A importância das ideias prévias na construção da aprendizagem.....	63
4.2.2 Evolução do conhecimento	71
4.2.3 Importância da Unidade de Aprendizagem para o letramento dos alunos	79
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
REFERÊNCIAS.....	92
APÊNDICES.....	98
APÊNDICE A - Questionário inicial de sondagem	99
APÊNDICE B - Questionário final	101
APÊNDICE C - Tarefa de pesquisa	103
APÊNDICE D - Questões sobre o texto O lápis branco	105
APÊNDICE E- Atividade: Arte Abstrata.....	107
APÊNDICE F - Atividade de registro	109
APÊNDICE G - Atividade registrando o arco-íris	111
ANEXO.....	113
ANEXO 1 - Texto: O lápis branco.....	114

1 INTRODUÇÃO

A educação que se impõe aos que verdadeiramente se comprometem com a libertação não pode fundar-se numa compreensão dos homens como seres vazios a quem o mundo 'encha' de conteúdos. (FREIRE, 1994, p. 57)

Nosso interesse pelo tema desta investigação surgiu a partir de reflexões acerca da prática de sala de aula. Durante nossa trajetória como educadores, inquietá-vamos a pouca diversidade de conteúdos de Ciências a serem desenvolvidos nas séries iniciais, principalmente nas turmas de alfabetização, da forma como são apresentados pelos currículos escolares. Neste sentido, pareceu-nos relevante refletir sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, buscando compreender como uma estratégia de ensino centrada nas ciências pode contribuir para a elaboração do conhecimento dos alunos, especialmente crianças em processo de construção da escrita e da leitura.

Ocorre que nesta etapa do desenvolvimento educacional pode haver ênfase na realização da alfabetização por meio do acesso a informações provenientes da linguagem coloquial e da literatura ficcional, apoiada eventualmente em jornais e revistas, sem a preocupação de usar o conhecimento científico disponível com o mesmo objetivo. No entanto, parece-nos importante proporcionar aos estudantes uma alfabetização também para a linguagem científica, pois esta vai ser capaz de introduzi-los à compreensão do significado das informações e dos fatos das ciências, que também é necessária a um cidadão.

Partimos do pressuposto construtivista de que ensinar não é sinônimo de transmitir conhecimentos, mas sim muito mais do que isso. O ensino deve desafiar e questionar o aluno para que ele parta em busca do próprio conhecimento. Sendo assim, o aluno tem a possibilidade de construir e reconstruir seus saberes iniciais, pois todos têm condições de aprender, e aprendemos em qualquer lugar, bastando estarmos interessados.

Para atingir nossos objetivos, estruturamos a pesquisa em quatro grandes blocos: O bloco I apresenta esta introdução, a justificativa da investigação, a contextualização, o objetivo geral, os objetivos específicos, o problema de pesquisa e as questões de pesquisa; No bloco II apresentamos nossos pressupostos teóricos, considerados essenciais para esta investigação. Estes estão organizados em quatro sessões, denominadas “O Ensino de Ciências nas séries iniciais”, “Construir conhecimentos a partir do que já se sabe”, “O educar pela pesquisa”, “Unidade de aprendizagem” e “Letramento”; No bloco III apresentamos a metodologia que foi utilizada na pesquisa, caracterizamos o contexto e os sujeitos da pesquisa, a abordagem metodológica utilizada, os instrumentos de coleta de dados, a observação participante, e explicitamos a metodologia usada para a análise dos dados. E no bloco IV apresentamos a análise dos dados e os resultados da pesquisa, desta análise emergiram três categorias, denominadas “a importância das ideias prévias na construção da aprendizagem”; “evolução do conhecimento” e; “a importância da Unidade de Aprendizagem para o letramento dos alunos”. No processo de análise dos dados coletados foi empregada a Análise Textual Discursiva, apresentada por Moraes e Galiazzi (2007).

1.1 Justificativa

O Ensino de Ciências para alunos em processo de alfabetização, ou seja, no período da construção da leitura e da escrita da língua materna portuguesa, ainda representa uma dificuldade para os professores, sobretudo em relação aos conteúdos a serem ensinados e à metodologia mais adequada. Para Cachapuz et al (2005), a renovação no Ensino de Ciências depende não só de uma renovação epistemológica dos professores, porém esta deve estar acompanhada de uma reestruturação didático-metodológica do trabalho em sala de aula, sendo que as Ciências possibilitam a exploração e a compreensão do meio social, favorecendo o educando na participação na tomada de decisões da sociedade.

Acreditamos que o professor, assim como qualquer ser humano, nunca deve estar satisfeito com o que sabe, mas sempre deve buscar conhecer mais

para melhorar sua vida. Portanto, esperamos que o professor promova a aprendizagem por meio de atividades desafiadoras e que despertem a curiosidade do aluno. No entanto, a realidade escolar muitas vezes não assume esta concepção de ensino e aprendizagem, e sabemos que uma parte considerável dos professores ainda prepara e ministra suas aulas inspirada no modelo de aprendizagem como transmissão de conhecimentos. Segundo Brandi e Gurgel (2002, p. 114), “é bastante comum o professor trabalhar com a leitura de textos que oferecem respostas prontas e correspondência direta com as perguntas dos questionários apresentados após o texto.”

Além disso, procedimentos dessa natureza se opõem à tentativa de compreender a construção do conhecimento no nível fundamental de ensino da teoria sócio-interacionista de Vygotsky. Segundo essa perspectiva, a criança nasce inserida em um meio social, que é a família, e é nela que estabelece as primeiras interações com as pessoas, por meio da linguagem, e que a experiência pessoal da criança e os conhecimentos prévios adquiridos ao longo da interação com o meio são relevantes para a aprendizagem. De acordo com a interpretação de Vygotsky (1999), se esses aspectos não forem considerados a aprendizagem pode ser prejudicada, pois o ensino direto, sem contextualização, não traz resultados positivos para a aprendizagem do aluno, mas somente ensina a reprodução de palavras.

A busca pelo conhecimento acerca do processo de aprendizagem dos alunos pode ser vantajosa como um objetivo de todos os professores, pois esse conhecimento pode se constituir em um fator de melhoria do ensino e da aprendizagem. Nessa linha, esta pesquisa buscou compreender como os alunos em processo de alfabetização da escrita e da leitura aprendem conceitos de Química e Física por meio de uma Unidade de Aprendizagem centrada no tema cores e vida, e como esta aprendizagem contribui para a alfabetização entendida como um processo global.

Ainda dentro de uma perspectiva construtivista, para Moraes (1998, p. 9), “o Ensino de Ciências nas séries iniciais deve promover a leitura do mundo, possibilitando desse modo a leitura da palavra.” Nesse sentido, a construção da linguagem escrita necessita da multiplicidade de fontes de informação, capaz de favorecer a elaboração de uma imagem global da realidade. Além

disso, para que haja compreensão de novos conceitos o professor necessita partir de uma investigação sobre o que as crianças já conhecem e o que elas desejam saber. Com isso se espera que o aluno construa uma aprendizagem significativa, como proposta por Moreira (1997), se referindo à teoria da aprendizagem significativa, de Ausubel, quando afirma que:

A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. (MOREIRA, 1997, p. 7)

Concordamos com o autor, por isso pressupomos que o Ensino de Ciências, ou melhor, o estudo de conceitos relacionados com a Física e a Química possa ser abordado durante todos os níveis da escolaridade, inclusive durante a alfabetização do educando, pois a ciência é vivenciada diariamente pelos alunos como parte de sua vida e, por isso, acreditamos que ela deva fazer parte de toda a trajetória escolar do educando. Para Delizoicov e Lorenzetti (2001, p. 8) o Ensino de Ciências pode se constituir “num processo de aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e de escrita, levando o debate a se desenvolver em torno dos significados que os termos ler e escrever apresentam em nossa língua.”

Esse entendimento, então, levou-nos à conclusão de que seria útil ampliar a compreensão sobre o processo de construção de alguns conceitos de Física e Química já durante o processo de alfabetização. Portanto, esta investigação voltou-se para uma reflexão aprofundada sobre o Ensino de Ciências nas séries iniciais. No entanto, sabemos de antemão, a partir da prática de sala de aula, de conversas informais com professores alfabetizadores e fazendo uma breve análise acerca dos livros didáticos, que os conteúdos desenvolvidos se restringem às plantas e animais, no 2º Ano do Ensino Fundamental. Evidentemente, este trabalho não pretende desvalorizar a importância desses dois temas, mas sim chamar a atenção para a diversidade de assuntos que podem e devem ser abordados em Ciências, com crianças em processo de alfabetização, oportunizando que os alunos busquem e sejam sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, e discutam ideias

que fazem parte de sua realidade, pois isso pode contribuir para o incremento qualitativo das aprendizagens. Para tanto, é importante que no início do Ensino Fundamental as aulas de Ciências proponham atividades nas quais os estudantes sejam guiados à investigação de conceitos científicos (SASSERON; CARVALHO, 2008).

A partir desta compreensão, e para atingir nosso objetivo, esta pesquisa foi centrada na construção de conhecimentos por meio de uma Unidade de Aprendizagem sobre o tema cores e vida, para que por meio dela o aluno tenha a oportunidade de compreender a realidade que está a sua volta, e se manifeste nele a aprendizagem científica vinculada à alfabetização, ambas cooperando para a formação de uma pessoa mais capaz de lidar com a complexidade dos problemas contemporâneos. Neste sentido, percebemos a necessidade e a importância de se trabalhar temas relacionados com o cotidiano das crianças.

Os sujeitos desta investigação foram crianças, então não pudemos esquecer o aspecto lúdico do trabalho educativo, pois eles necessitam brincar e divertir-se, e a educação que considera isso cumpre melhor o seu papel. Este é um dos fatores que determinaram a escolha do tema cores e vida, pois ele remete à imaginação, à criatividade e à experimentação, como também permite explorar vários conceitos relacionados com a Química e a Física.

1.2 Contextualização

Iniciamos este mestrado dispostos a aprender mais, buscando conhecimentos para ampliar e aprofundar nosso entendimento acerca da construção do processo de ensino-aprendizagem no estudo das Ciências e da Matemática, e com isso contribuirmos para a melhoria da educação nesta área. As disciplinas propostas pelo curso estão contemplando esta busca pelo conhecimento das metodologias empregadas no Ensino de Ciências e Matemática.

O interesse no tema proposto nesta investigação surgiu a partir de fatos observados em nossa prática docente com uma turma de alfabetização. Nas

aulas de Ciências, procuramos desenvolver atividades de investigação e também realizamos experimentos, mas percebemos que alguns pais e professores têm uma concepção sobre Ensino de Ciências nas séries iniciais que exclui a experimentação. Essa percepção foi construída a partir de episódios relativamente frequentes nos quais fomos questionados sobre algumas práticas que propusemos, com argumentações do tipo: “as crianças não são muito pequenas para realizar experiências?”, “Isso não se ensina a partir do 5º ano?”, “Crianças de 2º ano ainda não sabem fazer pesquisa. Por que a professora está solicitando este tipo de tarefa?”. Apesar disso, os alunos demonstram interesse e curiosidade durante a realização de atividades diferenciadas nas quais podem manipular materiais, descobrir, brincar e aprender em um mesmo ambiente. Situações e questionamentos semelhantes podem ser desencadeados pelas direções e até pelos colegas, e uma pesquisa sobre o tema pode contribuir para a construção de uma posição consensual firmada em uma análise crítica das situações de aprendizagens neste nível de ensino.

Assim, propusemos esta pesquisa como uma oportunidade de repensar o Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, e com isso identificar conteúdos e métodos adequados para uma turma de alfabetização, ancorados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), na realidade e nos interesses da turma. Para isso, foi necessário compreender como ocorre o processo de aprendizagem dos conteúdos de Química e Física, no Ensino de Ciências, de alunos em processo de alfabetização.

Em acréscimo, sabemos que há professores que ainda trabalham com metodologias consideradas ultrapassadas pelos pesquisadores em educação, e poucos refletem sobre a própria prática, por muitas razões circunstanciadas no cotidiano escolar e na vida do próprio docente. Como refere Vygotsky:

A experiência prática mostra também que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante a de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo. (VYGOTSKY, 1999, p. 104)

Por estas razões, ainda hoje não se pratica um ensino centrado na aprendizagem do aluno, com o professor se preocupando em problematizar os temas contextualizados no cotidiano, para que o estudante reconstrua o conhecimento, possibilitando ao estudante uma reflexão que inclua seus conhecimentos prévios. Esta prática poderia, por exemplo, voltar-se mais para o trabalho cooperativo, oportunizando o compartilhamento de saberes entre os alunos e o professor.

Para alcançar os resultados que pretendíamos, esta pesquisa assumiu o seguinte objetivo geral: Compreender como ocorre a construção de conceitos de Física e Química em uma turma de alfabetização, com o auxílio de uma Unidade de Aprendizagem focada em cores e vida. A pesquisa propôs o desenvolvimento de um trabalho em relação à aprendizagem sobre o tema cores e vida, o qual tem relação com as vivências das crianças e relevância para a educação científica dos alunos nesse nível de escolaridade. Para auxiliar na realização do objetivo central, apresentamos os objetivos específicos descritos a seguir:

- *Avaliar tópicos de Física e Química passíveis de serem trabalhados em uma turma de alfabetização, a partir do tema cores e vida.*
- *Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os tópicos escolhidos.*
- *Determinar como ocorre a evolução do conhecimento dos alunos sobre os tópicos escolhidos mediante o desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem sobre o tema cores e vida, e como esse trabalho coopera com a alfabetização.*

Para estabelecer mais claramente o objeto de nossa pesquisa, elaboramos um problema redigido da seguinte forma: *Como ocorre a construção de conceitos de Química e de Física pelos estudantes de uma turma de alfabetização, por meio de uma Unidade de Aprendizagem?*

Contribuíram para a busca de respostas ao problema central as seguintes questões de pesquisa:

- *Quais são os conhecimentos de Física e Química, fundamentais e necessários para uma turma de alfabetização, passíveis de serem trabalhados a partir do tema cores e vida?*

- *Quais as concepções prévias dos alunos sobre a Química e a Física implicada nas cores e na vida?*
- *Quais as concepções dos alunos sobre a Química e a Física implicada nas cores e na vida após o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, e como a alfabetização é afetada?*

Como tema da Unidade de Aprendizagem foi escolhido pela pesquisadora o tema “cores e vida”. Este tema surgiu em virtude da diversidade de possibilidades de estudo que ele permite. Não foi utilizado apenas o tema “cores”, pois não havia apenas o interesse de investigar as tonalidades que existem, mas sim, a vida e a história que há em torno delas e, a importância e utilidade das cores na vida das pessoas.

Assim, reconhecemos que a diversidade da sala de aula exige, para atuar nas séries iniciais, um profissional diferenciado e preparado para atender crianças heterogêneas. Nesse sentido, buscar a mudança na prática pedagógica desenvolvida em sala de aula foi uma das finalidades da presente proposta, porém o objetivo principal foi contribuir para o avanço nas pesquisas na área do Ensino de Ciências e Matemática. Por meio desta pesquisa, portanto, buscou-se encontrar maneiras mais dinâmicas de construir processos de ensino e de aprendizagem que, simultaneamente, considerem e respeitem a características da faixa etária em que eles se encontram.

Nesta direção, essa pesquisa foi estruturada sobre uma Unidade de Aprendizagem, a partir de um Questionário Inicial de Sondagem respondido pelos alunos, que serviu como ponto de partida para a construção da UA. O desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem forneceu informações que auxiliaram na compreensão do processo de reconstrução do conhecimento dos alunos. Isso foi importante, pois a pesquisa objetivou compreender como ocorre a aprendizagem de conceitos de Química e Física dos alunos em nível de alfabetização, e ter consciência disso é necessário para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. (FREIRE, 1994, p. 60)

Neste capítulo, inicialmente, apresentamos uma abordagem teórica sobre o Ensino de Ciências nas séries iniciais, com o intuito de constituirmos uma reflexão acerca de como os teóricos apresentam o Ensino de Ciências na faixa etária referida, inclusive confrontando a nossa perspectiva da educação científica com o que preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais, especialmente em relação à importância de se ensinar Ciências nas séries iniciais.

Em seguida, apresentamos uma reflexão sobre a construção de conhecimentos partindo do que os alunos já sabem. Neste item discutimos a aprendizagem por construção e reconstrução de conhecimentos, partindo das ideias prévias do sujeito. Neste mesmo tópico também são apresentadas proposições de teóricos com direcionamento construtivista sobre o ensino e aprendizagem.

Após, desenvolvemos uma discussão acerca da educação pela pesquisa, referindo-nos a características e definições dessa epistemologia. Em seguida, apresentamos algumas características das Unidades de Aprendizagem. Por último, referimos sobre o conceito de letramento.

Estes são os tópicos que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa, apresentados a seguir.

2.1 O Ensino de Ciências nas séries iniciais

As crianças aprendem a partir do que elas conhecem e vivenciam em seus cotidianos, por isso é importante a valorização dos conhecimentos que os alunos trazem em suas memórias. Segundo Moraes (1998), para que o aluno

reconstrua conceitos é essencial o diálogo nas aulas de Ciências, e a criação de um ambiente de aprendizagem reflexivo e argumentativo.

Entretanto, o Ensino de Ciências nas séries iniciais e na alfabetização pode seguir muitos caminhos, assim Borges e Moraes (1998, p. 21) definem cinco momentos, partindo sempre dos conhecimentos prévios do aluno, que devem ser desenvolvidos em uma aula de Ciências: “definir o tema e fazer questionamentos; ouvir as crianças; explorar o ambiente (atividades práticas); aprofundar o conhecimento (discussões e leituras); incentivar a síntese, a sistematização e o relato.”

Segundo os mesmos autores, é conveniente iniciar a discussão de um tema questionando os alunos e parando para escutar o que as crianças têm a dizer. Por meio da linguagem os alunos em geral manifestam conhecimentos esparsos e não-organizados, permeados por rica imaginação, pois os meios de comunicação contemporâneos oferecem acesso à informação ficcional em quantidade, mas com poucas oportunidades de aprofundamento científico para essa faixa etária. Nesses momentos de diálogo o professor pode descobrir a capacidade que a criança tem de interpretar o mundo e a realidade na qual ela se insere, e isso pode contribuir para um planejamento mais eficaz das situações de aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) afirmam a importância de ensinar Ciências nas séries iniciais porque a sociedade precisa formar cidadãos críticos e conhecedores do saber científico, para que eles sejam capazes de atuar como indivíduos capazes de intervir em um contexto de constante ampliação do conteúdo tecnológico nas atividades cotidianas e profissionais. Este documento prescreve, literalmente, que devemos “Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo” (BRASIL, 1997, p. 21).

Também de acordo com os PCNs (ibidem, p. 46), as atividades devem ser desenvolvidas de modo que os alunos, progressivamente, alcancem as seguintes capacidades, no primeiro ciclo do Ensino Fundamental:

- utilizar características e propriedades de materiais, objetos, seres vivos para elaborar classificações;
- formular perguntas e suposições sobre o assunto em estudo;
- organizar e registrar informações por meio de desenhos, quadros, esquemas, listas e pequenos textos, sob orientação do professor;
- comunicar de modo oral, escrito e por meio de desenhos, perguntas, suposições, dados e conclusões, respeitando as diferentes opiniões e utilizando as informações obtidas para justificar suas idéias.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) Nº. 9.394, de 1996, determina que o ensino seja ministrado com base nos seguintes princípios: “Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber” (art. 3º). Neste sentido, o art. 32º estabelece algumas prioridades para o Ensino Fundamental de 9 anos:

- I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

O professor das séries iniciais deve, portanto, propor atividades relacionadas ao cotidiano dos alunos, estimulando a busca por soluções para problemas do mundo físico e, principalmente, despertando o prazer em estudar Ciências. Por meio dessas atividades as crianças têm a oportunidade de reconstruir conhecimentos, de maneira que os PCN (BRASIL, 1997, p. 28) ressaltam:

Se a intenção é que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e no agir, é importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, em que cada um, a seu modo e com determinado papel, está envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, na formação de atitudes e valores humanos.

O Ensino de Ciências se faz necessário nesse nível da escolarização, pois “pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.” (DELIZOICOV; LORENZETTI, 2001, p. 13). Porém, o currículo associado ao ensino das Ciências, enquanto deve proporcionar ao indivíduo o contato com os saberes da humanidade, também precisa adequar-se à realidade social e cultural da escola e da comunidade em que está inserida, sendo um instrumento suficientemente plástico para ser adaptado às características locais. Por isso, segundo os mesmos autores, o educador necessita “tanto desenvolver o espírito crítico e a criatividade, como envolver-se ativamente com a sua comunidade, sendo um formador de opiniões.” (ibidem).

2.2 Construir conhecimentos partindo do que já se sabe

Podemos pressupor que a forma como o professor estabelece suas relações com seu aluno determina, ou pelo menos estrutura a organização da aprendizagem do educando. Por outro lado, percebemos que uma atuação que pressupõe a transmissão do conhecimento ainda está muito presente entre os professores, que parecem entender o conhecimento como reprodução daquilo que está presente no mundo. Seria uma espécie de *fotografia mental* da realidade. Vasconcelos (2003) aponta a aprendizagem por transmissão como associada às perspectivas behavioristas ou comportamentais da aprendizagem. De acordo com essa visão, cabe ao professor, na forma de exposições orais, transmitir aos alunos o conhecimento organizado na forma de disciplinas. Segundo Fernando Becker (1999, p. 1) “o professor age assim porque acredita que o conhecimento pode ser transmitido para o aluno”. Em alguns casos, o aluno chega a ser visto como uma *tábula rasa*, um *recipiente* que precisa ser *preenchido* e que não possui conhecimentos, por isso a necessidade da *transmissão*.

Portanto, percebemos a necessidade da superação desse modo de ensinar, pois contemporaneamente parece-nos que o aluno necessita interagir

com objeto de aprendizagem, e também com o educador, mais do que simplesmente ser apresentado a conteúdos livrescos. Desse modo, buscamos a superação da postura passiva do aluno em direção a um papel de agente ativo no seu processo de aprendizagem, o que está em sintonia com a teoria construtivista. Nessa visão de aprendizagem como ação reflexiva e ativa, reconhecemos a existência e a relevância do conhecimento prévio para a aprendizagem dos sujeitos. Sobre aprendizagem por construção, Lima e Grillo (2008) afirmam que:

Essa teoria do conhecimento tem sua origem filosófica em Kant, em especial em sua afirmação de que existem categorias *a priori* que guiam o olhar para a realidade, isto é, impõem-se a ela. Para ele, tanto a razão quanto os sentidos são importantes para o sujeito conhecer o mundo e, nessa medida, a aprendizagem é uma construção e não simplesmente uma réplica do real [...]. (LIMA; GRILLO, 2008, p. 29)

Para o sujeito conhecer o mundo, portanto, ele precisa interagir com a realidade social a qual ele pertence. Para Vygotsky (1999), cujas ideias representam a perspectiva sócio-interacionista, a criança nasce inserida em um meio social familiar, e é nela que estabelece as primeiras relações com a linguagem, na interação com as pessoas. Segundo Luria (2006), que escreve com perspectiva semelhante à de Vygotsky, “Um adulto possui certo número de habilidades culturais. Todas elas são necessárias para o processo de crescimento e aprendizagem...”. Assim, podemos dizer que o sujeito reconstruirá saberes ao longo de sua interação com o meio, e que esses saberes o acompanharão durante a sua vida, mas podem ser modificados quando o indivíduo confrontar suas ideias com novos conhecimentos. Por isso, Becker (1992, p. 88) complementa:

Construtivismo significa isto: a idéia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; [...]. (grifo do autor)

Assim, compreender como o aluno aprende é um processo que exige reflexão, pois podemos argumentar que durante a vida, começando pela

gestação, vamos acumulando experiências e conhecimentos que não podem ser ignorados no processo educativo formal. Logo, o sujeito chega à escola com diversos saberes, desde crenças populares a conhecimentos científicos que aprendeu com suas próprias vivências, por meio de relatos de terceiros, por meios de comunicação eletrônica ou impressa, ou pela interação com realidades virtuais distintas da sua. O que se pode afirmar é que todo sujeito possui algum tipo de conhecimento, ninguém é completamente vazio de saberes. Portanto, todo ser humano possui um ponto de partida não nulo, em se tratando de conhecimentos, e a consideração deste substrato é fundamental para o planejamento da educação escolar.

No processo educacional, ainda segundo Vygotsky (1999), professor e aluno aprendem um com o outro, e é nessa relação que se localiza a zona de desenvolvimento proximal - ZDP. Podemos compreender o conceito de ZDP a partir de Davydov, citado por Lefrançois (2008, p. 269), que resume a ZDP da seguinte forma: “o que a criança inicialmente consegue fazer apenas junto com outros adultos e seus iguais, e na sequência o faz de forma independente”. Vygotsky ressalta que os aprendizes mais velhos, que já compreenderam o processo de aprender, necessitam de menos suporte, pois reconstroem seus conceitos com base na sua aprendizagem prévia.

Neste sentido, acreditamos que o sujeito aprende quando ocorre uma organização interna entre os saberes prévios e as informações recebidas durante o processo de estudo. Com isso, deve ocorrer uma valorização das ideias ou conhecimentos anteriores dos sujeitos, sendo este fator a base para a aprendizagem, pois a reconstrução do conhecimento se origina a partir do que o aluno já conhece acerca do assunto que é abordado em sala de aula. Por isso, Galiazzi (2003) afirma que para que ocorra uma mudança conceitual é necessário que o professor leve em consideração as ideias prévias dos alunos, e estes devem se conscientizar dos conceitos a serem abandonados.

No entanto, segundo Mortimer (1996, p. 28), “[...] não é adequado descrever o processo de ensino como uma substituição das ideias prévias dos alunos por ideias científicas”, pois o que deve ocorrer é a reconstrução do conhecimento, sendo que, ainda, segundo Ramos (2008), o sujeito reorganiza suas ideias iniciais tornando-as mais complexas. Para Vygotsky (1999), a

experiência pessoal da criança e os conhecimentos prévios oriundos da interação com o meio são relevantes para a aprendizagem. Concordamos com este autor quando escreve sobre a formação de conceitos, pois para ele a criança estabelece relações entre pensamento e linguagem, ressaltando a importância da questão cultural no processo de reconstrução de significados pelos indivíduos. A evolução dos conceitos científicos, segundo Vygotsky (1999), é um processo de desenvolvimento da mente da criança. Portanto, “[...] segundo tal concepção esse processo não difere, em nenhum aspecto, do desenvolvimento dos conceitos formados pela criança em sua experiência cotidiana” (p. 105).

O sujeito está imerso em um meio cultural e, portanto, sofre influências desta realidade. Muitos saberes que o aluno já desenvolveu são resultados da cultura à qual ele tem acesso. Sobre isso, Moraes, Ramos e Galiazzi (2004) afirmam que a cultura é essencial na formação do ser humano e na maneira com que resolve seus problemas e na forma como interage com as demais pessoas, enfim, é o resultado das ações dos antepassados, portanto, é possível aos indivíduos modificar ações futuras, sempre espelhados em uma cultura.

Então, a cultura resulta de ações de gerações passadas, mas a nova cultura é gerada pelos sujeitos do presente que, ao longo de suas vidas, vão reconstruir os saberes que herdaram dos seus antecessores, criando uma nova cultura que servirá para os seres humanos do futuro. Isso somente é possível quando há interação entre os sujeitos, ou melhor, quando as pessoas se comunicam buscando melhorar o que já sabem. Por isso a escola precisa considerar o conhecimento do senso comum, pois ao longo da convivência e da reflexão os sujeitos vão dominando os saberes populares. “Aprender não significa abandonar conceitos construídos no cotidiano e substituí-los por conceitos científicos; significa reconstruir os já anteriormente elaborados.” (MORAES, 2007, p. 26). Pedro Demo também se refere à reconstrução do conhecimento a partir dos saberes populares, afirmando que

A reconstrução do conhecimento implica processo complexo e sempre recorrente, que começa naturalmente pelo senso comum. Conhecemos a partir do conhecido. Compreendemos um texto a partir do contexto. Significa sobretudo aceitar que

ninguém é propriamente analfabeto, já que todos temos alguma identidade cultural e histórica e dominamos alguma linguagem. (DEMO, 2000a, p. 25)

Assim, o que é ensinado na escola precisa fazer sentido e ter importância para a vida do sujeito, como conteúdo cultural. Deve haver uma contextualização entre os conteúdos abordados em sala de aula e o cotidiano do estudante, Moraes (2008, p. 21) afirma que a “contextualização exige que se parta do cotidiano e não chegar a ele no final do processo”. Os alunos buscam aprender na escola algo que esteja relacionado com sua vida diária e futura, e percebe-se que este aspecto ainda não está se fazendo presente no planejamento do professor, sendo que os alunos a cada dia sentem menos prazer em frequentar a escola, e para Moraes e Varela (2007, p. 2) “[...] o planejamento e o desenvolvimento das aulas realizadas pelo professor são fatores determinantes” para a motivação do aluno.

Por isso, é essencial que o educador considere e respeite o que o aluno já conhece, pois esta é uma forma de aproximação entre o sujeito e a escola. Nesse sentido, o professor tem a possibilidade de construir laços afetivos com seus alunos, importantes na interação entre educador e educando. Quando o professor adota esta prática, de ouvir o que os alunos têm a dizer, ele possibilita ao estudante a oportunidade de ser sujeito ativo de seu processo de reconstrução do conhecimento. Sobre isso, Paulo Freire diz que:

[...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objetivo ensinado é aprendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos. (FREIRE, 1996, p. 29)

Para Freire, portanto, a escola deve proporcionar ao aluno a construção da identidade social e histórica. Para isso, devemos partir sempre de experiências do educando com a realidade na qual está inserido, possibilitando que ele reflita e analise esta realidade, no sentido de apropriar-se de um caráter crítico sobre ela. Assim, o aluno tem a possibilidade de modificar sua vivência pessoal, sua realidade, superando a situação de opressão frente àquilo que desconhece.

Freire apresenta uma obra voltada para uma proposta de educação, na qual o autor defende que o aluno desempenha um papel ativo e participativo na reconstrução do próprio conhecimento. O trabalho inicia com uma *etapa de investigação* que se constitui em uma busca conjunta entre professor e aluno. Então, o educando é encaminhado para a *etapa de problematização*, em que o educador desafia e inspira o aluno a superar a visão mágica e acrítica do mundo, em direção a uma atitude conscientizada. Utilizando novas palavras para comunicar-se, neste momento, o aluno supera suas ideias iniciais e passa a ter outra visão da realidade.

Além disso, Freire aponta o diálogo como mediador entre os homens e o mundo. Para ele, a comunicação é um princípio que transforma o indivíduo em sujeito de sua própria história por meio de sua interação com a realidade histórica e cultural, diferenciando-o dos outros animais. Este processo reflexivo é resultado da reconstrução de novos conhecimentos que remetem o homem a novos níveis de consciência e, conseqüentemente, a novas formas de ação. Neste sentido, Freire afirma que:

o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo em ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 1994, p. 45).

Assim, o modelo de educação proposto por Paulo Freire se diferencia da educação tradicional, pois é contrária à atitude dominadora do educador. Na educação libertadora há uma ação de troca entre professor e aluno, exigindo dos participantes, nesta interação, uma atitude de transformação da realidade conhecida. Nesse sentido, Freire (1994, p. 39) complementa: “[...] ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

O professor precisa estar ao lado do sujeito para escutar o que ele tem a dizer sobre o que quer aprender, pois percebemos que os alunos estão insatisfeitos porque a escola não ensina o que eles querem saber. O educador precisa se aproximar do estudante para dialogar e refletir em conjunto sobre como se organizará o processo reconstrução do conhecimento. No entanto, o

professor continua tendo um papel fundamental: propõe as atividades a partir das quais o aluno pensa, proporcionando uma problematização que deve resultar para o sujeito em uma reorganização das ideias iniciais.

Nesse sentido, a ruptura epistemológica entre a ciência contemporânea e o senso comum é uma das marcas da teoria de Gaston Bachelard (1884-1962), que entre os epistemólogos modernos foi o que mais se referiu aos aspectos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o autor defende que o processo de aprender ocorre quando há uma mudança entre o conhecimento de senso comum e os saberes científicos (LOPES, 1996). Portanto, esse deve ser um aspecto observado pelo professor em sala de aula, pois é essencial para a aprendizagem do aluno que se parta do que ele já sabe, ou melhor, dos conhecimentos que ele traz de sua relação com o meio e de sua história de vida.

Nesse sentido, o educador investiga as ideias que o aluno possui sobre o assunto que será estudado em sala de aula. Em seguida, ele apresenta os conceitos científicos que a Ciência descobriu até o momento. Segundo Borges, “a epistemologia de Bachelard enfatiza a história recorrente, que é a necessidade de conhecer o presente para, a partir dele, compreender o passado.” (2007, p. 53). A partir deste processo, ocorre a ruptura entre o senso comum e o conhecimento científico, sendo que, segundo Lopes (1996, p. 265), “os obstáculos epistemológicos nunca são definitivamente superados, uma vez que o espírito científico sempre se apresenta com seus conhecimentos anteriores; nunca é uma tabula rasa.”

Portanto, investigar as ideias prévias dos alunos é uma atividade própria de um professor construtivista (MORAES, 2003a), que se dedica a conhecer seu aluno, suas motivações, suas crenças, seus desejos, enfim, seus interesses, para “[...] descobrir como desafiá-lo a partir do que já sabe em direção a um conhecimento que ainda não domina.” (ibidem, p. 122).

2.3 O educar pela pesquisa

Os pesquisadores em Ensino de Ciências, atualmente, revelam uma preocupação com o uso inadequado das metodologias de ensino e aprendizagem na sala de aula, buscando o desenvolvimento de práticas docentes que propiciem melhorias na qualidade do ensino. No entanto, essa tarefa não é fácil, pois estamos diante de uma situação complexa, na qual alunos e professores se encontram num impasse. A sociedade contemporânea caminha na direção de um rompimento com a prática educativa tradicional.

O educar pela pesquisa pode ser compreendido como uma proposta metodológica construtivista que visa envolver o aluno e o professor num processo de questionamento do conhecimento para que ocorra uma construção e constante reconstrução do conhecimento. Neste sentido, Moraes, Galiazzi e Ramos, afirmam que:

A pesquisa na sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levam a novas verdades. [...] Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana. (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p. 10)

Pedro Demo apresenta argumentos convincentes sobre o tema, e para ele a pesquisa é um princípio científico, sendo um instrumento teórico-metodológico para construir conhecimento. Segundo Demo (2000b, p. 33), “pesquisa perfaz um dos esteios essenciais da educação emancipatória, que é o questionamento sistemático crítico e criativo. Nesse sentido, educar e construir conhecimento podem aproximar-se”.

A proposta pedagógica desse referencial se fundamenta em um aspecto decisivo: sempre colocar em discussão as ideias prévias e as concepções dos alunos em relação ao assunto que se busca conhecer. Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) identificam o educar pela pesquisa como um ciclo dialético composto de três momentos: questionamento, construção de argumentos e comunicação, como apresentado na figura 1.

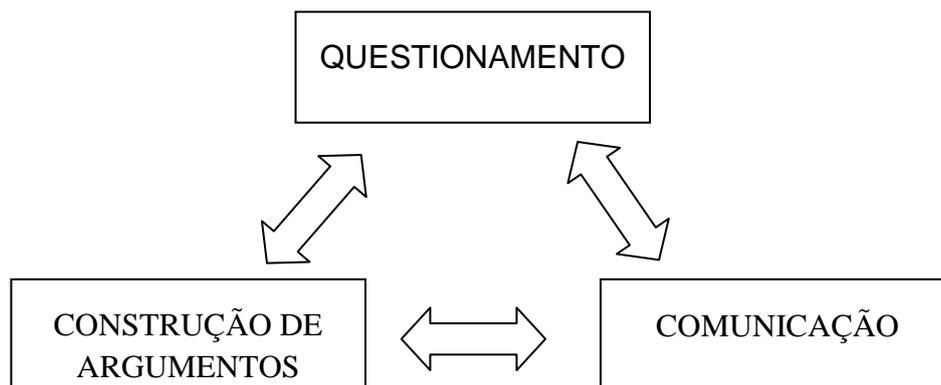


Figura 1 Momentos do educar pela pesquisa. Fonte: MORAES; GALIAZZI; RAMOS (2004, p. 11)

No primeiro momento, o questionamento é o passo inicial da pesquisa na sala de aula, e o sujeito parte de uma pergunta, “[...] a dúvida, o problema desencadeia uma procura.” (ibidem, p. 12). A busca pela resposta possibilitará uma construção de argumentos, e este é o momento em que o sujeito reconstrói suas concepções iniciais a partir de reflexões e problematizações, procurando interpretar os novos dados relacionados com a pesquisa. Em seguida, estas novas concepções precisam ser comunicadas por meio do diálogo, sendo este o momento no qual o sujeito compartilha os resultados para que eles sejam criticados e avaliados. A partir daí podem surgir novos questionamentos que podem remeter a um novo ciclo de pesquisa.

A maioria dos professores propõe aulas que pressupõem a transmissão do conhecimento, e aplicam metodologias que apenas visam ao treinamento do sujeito, sendo que, segundo Ramos (2004, p. 35) o aluno somente devolve “os conhecimentos *aprendidos* aos professores para que possam verificar o quê e o quanto voltou do conhecimento que eles *passaram*”. Estas características precisam ser abandonadas, pois somente atrapalham o desenvolvimento do aluno em uma sociedade que necessita de sujeitos pensantes e autônomos. Nesse grupo, os que apenas reproduzem não se encaixam. Com isso, o educando precisa abandonar a posição de receptor, de mero ouvinte, e assumir seu papel ativo no processo de construção da aprendizagem, pois já se sabe que ouvir e copiar informações não propicia aprendizado significativo. Sobre aprendizagem significativa, Moraes (2008, p. 22) ressalta: “Significativo é aquilo que pode ser compreendido a partir dos conhecimentos que se tem [...]”.

Portanto, a pesquisa na sala de aula deve iniciar investigando as idéias prévias do sujeito, suas concepções iniciais relacionadas com o tema em discussão. Com a identificação dos pensamentos dos estudantes parte-se para a problematização por parte do aluno, pois ele é sujeito ativo que busca respostas sobre o assunto que ainda não conhece. Demo (2000a) denomina este processo de questionamento reconstrutivo, pois compreende a mudança conceitual do sujeito a partir de aspectos históricos e culturais que o acompanham, pois não partimos do nada, mas sim reconstruímos partindo do que já sabemos.

Podemos perceber que a pesquisa na sala de aula se completa quando problematizamos, buscando reconstruir conhecimentos. Ramos (2008, p. 63) refere que “a problematização nos coloca em confronto com o pretensamente conhecido, com o caminho que parecia livre e seguro, das verdades inquestionáveis”. Por isso, quando o aluno é questionado e quando ele se pergunta, os conhecimentos que possui são colocados em confronto, com isso surgem dúvidas, e esse fato desperta a vontade de querer conhecer algo que está incompleto em sua mente. O educando está insatisfeito com o que sabe, e necessita preencher os pontos que não estão claros, então ele aprende reconstruindo informações a partir do conhecido.

Quando falamos de pesquisa na sala de aula não podemos deixar de mencionar um fator essencial: o diálogo. Para que ocorra uma mediação entre o objeto de estudo e o aluno deve haver comunicação entre aprendentes e ensinantes. Freschi e Ramos ressaltam que

A construção do pensamento e da inteligência se dá, pois, por meio do diálogo, capaz de promover a reflexão sobre a realidade, na busca de respostas formuladas pelo próprio sujeito, a partir das informações iniciais que possui a respeito de um determinado fato ou acontecimento. Isso significa que só se aprende a partir do que já se conhece. É impossível aprender sobre algo totalmente desconhecido e desvinculado do conhecimento do sujeito, pois aprender é estabelecer relações. (FRESCHI; RAMOS, 2009, p. 165)

Portanto, para que a educação caminhe para melhores resultados é necessário criar um ambiente, na sala de aula, no qual os alunos sejam confrontados com problemas a solucionar, o que implica envolvê-los em processos de aprendizagem de reconstrução de seus próprios saberes. A pesquisa e seus métodos são criados em conjunto, entre educandos e educadores, e somente no final se tem a imagem do caminho percorrido, retratado pelos resultados apresentados.

Nesse processo os alunos são estimulados a pesquisarem o que ainda não sabem. Para isso, o professor precisa partir das perguntas propostas pelos próprios alunos, e de suas necessidades, desta forma o educador irá reconhecer os saberes cotidianos e populares. Essa proposta aceita a realização de experimentos, procurando e inventando soluções, ou ainda desafiando o sujeito.

2.4 Unidade de Aprendizagem

A Unidade Aprendizagem (UA) pode ser compreendida como uma forma de planejar, organizar e realizar atividades, construída por meio do diálogo em sala de aula. Tem por objetivo superar o planejamento sequencial de conteúdos, visa ao desenvolvimento de atividades interdisciplinares, buscando uma proposta pedagógica que valoriza os conhecimentos iniciais do educando, possibilitando a reconstrução e complexificação dos saberes.

Segundo Freschi e Ramos (2009, p. 157), a UA é um planejamento “organizado, porém flexível, que possibilita a reconstrução do conhecimento dos educandos”. É necessário considerar as ideias prévias e os interesses do aluno, como verificar a realidade na qual ele está inserido. Essa prática pode possibilitar ao aluno compreender mais precisamente os conceitos abordados, pode ampliar sua capacidade de interpretar a realidade, e pode contribuir para torná-lo um ser mais autônomo e crítico perante a sociedade.

Ao trabalhar em sala de aula por meio de uma UA “potencializa-se a participação e integração” do aluno com o professor (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 69), pois o aluno é agente ativo do processo de construção da aprendizagem e o professor assume o papel de mediador “entre

as ideias prévias dos alunos e das teorias das ciências” (BORGES, 2003, p. 224).

Uma UA “se faz em conjunto e em processo” (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2002, p. 101). O planejamento envolve todos os momentos e todos os participantes, desde a escolha do tema até a avaliação dos resultados da UA, e isso inclui um permanente questionamento em relação ao desenvolvimento do estudo. A UA não é um método a seguir, porém uma metodologia flexível, dinâmica e que propõe a investigação, a ser construída entre o professor e o aluno. Nesse caso o professor desempenha um papel de mediador dos questionamentos apresentados pelos alunos, possibilitando-lhes o desenvolvimento da capacidade de argumentar e explicar.

Nesse sentido, uma UA tem como base o questionamento, o diálogo, a leitura, a escrita e, principalmente, a construção de argumentos mais complexos (ibidem), porque isso é essencial para a formação de um cidadão crítico, capaz de *fazer diferença* no meio em que está inserido.

Moraes e Gomes (2007) indicam alguns passos que auxiliam na elaboração de uma Unidade de Aprendizagem. Para os autores é essencial: investigar os conhecimentos iniciais do tema em estudo, e para isso o professor poderá desafiar os alunos a organizar suas ideias iniciais em forma de perguntas, pois “perguntas são modos de expressar conhecimentos” (MORAES; GOMES, 2007, p. 245); organizar os saberes iniciais sobre o tema em categorias iniciais; desenvolver categorias intermediárias e finais; por fim produzir um texto sobre as categorias elencadas, apresentando algumas respostas para os questionamentos realizados no início da investigação.

Uma UA pode ser organizada por meio de um conjunto de atividades para se estudar um tema, portanto, o aluno participa deste processo ativamente, pois as atividades são desenvolvidas a partir dos questionamentos dos alunos. O tema escolhido para a investigação permite o estudo e a construção de conhecimento em diversas áreas. O conjunto de atividades de uma UA valoriza e coloca o aluno no centro do processo e privilegia a reconstrução e não a memorização de saberes. Nesse sentido, os autores (ibidem) destacam alguns princípios: 1) o conhecimento é construído e reconstruído por meio da participação ativa do aluno, e não pela transmissão

de saberes; 2) a aprendizagem ocorre a partir da apropriação de novos conhecimentos, partindo do que o aluno já sabe, envolvendo intensamente neste processo a linguagem; 3) o educar pela pesquisa é uma das formas de oportunizar situações de reconstrução do conhecimento; 4) o aprender precisa estar vinculado à realidade em que o sujeito está inserido; 5) a construção e implementação de uma Unidade de Aprendizagem solicita a participação de todos os interessados.

Essa forma de planejamento, intitulada Unidade de Aprendizagem, fundamenta-se nos princípios do educar pela pesquisa, descritos no item anterior. Diversos estudos realizados (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004; FRESCHI; RAMOS, 2009; MORAES; GOMES, 2007; LIMA, 2004), indicam que uma prática pedagógica desenvolvida por meio do educar pela pesquisa contribui para inovar o ensino e proporciona a formação de sujeitos críticos diante das informações que chegam até ele, e autônomos na busca pelo conhecimento.

2.5 Letramento

A Unidade Aprendizagem (UA) pode ser compreendida como uma forma de planejar, de reconstruir o conhecimento por meio do diálogo e da interação com o sujeito, neste processo o professor organiza as atividades de acordo com as ideias prévias dos alunos.

Com isso, o letramento dos alunos é um dos objetivos que se busca alcançar na sala de aula por meio da UA. Sobre letramento, Soares afirma que esse processo é

[...] imersão das crianças na cultura escrita, participação em experiências variadas com a leitura e a escrita, conhecimento e interação com diferentes tipos e gêneros de material escrito [...] (SOARES, 2004, p. 15)

Para Wikipédia, a enciclopédia livre, letramento é:

Considera-se letramento o processo de aprendizado do uso da tecnologia da língua escrita. Isso significa que a criança pode usar recursos da língua escrita em momentos de fala, mesmo antes de ser alfabetizada. Esse aprendizado se dá a partir da convivência dos indivíduos (crianças, adultos), com materiais escritos disponíveis - livros, revistas, cartazes, rótulos de embalagens e outros -, e com as práticas de leitura e de escrita da sociedade em que se inscrevem. É, assim, fruto do grau de familiaridade e convívio do indivíduo com os textos escritos em seu meio. Esse processo acontece pela mediação de uma pessoa mais experiente através dos bens materiais e simbólicos criados em sociedade. (WIKIPÉDIA, 2010)

Para Soares (2001), o significado atual da palavra letramento é oriunda da palavra *literacy* da língua inglesa. *Literacy* provém do latim *littera* que quer dizer letra, mais o sufixo *cy* que significa qualidade, condição, estado, fato de ser. Portanto, *literacy* é o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e a escrever. Está subentendido que a escrita vem acompanhada de consequências sociais, culturais políticas, econômicas, cognitivas e linguísticas. Nessa perspectiva, letramento é estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter se apropriado da leitura e da escrita dessa determinada cultura (SOARES, 2001).

Letramento não é um *gancho* onde se *penduram* as letras e os sons, ou um *recipiente* onde se armazenam as informações, e não se trata de um treinamento repetitivo. Letramento é muito mais do que isso, é diversão, é ouvir as notícias da televisão, é escutar a conversa dos adultos, é viajar para países distantes sem sair do quarto. Letramento é um mapa da individualidade de cada ser humano, do que ele é e de todo o seu conhecimento e, também, de tudo o que ele pode ser (CHONG, 1996).

Isso vai ao encontro as palavras de Freire, ditas em uma entrevista disponível no www.youtube.com (site que permite que usuários carreguem e compartilhem vídeos):

Ninguém começa lendo a palavra, porque antes da palavra o que a gente tem pra ler a disposição da gente, é o mundo. E a gente lê o mundo na medida em que a gente o compreende e o interpreta. E foi isso que os homens e as mulheres fizeram, milênios depois de ler o mundo é que os homens inventaram a linguagem e milênios depois é que inventaram a escrita. (FREIRE, 2010)

O maior desejo de uma criança ao entrar na escola é aprender a ler e escrever. Reconhecer e dar sentido às letras que estão espalhadas pelo mundo. Identificar os seus sons não é fácil, porém é uma conquista importante para o aluno aprender a ler, dar sentido aos símbolos que passam a ter significado.

Temos consciência que durante muito tempo, o ensino de um modo geral, era feito de uma forma mecânica, isso também ocorreu com o ensino da escrita, na qual os alunos eram forçados a decorar segmentos de escrita (letras sílabas) e até mesmo palavras, que para eles não tinham significado fonético algum. Hoje, os professores alfabetizadores propõem um trabalho de ensino da escrita baseados no som das letras, construindo cada parte da palavra juntando pedacinho por pedacinho, respeitando a fonética de cada letra. Isso nem sempre é uma tarefa simples, “razão pela qual se torna imprescindível ajudarmos os estudantes a descobrir os princípios que regem aquela relação enigmática: a relação entre as partes faladas e as partes escritas das palavras.” (LEAL; ALBUQUERQUE; MORAIS, 2007, p. 78)

Atualmente no Brasil os pesquisadores estão atentos as implicações pedagógicas do letramento na escola, pois os resultados da aprendizagem da leitura e da escrita não tem sido considerados suficientes para garantir a plena inclusão social dos estudantes que concluem os cinco primeiros anos do ensino fundamental. As pesquisas apontam que as crianças demonstram ter se apropriado do processo de leitura e escrita nas séries iniciais de escolarização, porém, “as exigências de linguagem dos conteúdos se tornam mais densas, nas séries finais, elas não conseguem ler com compreensão textos com linguagem razoavelmente complexa, mas apenas decodificar e localizar significados literais e superficiais.” (PELANDRÉ; AGUIAR, 2009, p. 56). Segundo as autoras, as dificuldades se concentram no último ano das séries iniciais, pois se trata de um momento de transição para o aluno, que está se inserindo nas séries finais do Ensino Fundamental, por isso nessa fase há uma maior cobrança. Pensamos que esta preocupação deve haver do princípio, quando a criança inicia o processo de alfabetização e não somente no final das séries iniciais, para que os resultados sejam mais positivos no final do processo.

Portanto, ser letrado não é fácil, porém transforma o ser humano em um sujeito ativo, autônomo e crítico. Por isso o papel da escola “pressupõe ter familiaridade e se apropriar das diferentes práticas sociais em que os textos circulam, por um lado; desenvolver conhecimentos e capacidades cognitivas e estratégias diversificadas para lidar com os textos nessas diferentes situações”. (LEAL; ALBUQUERQUE; MORAIS, 2007, p. 78)

3 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados no desenvolvimento deste trabalho de pesquisa. Inicialmente, descrevemos o contexto no qual foi realizada a pesquisa e os sujeitos envolvidos no trabalho. Em seguida, expomos a abordagem metodológica da pesquisa e os instrumentos de coleta de dados. Após, fazemos a descrição da observação participante, pois nesta investigação a pesquisadora é parte da investigação que foi realizada. Por último, explicamos a metodologia de análise dos dados coletados.

3.1 Contexto e sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta pesquisa foram alunos do segundo ano do Ensino Fundamental de nove anos, de uma escola da rede privada de ensino de uma cidade localizada no interior do Rio Grande do Sul. Participaram da investigação dezessete crianças, que se encontravam na faixa etária entre seis e oito anos. As atividades foram realizadas no ambiente escolar, no turno da manhã, durante o primeiro semestre de 2010.

A referida escola possui alunos desde a Educação Infantil ao Ensino Médio, e pertence a uma rede de ensino que possui educandários em vários estados do País. Esta instituição está inserida em um contexto cristão-luterano, e preza pela formação de um ser humano ético, solidário e autônomo, comprometido com a sociedade. Dispõe de uma infraestrutura adequada e a maioria dos alunos pertence, em termos socioeconômicos, à classe média.

A turma pesquisada foi composta por dezessete crianças, sendo 8 (47%) meninas e 9 (53%) meninos. Em relação à idade, 2 (12%) alunos tinham 6 anos, 12 (70 %) alunos tinham 7 anos e 3 (18%) alunos tinham 8 anos. A seguir apresentamos as figuras 2 e 3 que retratam, respectivamente, o gênero e a idade da turma.

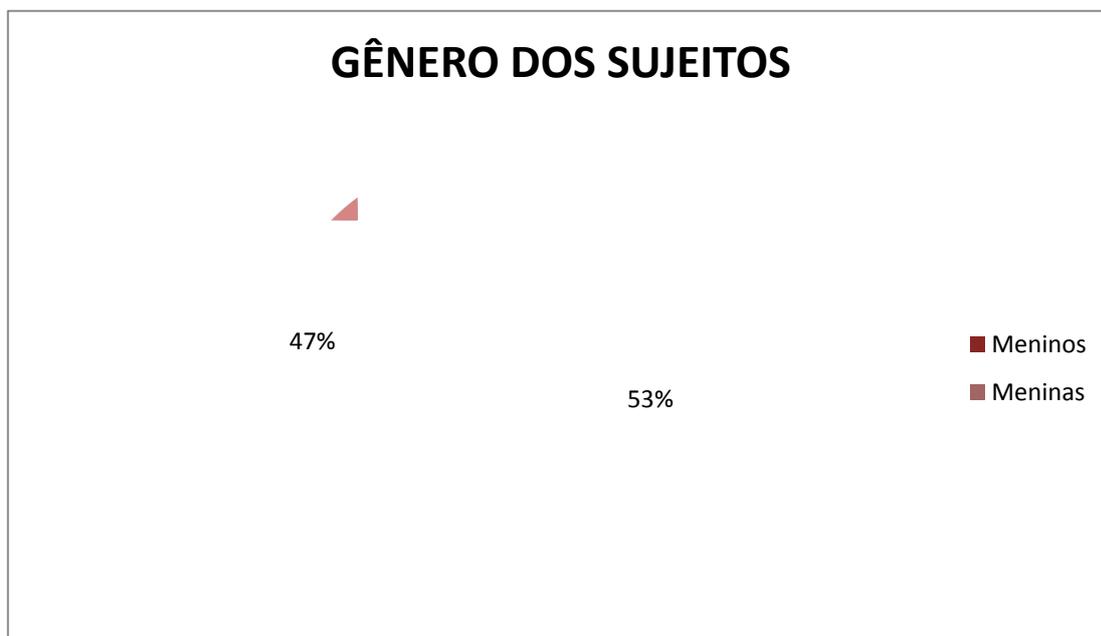


Figura 2 - Dados sobre gênero dos sujeitos.

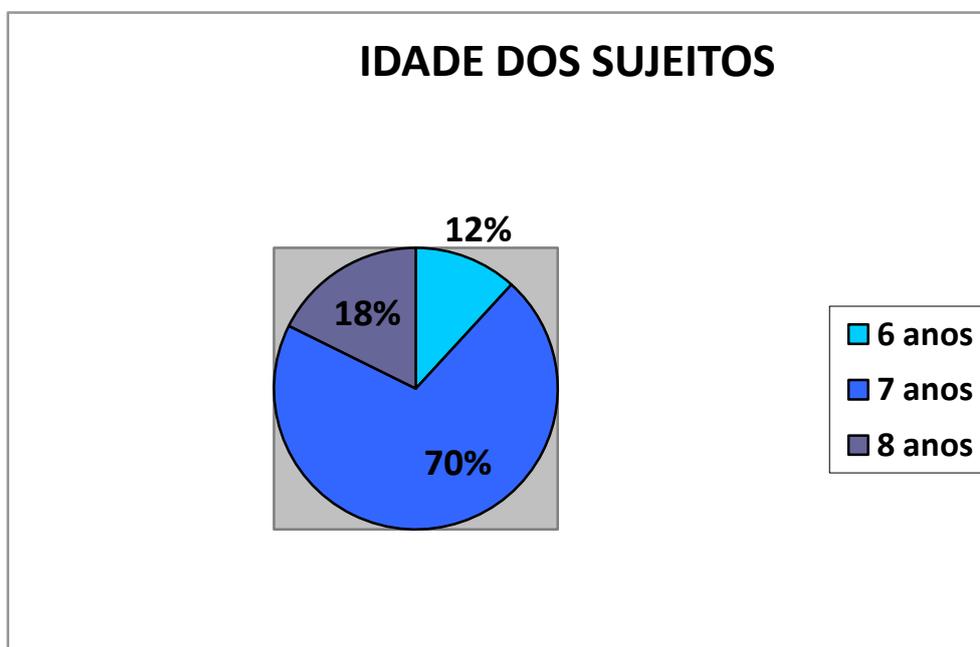


Figura 3 - Idade dos sujeitos

3.2 Abordagem metodológica da pesquisa

Esta pesquisa teve abordagem qualitativa, e por meio dela nos propusemos a compreender dados, buscando transformações e rupturas relativas ao tema desenvolvido (MORAES; GALIAZZI, 2007). Neste sentido, a pesquisa assumiu uma abordagem naturalística-construtiva, que pretendeu compreender os fenômenos e problemas que ocorreram em um ambiente natural de sala de aula. Portanto, esta investigação foi realizada no âmbito do campo de atuação profissional da pesquisadora, visando ao contato direto com os alunos.

Sobre a abordagem naturalística-construtiva, Roque Moraes refere que:

A abordagem naturalística-construtiva assume uma realidade construída pelos sujeitos. Partindo da impossibilidade de acesso ao concreto, procura trabalhar com mundos humanos, representados por construções lingüísticas e discursivas. Por isto focaliza de modo especial os modos de percepção dos sujeitos que envolve, trabalhando especialmente com seus conhecimentos tácitos. Nisto também se incluem os conhecimentos, crenças e valores do próprio pesquisador. (MORAES, 2006, p.14)

Baseada nos princípios do educar pela pesquisa (DEMO, 2000; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004), foi elaborada pela pesquisadora uma Unidade de Aprendizagem e, mediada pela professora, esta teve o objetivo de investigar a construção de conceitos de Química e de Física em uma turma de alfabetização, e como essa construção interage com a alfabetização. A investigação pretendeu compreender o fenômeno da aprendizagem referido nos objetivos, interpretando os dados coletados antes, durante e após o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem.

A opção pela pesquisa qualitativa decorreu da necessidade de conhecer a individualidade de cada sujeito, sua experiência de vida, seu conhecimentos prévios, e da suposição de que a realidade é vista de uma maneira particular por cada aluno. Além disso, essa escolha permitiu que durante a investigação a pesquisadora pudesse utilizar-se de saberes e experiências pessoais para auxiliar no processo de compreensão dos dados analisados. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Segundo Moraes e Galiazzi (2007, p. 11), ainda, “[...] a pesquisa

qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa”, pois o propósito da investigação não é comprovar fatos ou hipóteses, porém compreender os fatos estudados.

Embora esta investigação tenha tido um caráter qualitativo, técnicas auxiliares da pesquisa quantitativa foram utilizadas em alguns momentos, no entendimento e na apresentação de aspectos mais específicos, como na quantidade de alunos que se encontrava no nível alfabético no processo de aprendizagem da escrita, como um fator que influenciou os resultados da investigação. Ainda assim, a pesquisa qualitativa foi importante para a compreensão dos dados coletados.

Nesta investigação foi realizado um estudo de caso, pois este tipo de pesquisa busca a compreensão de um problema coletivo no qual a pesquisadora e os sujeitos da situação estavam envolvidos de modo cooperativo e participativo. Para Lüdke e André (1986), existem alguns princípios que caracterizam o estudo de caso, como: a descoberta de novos elementos durante o desenvolvimento da pesquisa; a interpretação do contexto envolvido na pesquisa; a descrição da realidade de forma complexa; a manipulação e a análise de uma variedade de informações; o relato de experiências pessoais que ajudam o leitor a refletir sobre a própria prática; a representação e interpretação de diferentes pontos de vista; a utilização de uma linguagem mais adequada e acessível ao leitor da pesquisa.

Para Triviños (1987, p. 133), o estudo de caso “é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma *unidade* que se analisa aprofundadamente.” Segundo Ponte (2006, p. 2), o estudo de caso é utilizado por vários campos da ciência, não somente na educação. Ele define o estudo de caso da seguinte forma:

Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objetivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador.

Além disso, segundo Yin (2005), em uma pesquisa que adota o método do estudo de caso é aceito que esse seja uma investigação de um caso único,

como também, de casos múltiplos. Outro aspecto importante em um estudo de caso é a observação. De acordo com Merriam (1988 Apud BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 89) “o estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto”. Portanto, este estudo foi caracterizado pelo contato direto com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, em processo de alfabetização, durante o desenvolvimento de uma UA, com o intuito de compreender a aprendizagem dos alunos, na forma descrita nos objetivos da pesquisa.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

Nesta investigação foram utilizados como instrumentos: um Questionário Inicial de Sondagem para coleta das ideias prévias; o diário de campo, que foi utilizado para o registro das observações do professor; um Questionário Final, por meio do qual verificamos as concepções dos alunos sobre a Química e a Física implicada nas cores e na vida, após o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, e; a filmagem das atividades desenvolvidas na UA.

O diário de campo foi utilizado para registrar as impressões e observações do que aconteceu no desenvolvimento das aulas, e nesse diário, além do registro de falas e sentimentos, também há gravações e vídeos que foram coletados, visando uma análise mais detalhada do trabalho ocorrido em sala de aula. Segundo Zabalza (2004), o diário possibilita ao professor a extração de uma *radiografia* de sua prática e, nesse sentido, é possível interpretar dados e informações válidas para a pesquisa. O autor referido ressalta que os diários de campo são uma “visão de primeira mão, algo contado de dentro”. (ZABALZA, 2004, p. 26). Este aspecto remete à intimidade entre o educador e educandos, algo essencial para compreender com eficiência os fatos que ocorreram no decorrer das aulas.

Por meio desses documentos foram registrados dados importantes para a investigação. Para a análise e interpretação de todos os registros coletados nesta investigação foi adotada a metodologia de Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Portanto, foram analisados os dados: do questionário de identificação das ideias iniciais dos sujeitos, que foram gráficos, desenhos ou símbolos verbais, pois se trata de uma turma de alfabetização,

por isso ocorreu que algumas crianças ainda não tinham domínio total da escrita e da leitura; do diário de campo que são as anotações das observações realizadas em sala de aula e; do questionário que retrata as concepções dos alunos após a implementação da UA.

3.4 A observação participante

Nesta investigação a sala de aula constituiu-se como o centro da reflexão e análise dos fenômenos educativos, e foi neste contexto que observamos o comportamento e as manifestações dos alunos perante o trabalho proposto. Buscamos focalizar a atenção do professor no processo de ensino e aprendizagem, buscando compreender o processo de construção do conhecimento.

O núcleo do desenvolvimento desta pesquisa, portanto, baseou-se em uma observação participante (BOGDAN; BIKLEN, 1994), pois a professora e investigadora foi parte integrante do contexto da investigação, efetuando um contato direto, uma interação com os sujeitos da pesquisa. Isso implicou em saber ouvir, ver, fazer uso de todos os sentidos. Portanto, a pesquisadora teve que saber medir seus passos, pois concordamos com Whyte (2005) quando afirma que é necessário aprender o momento adequado para perguntar e quando não perguntar, assim como quais questionamentos propor na hora certa.

Portanto, observação participante é um método em que o pesquisador se torna parte do cotidiano do grupo pesquisado, desempenha tarefas regularmente, com o intuito de entender com profundidade o ambiente investigado. Nesta investigação o pesquisador é ativo, e pertence à comunidade onde está sendo realizada a pesquisa.

A pesquisa qualitativa, em específico a observação participante, nos remete à necessidade de construir conhecimentos que podem nos levar a uma maior compreensão do fenômeno investigado, pois os conhecimentos provêm de várias fontes e o ser humano tem uma necessidade natural de construir e reconstruir sua maneira de agir, interagir, viver e compreender os demais seres. Assim, construímos as ciências humanas.

Demo fala sobre pesquisa participante, e afirma que a

pesquisa participante se faz apenas de forma aproximativa, já que, na sua compleição, assemelha-se a um projeto de vida. Mesmo como estratégia aproximativa faz sentido, porque traz a preocupação com tratamento mais honesto da população, com a devolução das informações colhidas, com coerência entre teoria e prática. (DEMO, 1995, p. 241)

O contato direto com os participantes da investigação possibilita uma compreensão fidedigna dos fenômenos observados. Durante a observação o pesquisador pode recorrer a conhecimentos e experiências pessoais para interpretar e compreender os fatos estudados. “A observação direta permite também que o observador chegue mais perto” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26) dos sujeitos, com isso pode compreender com maior facilidade a visão de mundo, os sentimentos e anseios de cada indivíduo.

Nesse sentido, a opção pela observação participante foi essencial nesta investigação, pois permitiu a coleta de dados em momentos em que não haveria outras formas de comunicação. Por exemplo, algumas crianças ainda estavam em processo de alfabetização da leitura e da escrita, por este motivo não sabiam se expressar pela escrita, somente pelo diálogo, ações e desenhos.

3.5 Metodologia de análise dos dados

Como já foi explicitado, para a compreensão do conteúdo dos dados coletados foi utilizada a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Esta metodologia de análise de dados tem como princípio a interpretação e a compreensão do problema investigado. Segundo Moraes e Galiuzzi (2007), ela é um ciclo composto por três elementos: a unitarização, a categorização e a comunicação.

A unitarização “implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 11). Esse processo, além de exigir uma leitura detalhada dos textos, procurando unidades de significado na linguagem dos sujeitos da pesquisa, tem por

objetivo explorar a diversidade de significados oriundos dos materiais examinados. As unidades de significado podem ser frases ou parágrafos maiores, que abordam uma ideia relevante, que auxiliam na busca por respostas ao problema de pesquisa. Segundo Moraes e Galiazzi (2007, p. 18), “pretende-se conseguir perceber os sentidos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que se saiba que um limite final e absoluto nunca é atingido.”

Após a identificação das unidades de significado, parte-se para a categorização dos dados, este processo também pode ser chamado de estabelecimento de relações. “A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 22).

A categorização pode ser previamente definida, ou seja, por meio do método dedutivo, sendo que o pesquisador pode definir as categorias antes de iniciar a análise. De acordo com os autores “as categorias são deduzidas das teorias que servem de fundamento para a pesquisa.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 23). No entanto, as categorias podem emergir ou surgir durante o processo de análise, com o aprofundamento textual e sua decomposição, sendo este um processo indutivo. Porém, também é aceito um terceiro método: o intuitivo, que parte de “inspirações repentinas” do pesquisador. Essas, segundo os autores, ocorrem a partir de uma impregnação ou um estudo aprofundado dos dados coletados.

Para Moraes e Galiazzi (2007, p. 89),

Categorizar é construir estruturas, em que diferentes níveis de categorias se interpenetram, no sentido de representar o fenômeno investigado como um todo. A estrutura resultante do processo de classificação dos materiais da pesquisa, correspondendo a um sistema de categorias e subcategorias, é parte de um processo de busca de compreensão e de teorização.

Por fim, a terceira etapa da análise: a comunicação dos resultados. Nessa fase busca-se apreender e comunicar a produção escrita que emergiu da interpretação e compreensão dos dados coletados. Espera-se que o problema da investigação seja respondido como resultado da análise. Nesse

momento o trabalho é exposto à crítica, sendo que, segundo os autores, “criticar é mostrar os limites e as deficiências das produções.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 105).

A comunicação dos resultados da pesquisa é composta pela “descrição e interpretação, constituindo o processo em seu todo um movimento de teorização em relação aos fenômenos investigados.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 121). Segundo os autores, a partir das categorias construídas o pesquisador produzirá um metatexto, “expressando uma nova compreensão do fenômeno investigado” (ibidem, p. 122).

A construção da análise da investigação remete à produção do metatexto. Partindo da unitarização e categorização dos dados coletados, obtém-se uma estrutura de base que é a teorização dos dados, que levará à construção do metatexto. Sobre a teorização Moraes refere que,

Uma vez construídas as categorias, estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis seqüências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as novas intuições e compreensões atingidas. (MORAES, 2003b, p. 202)

Durante a categorização o pesquisador já constrói um texto, porém este tem caráter descritivo. Posteriormente, a produção textual de cada categoria será integrada na estrutura de um texto, como um todo, acrescentando e complementando referenciais teóricos à estrutura base.

Os autores (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 94) defendem “que é preciso escrever desde cedo”, pois é construindo e reconstruindo que se alcança a aprendizagem. Acreditamos que a escrita deva ser uma prática diária para fortalecer e enriquecer as ideias que já foram descritas e as que ainda farão parte do texto.

Portanto, procuramos *mergulhar* nos dados porque sabemos que quanto mais nos envolvermos com o material da pesquisa, quanto maior for a impregnação, melhores serão os resultados obtidos. Na medida em que iniciamos a construção do texto geral, neste momento se iniciou também o processo de interpretação das categorias emergentes. Buscou-se compreender o significado do material coletado e organizado para a análise.

Sobre a interpretação, Moraes (2003b, p. 204) afirma que:

[...] interpretar é construir novos sentidos e compreensões afastando-se do imediato e exercitando uma abstração em relação às formas mais imediatas de leitura de significados de um conjunto de textos. Interpretar é um exercício de construir e de expressar uma compreensão mais aprofundada, indo além da expressão de construções obtidas dos textos e de um exercício meramente descritivo.

Portanto, neste trabalho analisamos textos, como também desenhos, gráficos ou símbolos verbais, pois dependemos da capacidade de expressão da escrita das crianças. Sobre isso Moraes (2003b, p. 194) diz que “o *corpus* da análise textual, sua matéria-prima, é constituído essencialmente de produções textuais”, mas que “o termo deve ser entendido num sentido mais amplo, incluindo imagens e outras expressões lingüísticas”.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

O aprendizado do ensinante ao ensinar não se dá necessariamente através da retificação que o aprendiz lhe faça de erros cometidos. O aprendizado do ensinante ao ensinar se verifica à medida em que o ensinante, humilde, aberto, se ache permanentemente disponível a repensar o pensado, rever-se em suas posições; em que procura envolver-se com a curiosidade dos alunos e dos diferentes caminhos e veredas, que ela os faz percorrer. (FREIRE, 2001, p. 259)

Inicialmente, apresentamos o processo que foi vivenciado no desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, tendo como base o diário de campo utilizado pela professora para o registro das observações. Após, são apresentadas as categorias emergentes a partir do material coletado. Para a interpretação dos dados utilizamos: a) o Questionário Inicial de Sondagem; b) o diário da professora com os registros das impressões da sala de aula, entre elas os diálogos e as gravações de algumas falas dos alunos durante as atividades e; c) o Questionário Final. Após a coleta dos dados as categorias foram previamente definidas, ou seja, por meio do método dedutivo, portanto as seguintes categorias foram pré-estabelecidas pela pesquisadora: 1) *a importância das ideias prévias na construção da aprendizagem*; 2) *evolução do conhecimento* e; 3) *a importância da Unidade de Aprendizagem para o letramento dos alunos*. Para fundamentar, descrever e interpretar as categorias emergentes do processo de análise dos dados coletados foi empregada a Análise Textual Discursiva, apresentada por Moraes e Galiuzzi (2007).

4.1 A Construção da Unidade de Aprendizagem

As atividades desenvolvidas na Unidade de Aprendizagem foram ancoradas nos princípios do educar pela pesquisa, apresentado pelos autores Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004). O quadro 1 apresenta e sintetiza as atividades segundo as três etapas sugeridas pelo referencial.

ETAPA 1	ATIVIDADES
Questionamento	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da proposta. - Questionário inicial de sondagem. - Organização das questões elaboradas pelos alunos em seis categorias: história das cores; misturas, arco-íris; eu e as cores; natureza x cores e; outros. - Conversa e análise da organização das categorias.
ETAPA 2	ATIVIDADES
Construção de argumentos	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura da história <i>O livro das tintas</i> – autores: Ruth Rocha e Otávio Roth; com o objetivo de buscar argumentos para as perguntas da categoria 1: História das cores. - Experimento: criar uma tinta caseira para apresentar aos colegas. - Discussão sobre as substâncias que foram utilizadas na fabricação das tintas e os procedimentos para obter as cores. - A turma criou um texto coletivo com o objetivo de registrar os conhecimentos construídos até o momento. - Texto <i>O lápis branco</i> que foi trabalhado com o objetivo de verificar a importância de cada cor na natureza. - Questionamento: <i>Já sabemos que misturando as cores formamos novas combinações. Pense um pouco! Na sua opinião, com o amarelo, o vermelho e o azul quantas novas cores podemos formar? Explique.</i> - Atividade prática: descoberta das cores secundárias e terciárias a partir das cores primárias. - Leitura da história <i>De onde vem o arco-íris?</i> - dos autores Celia Catunda, Fernanda Salem e Kiko Mistrorigo. - Elaboração de uma rede conceitual. - Questionário final.
ETAPA 3	ATIVIDADES
	- Realização de atividades lúdicas e artísticas sobre o

Comunicação	<p>tema em estudo, como: obra de arte coletiva, com as tintas criadas pelos alunos; arte abstrata, expressão das ideias por meio de cores; brincadeiras lúdicas envolvendo as cores; entre outras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliação dos trabalhos e experimentos realizados, seguido de debate sobre o tema trabalhado. - Auto-avaliação. - Apresentação do trabalho realizado para os demais alunos das Séries Iniciais, Educação Infantil e Direção da escola, em um evento que ocorre mensalmente e visa divulgar o trabalho de sala de aula.
-------------	---

Quadro 1 Atividades desenvolvidas na UA.

Descrevemos, a seguir, as atividades desenvolvidas na Unidade de Aprendizagem, para situar o trabalho realizado com os alunos. A Unidade de Aprendizagem foi iniciada por meio de um Questionário Inicial de Sondagem das ideias prévias dos alunos acerca do assunto estudado em sala de aula: *cores e vida*

Atividade 1: Questionário Inicial de Sondagem.

Para a aplicação do questionário a turma foi dividida em três grupos, pois como se tratavam de crianças de 6 e 7 anos de idade elas necessitaram de auxílio na interpretação das questões. Os alunos leram as perguntas individualmente e nós os auxiliamos quando eles não compreendiam o que estava sendo perguntado. Também os orientamos a não conversarem entre si durante a realização da atividade para que um aluno não influenciasse seus colegas na resposta às perguntas.

Antes de aplicar o Questionário Inicial de Sondagem, as crianças escolherem uma cor num quadro de cores. A cor escolhida passou a ser a identificação das mesmas, como sujeitos da pesquisa, para não expor o nome dos alunos nesta investigação.

Sobre o Questionário Inicial de Sondagem, vale ressaltar que ele não teve por objetivo mapear as ideias dos estudantes para posteriormente serem

substituídas por novos conceitos. Segundo Mortimer (1996, p. 20), em relação às ideias iniciais dos alunos, é comum a “expectativa de que essas ideias deverão ser abandonadas e/ou subsumidas no processo de ensino”. Porém, nesta investigação buscou-se realizar um trabalho baseado na teoria construtivista, que visa ao processo progressivo de construção e reconstrução dos conhecimentos do aluno, para que o sujeito tenha a oportunidade de desenvolver um conjunto de ideias e experiências cada vez mais amplas.

O quadro 2 apresenta as perguntas elaboradas pelas crianças na questão 6 do Questionário Inicial de Sondagem: *O que você gostaria de aprender sobre o tema “cores e a vida”? Elabore 2 perguntas.* Organizamos as questões elaboradas pelos alunos em cinco categorias: história das cores; misturas, arco-íris; eu e as cores e; natureza x cores, e em seguida as categorizamos.

Estas categorias orientaram o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, pois trabalhamos a partir dos questionamentos levantados pelos alunos, por suas curiosidades e, principalmente, pela colaboração das crianças que participaram ativamente do processo de planejamento das atividades desenvolvidas.

SUJEITO	PERGUNTA	CATEGORIA
Cinza	Porque as cores existem?	1 - História
Verde	Porque as cores existem?	
Verde	Porque existe o marrom?	
Verde escuro	Quem inventou as cores?	
Branco	Porque as cores vieram?	
Verde escuro	Porque usamos para pintar?	
Azul	Porque a cor fica diferente quando a gente mistura?	2 - Misturas
Verde claro	Como eu posso aprender a fazer misturas?	
Azul escuro	Como são as misturas?	
Prata	Se eu colocasse todas as cores do	

	mundo num pote, o que ia dar?	
Branco	Como as cores se acharam no lugar certo?	
Cinza	Porque umas cores são escuras e outras claras?	
Verde limão	Como o arco-íris se forma?	3 - Arco-íris
Amarelo	Como o arco-íris se forma?	
Amarelo	Porque vem o arco-íris?	
Bege	Porque o arco-íris é tão bonito?	
Bege	Porque o arco-íris vem com chuva e sol?	
Bordo	Quero saber sobre o arco-íris.	
Rosa	Porque nós não podemos ser coloridos?	4 – Eu e as cores
Roxo	Porque as árvores são frutíferas?	
Roxo	Porque os animais são tão diferentes?	
Verde limão	Como a vida nasce?	5 - Natureza X Cores
Azul	Como seria a vida sem cor?	
Rosa	Se as cores sumissem, para onde elas iriam?	
Verde claro	Como a natureza foi criada com as cores?	
Preto	Dando sol e chuva dá verde?	
Preto	Porque o espaço é preto?	

Quadro 2 Categorias elaboradas a partir das perguntas dos alunos.

Das dezessete crianças participantes da pesquisa, dois não conseguiram elaborar qualquer questionamento, pois não sabiam o que perguntar. São eles os sujeitos Laranja e Vermelho. Três sujeitos elaboraram somente uma pergunta.

As respostas das demais questões do Questionário Inicial de Sondagem são apresentadas juntamente com a análise do Questionário Final, que foi aplicado após o término das atividades da Unidade de Aprendizagem.

Atividade 2: Leitura da história infantil *O livro das tintas* (ROCHA; ROTH, 2006).

O livro fala sobre a origem das tintas, a importância das tintas e das cores ao longo da evolução da história, a composição das primeiras tintas e como surgiram as cores. Após a leitura da história, retomamos as perguntas que os alunos elaboraram na categoria 1: *História das cores*. Primeiramente, as perguntas foram discutidas e comparadas com as informações fornecidas pelo livro, os alunos conseguiram responder satisfatoriamente aos questionamentos levantados, e em seguida registraram as respostas no caderno.

A leitura deste livro foi interessante, as crianças ficaram fascinadas pelas informações que o livro trazia, e a cada página lida surgiam muitos comentários e perguntas. Como ilustram os seguintes depoimentos:

Então quer dizer que as pessoas que trabalham nas fábricas de tintas pegam as substâncias das frutas? (Sujeito Laranja)

Eu aprendi que antigamente o homem tirava as tintas da natureza. (Sujeito Branco)

Os alunos ficaram curiosos com uma parte da história que falava sobre tintas invisíveis, que era utilizada pela espionagem ou em missões secretas. Então surgiu um comentário de que poderíamos fazer isso escrevendo no papel com limão ou vinagre. Como eles estavam curiosos, aproveitei a oportunidade e realizei o experimento.

Cada aluno escreveu numa folha, com um pincel molhado em vinagre, a letra inicial de seu nome, como são líquidos incolores não é possível visualizar imediatamente a escrita. Em seguida, secaram com um secador de cabelos. Depois, com nossa ajuda, aqueceram o papel com o calor de uma vela, com isso foi possível ler o que estava escrito, pois onde havia vinagre o papel ficou marrom. Os alunos adoraram a experiência, ficaram empolgados e felizes por verem o resultado.

Conversamos sobre o que teria acontecido com o vinagre para que ele deixasse a folha marrom. As crianças chegaram à conclusão de que ocorre uma reação química com o vinagre, quando as substâncias do mesmo são aquecidas elas mudam de cor.

Atividade 3: Tarefa de casa.

Após a leitura e debate do livro *O livro das tintas* (ROCHA; ROTH, 2006), desafiamos as crianças a criarem uma tinta, por meio dos seguintes questionamentos:

- 1- Que tal você criar uma tinta? Como você faria isso?
- 2- Que substâncias você precisa?
- 3- Que cor você pretende criar?
- 4- Faça uma pesquisa, com a ajuda da família e, depois experimente.
- 5- Prepare a experiência para mostrar para a professora e os colegas.

Atividade 4: Os alunos apresentam sua pesquisa para a turma.

Essa atividade foi enriquecedora, pois as crianças demonstraram prazer em realizar a tarefa. Os alunos buscaram e trouxeram para a sala de aula diversas formas de produzir uma tinta com materiais caseiros, como: erva mate, beterraba, cenoura, folha de plantas, carvão, café, papel crepom, flor vermelha de roseira. A maioria das crianças acrescentou cola às misturas para dar liga e para que essa tinta fosse utilizada para pintar no papel, como mostra a figura 4.



Figura 4 Experimento de um aluno.

Um dos aspectos interessantes desta atividade foi a diversidade de maneiras de realizar as misturas que surgiram durante a apresentação dos experimentos, sendo que o objetivo era de criar a mesma cor. Algumas crianças ralaram a beterraba, extraíram o caldo e deram a tinta como pronta; enquanto outras crianças se deram conta que deveriam acrescentar algo que originasse uma liga mais pastosa, então experimentaram com cola, gema de ovo e farinha. Com isso, pôde-se discutir sobre os materiais que dão liga ou deixam a tinta mais cremosa, para que ela seja mais fácil de manusear durante a pintura.

Outro aspecto relevante desta atividade se refere às observações realizadas pelas próprias crianças durante os experimentos. Como por exemplo, uma criança fez um teste: ela extraiu a cor da beterraba de duas maneiras, utilizando água e álcool. Ela resolveu utilizar a tintura obtida para pintar no tecido, e constatou que a tintura com álcool deixava a cor “mais forte”, ou melhor, tingia com mais intensidade. Numa experiência simples, o aluno constatou o poder de ligação e reação de alguns materiais, e com isso percebeu que o álcool é “mais forte” do que água. Essa foi a explicação do aluno Verde Claro, que na sua interpretação está correto. Ele compartilhou essa informação com os demais colegas, ocorrendo um diálogo e interação entre as crianças, fazendo-nos perceber *que brincando de pequenos cientistas as crianças constroem conhecimento*.

Nessa atividade percebemos as crianças motivadas e envolvidas com a tarefa planejada em conjunto entre a professora e os alunos. O fator motivacional muitas vezes é um problema na sala de aula, pois os educadores encontram dificuldade de despertar no educando a vontade de aprender no ambiente da sala de aula. Sabemos que a motivação é um fator importante na aprendizagem do aluno, pois está interligada com o prazer em aprender. Sobre isso, Moraes e Varela afirmam que “a motivação é energia para a aprendizagem, o convívio social, os afetos, o exercício das capacidades gerais do cérebro, da superação, da participação, da conquista, da defesa, entre outros.” (MORAES; VARELA, 2007, p. 9)

Para dar seguimento à Unidade de Aprendizagem promovemos uma conversa com os alunos sobre as substâncias que foram utilizadas na fabricação das tintas e os procedimentos para obter as cores. Com isso, a turma concluiu que para se obter uma cor é necessário realizar misturas, utilizando diferentes substâncias, sendo que a quantidade de determinada substância interfere na tonalidade da tinta.

Podemos perceber que em alguns momentos da Unidade de Aprendizagem os alunos manifestaram algumas pré-concepções que não são compatíveis com o saber científico. Vale esclarecer que em certas situações não foi possível aprofundar os estudos dos conceitos, pois a idade das crianças não permitia uma compreensão complexa como alguns conteúdos exigem, como por exemplo, reações químicas.

Atividade 5: Em seguida, as crianças utilizaram as cores que fabricaram numa grande pintura coletiva, ou seja, pintaram livremente, um de cada vez, em uma folha de cartolina branca, e criaram a *obra de arte* da turma com suas próprias tintas.

Esta atividade oportunizou a expressão artística, por meio de uma obra de arte coletiva, na qual cada indivíduo tinha que respeitar o limite de cada colega e do coletivo. Podemos observar este aspecto com a figura 5.



Figura 5 Pintura coletiva.

Atividade 6: As tintas foram colocadas numa exposição para os demais alunos da escola observarem.

Atividade 7: A turma criou um texto coletivo com o objetivo de registrar os conhecimentos construídos até o momento.

O texto elaborado pela turma foi o seguinte:

A vida colorida

O que seria do mundo sem as cores?
Tudo começou com a descoberta de uma corzinha que foi se formando com outras.
Quem fez esta descoberta foi o homem.
Então o mundo ficou com muitas tintas coloridas.
Hoje todos nós estamos muito felizes por possuir tintas diferentes.

Nesse momento é importante ressaltar que se tratavam de crianças em processo de construção da escrita e da leitura. Neste sentido, os sujeitos ainda não possuem habilidades para construir textos elaborados com muitas informações, nesta faixa etária os alunos são mais sucintos e objetivos para expressar as ideias por escrito.

Atividade 8: Texto *O lápis branco*. (HISTÓRIA EM SLIDES, 2010)

Esse texto teve por objetivo esclarecer os alunos sobre a importância e a utilidade de cada cor na natureza, assim como cada ser humano é importante e tem a sua função na sociedade. Após a leitura as crianças responderam ao questionário proposto pela professora.

Atividade 9: Misturando as cores primárias.

Para iniciar o estudo das cores primárias, secundárias e terciárias propusemos a seguinte questão, a título de introdução: *Já sabemos que misturando as cores formamos novas combinações. Pense um pouco! Na sua opinião, com o amarelo, o vermelho e o azul quantas novas cores podemos formar? Explique.*

As crianças previram poucas combinações partindo do amarelo, do vermelho e do azul, isso tornou a atividade interessante e desafiadora. Fomos realizando as misturas das cores e os alunos foram observando e ilustrando um diagrama, fornecido previamente. Assim, chegamos à conclusão de que a partir das cores primárias podemos criar as demais cores. Também foi possível observar que as cores quentes e frias ficaram separadas no diagrama, possibilitando uma melhor visualização desta diferença. Podemos visualizar isto na figura 6.

Observando o diagrama foi possível discutir e retomar algumas perguntas elaboradas pelas crianças no Questionário Inicial de Sondagem, incluídas na categoria 2 *misturas*, são elas: *Por que umas cores são escuras e outras claras?* e; *Por que a cor fica diferente quando a gente mistura?*. Com esta atividade prática os alunos conseguiram chegar às respostas das indagações elaboradas no início do trabalho.



Figura 6 Cores primárias, secundárias e terciárias.

Atividade 10: Pintura abstrata.

Para aproveitar as cores criadas a partir das misturas realizadas propusemos um trabalho artístico com o objetivo de estudar o que é uma *pintura abstrata*. Isto permitiu trabalhar a interdisciplinaridade com os alunos, ou seja, relacionar os conteúdos da ciência com outras áreas do conhecimento.

Sobre trabalho interdisciplinar, Mayville (1978) citado por Fiamenghi, afirma que:

Mayville (1978) define interdisciplinaridade como a interação entre duas ou mais disciplinas diferentes, integrando seus conceitos, metodologia, procedimentos, epistemologia, terminologia e dados. Essa definição não está, pelo menos até a extensão em que se possa observar, propondo a criação de uma nova ciência integrando duas anteriores, mas uma interação entre disciplinas. (MAYVILLE apud FIAMENGHI, 2005, p. 8)

Nesse sentido, pretendemos integrar as diversas áreas do conhecimento proporcionando uma interação entre as disciplinas e os conceitos abordados. Observando a figura 7 podemos observar a expressão artística do sujeito (PRETO).



Figura 7 Arte abstrata.

Atividade 11: Livro infantil: *De onde vem o arco-íris?* (CATUNDA; SALEM; MISTRORIGO, 2009).

A leitura desse livro teve por objetivo responder a algumas das perguntas dos alunos sobre a origem e formação do arco-íris, categoria 3 do Quadro 1. Após a leitura da história, os alunos discutiram as informações apresentadas pelo livro e, em seguida, elaboraram uma explicação conjunta para a formação do arco-íris.

De onde vem o arco-íris?

Para formar o arco-íris no céu precisamos da chuva e do sol. A luz do sol é branca. Esta luz branca é a mistura de várias cores: o vermelho, o laranja, o amarelo, o verde, o anil, o azul e o violeta. Estas cores formam o espectro solar. Então, o arco-íris se forma quando a luz branca do sol penetra nas gotas de água. Após, a luz desvia de direção, refletindo as cores do arco-íris no céu.

Para dar um fechamento à atividade, foi proposto que os alunos construíssem um desenho que retratasse a formação do arco-íris, sendo que a ilustração deveria ter apontamentos sobre os conceitos aprendidos. Para ilustrar essa atividade apresentamos a figura 8.



Figura 8 Desenho explicativo do arco-íris

Atividade 12: Questionário final.

Tem por objetivo investigar a evolução da aprendizagem do aluno. Orientamos os alunos a responderem individualmente o questionário, sem compartilharem informações entre si e sem consulta a nenhum material, e relatar por escrito o que realmente tinham aprendido. As questões foram lidas inicialmente pelos alunos, em seguida explicamos cada uma por solicitação dos estudantes, para não restarem dúvidas.

Atividade 13: Discussão sobre os resultados do trabalho realizado.

Os alunos relataram a satisfação que tiveram durante as atividades e o quanto foi importante para a aprendizagem de cada indivíduo. Podemos identificar isso na fala do Sujeito Amarelo:

Eu gostei quando a gente misturou as cores e pintamos. Depois, falamos sobre as cores quentes e frias e aprendemos as cores primárias, secundárias e terciárias. E, eu aprendi como se forma o arco-íris, com a chuva e o sol. (Sujeito Laranja)

Atividade 14: Construção de uma Rede Conceitual.

A seguir apresentamos a figura 9, da Rede Conceitual que os alunos elaboraram para retratar tudo o que foi abordado pela Unidade de Aprendizagem. Escrevemos as palavras e conceitos no quadro, enquanto os alunos falavam e realizavam as ligações de um assunto com o outro.

Com relação à construção desta Rede Conceitual os alunos demonstraram interesse e participação constante. Algumas crianças estavam ansiosas, pois não queriam deixar de dar a sua contribuição na elaboração da Rede Conceitual. Observamos que cada aluno, na sua individualidade, queria deixar a sua marca no trabalho coletivo. Os estudantes afirmaram que por meio desta Rede Conceitual podiam visualizar todo o trabalho realizado durante a Unidade de Aprendizagem.

Um aspecto relevante nesta atividade foi que os sujeitos fizeram questão de inserir na Rede Conceitual as palavras *pergunta* e *resposta*. Isso demonstra a importância que o questionamento teve durante o desenvolvimento do estudo

Atividade 15: Apresentação dos resultados para os demais alunos das Séries Iniciais, Educação Infantil e direção da escola.

Os alunos apresentaram as atividades realizadas em sala de aula em um evento que ocorre mensalmente na escola. É um momento destinado para que os alunos de cada turma compartilhem com os demais sua aprendizagem construída por meio do trabalho realizado.

4.2 Análise dos dados e descrição das categorias

O presente texto apresenta as categorias emergentes do processo de análise do material coletado, e se propõe a fundamentar, descrever e interpretar os dados da pesquisa. Essas categorias são oriundas do Questionário Inicial de Sondagem, do diário da professora, do Questionário Final e das gravações de algumas falas dos alunos durante as atividades.

4.2.1 A importância das ideias prévias na construção da aprendizagem

Essa categoria emergiu a partir do material registrado pelos alunos nas atividades realizadas em sala de aula, ou seja, os textos, diálogos e os desenhos que eles haviam construído ao longo do desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem. O estudo aprofundado desses dados originou a análise e a interpretação desta categoria, conforme, descrito a seguir.

O questionamento corresponde à primeira etapa do ciclo dialético descrito pelo educar pela pesquisa, apresentado pelos autores Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004, p. 11). Considera-se esta uma etapa fundamental para a construção da Unidade de Aprendizagem (UA), desenvolvida com alunos do 2º Ano do Ensino Fundamental, sobre o tema *cores e vida*. O questionamento foi o ponto de partida desta UA. Mas, além de responder a questionamentos elaborados pelo professor, os alunos foram desafiados a

elaborar seus próprios questionamentos que foram contemplados com os argumentos construídos ao longo da UA.

Sobre a argumentação, Ramos refere que:

A argumentação pode ser falada ou escrita. Nos encontros cotidianos, nas conversas, nos diálogos, argumentamos através da palavra falada, a oral. Para defender as nossas ideias nos textos, empregamos a palavra grafada, a escrita. Tanto num caso como em outro, frequentemente, nos sentimos como autores ou únicos donos das ideias e propostas. (RAMOS, 2004, p. 32)

Nessa perspectiva, para haver a construção de argumentos as ideias iniciais dos alunos são essenciais, pois é necessário um ponto de partida, uma ideia prévia ou um conhecimento de senso comum. Iniciar um estudo por meio do questionamento do aluno permite estimular a autonomia e a autoestima do sujeito, pois desta forma o aluno participa do planejamento das atividades, que passam a ser um interesse do educando e não uma imposição do professor. Podemos perceber isso com os depoimentos a seguir, coletados num diálogo informal entre a professora e os alunos após a aplicação do Questionário Inicial de Sondagem:

O que vocês sentiram quando tiveram que fazer perguntas sobre o tema *cores e vida*, antes de iniciarmos os estudos? (Professora)

Me senti emocionada, porque eu nunca fiz pergunta. (Sujeito Roxo)

Ela só respondeu, professora. (Sujeito Cinza)

Nós mesmos inventarmos as perguntas foi muito legal. (Sujeito Rosa)

Achei legal, pude perguntar algo que eu não sabia, me senti importante. (Sujeito Preto)

Nessa primeira vez, que fiz perguntas me senti muito bem, foi muito legal. (Sujeito Bordô)

Para mim foi uma coisa diferente. (Sujeito Verde)

Primeiro fiquei com medo, achei que não sabia fazer, então pensei um pouco, pensei no mundo e achei duas perguntas. (Sujeito Branco)

Eu nunca tinha feito isso, quando fui fazer me senti feliz. Mas eu não conseguia pensar em nada, fiquei um pouco nervosa e na primeira vez não consegui fazer. Mas na atividade seguinte, quando a profe perguntou se alguém tinha mais uma pergunta eu consegui. (Sujeito Vermelho)

Quando as crianças elaboram os questionamentos, esses se constituem problemas para elas, pois estão sendo expressos na linguagem e no nível de entendimento que eles possuem, relacionam-se com o seu cotidiano e com seus conhecimentos prévios. Por isso, mesmo que o educador problematize os conteúdos de aula, é importante que os educandos se envolvam nesse processo.

Com isso, é possível perceber a satisfação do aluno em participar do processo de questionamento. No primeiro momento os alunos sentiram-se inseguros, pois nunca tinham enfrentado esse desafio, porém no instante que perceberam que o sucesso do estudo dependia das suas próprias ideias, o pensamento mudou e as crianças sentiram-se bem e importantes em elaborar perguntas para construir argumentos que as justifiquem. Para Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) quando o aluno se envolve no processo de perguntar ele problematiza sua realidade, ou melhor, elabora questionamentos sobre dúvidas do cotidiano. Os autores complementam: “só assim as perguntas terão sentido para ele, já que necessariamente partirão do seu conhecimento anterior.” (ibidem, p. 13)

Nesse sentido, segundo os autores referidos acima, o movimento do questionamento é composto por três passos: tomada de consciência; tomar conhecimento de outras possibilidades e; observar outras realidades. Inicialmente o aluno toma consciência do assunto, reflete sobre o que já sabe. Com isso, podemos afirmar que todos os sujeitos têm um conhecimento prévio, ninguém é vazio de conhecimento, todos sabem fazer alguma coisa e possuem um conjunto de crenças. “Tomar consciência do que somos e do que pensamos é um momento inicial que precede qualquer questionamento”. (ibidem). Isso é visto quando o Sujeito Branco diz que pensou sobre o mundo (na linguagem da criança), na verdade o aluno refletiu sobre suas crenças, sobre o que pensa, sobre o assunto *cores e vida*.

Verificar o que pensamos, o que somos, no que acreditamos, não basta para elaborarmos um questionamento. É preciso que o aluno reflita e elabore ligações por meio de hipóteses e possibilidades, permitidas pelo tema em questão. Essas ligações são construídas por meio da discussão com os colegas e a professora. A partir disso, a criança tem a oportunidade de conhecer novas realidades e vivências, além dos seus próprios pensamentos, ampliando o seu saber.

Segundo os autores, é possível que nem todos consigam compreender e formular perguntas, como ocorreu com o Sujeito Vermelho. Isso acontece em decorrência da limitação do conhecimento que a criança tem, e no caso desta pesquisa, a criança manifestou insegurança e medo de errar. Então, conseguimos realizar a ação com a ajuda de colegas, familiares ou da professora, nos apoiando em conhecimentos da “zona de desenvolvimento proximal”, de acordo com Vygotsky (1999). Este fato foi relatado pelo Sujeito Vermelho, que conseguiu elaborar as perguntas em outro momento após conversar com a professora, familiares e colegas.

Para complementar, Moraes, Galiazzi e Ramos (2004, p. 14) afirmam que:

Esse movimento de ver outras possibilidades, contrastado com a consciência do nosso próprio ser e conhecer é que dá origem ao questionamento. Nosso ser é problematizado; nosso conhecer se transforma em uma pergunta; um desafio de movimento se levanta. É o questionamento; é a problematização. É sentir-nos incomodados no movimento do rio e desafiar seu movimento.

Após o questionamento, partimos para o segundo passo do ciclo dialético do educar pela pesquisa, que é a construção de argumentos. Perguntar, somente, não é suficiente. A problematização nos remete à ação, à procura de resultados, em busca do conhecimento.

Nesta etapa os saberes iniciais se tornam essenciais, pois construímos conhecimento partindo do que já sabemos (MORAES, 2003a). Quando confrontamos ou duvidamos das nossas ideias prévias estamos em busca de um aprofundamento dos saberes, por meio da argumentação.

Segundo Bernardo (2007), o ser humano precisa duvidar de tudo, pois para argumentar bem é essencial duvidar da validade do seu próprio argumento. Porém é indispensável que haja respeito e criticidade com o próprio argumento e, principalmente, com o argumento dos demais, pois “A educação pelo argumento pressupõe argumentos com educação” (ibidem, p. 35). Portanto, se o aluno duvida de algo ou de determinada afirmação precisa buscar evidências do erro. Sabemos que isso não é uma tarefa fácil, e que poucos o sabem fazer, porém buscar esta mudança de atitude é indispensável para a educação. Nesse sentido, o conhecimento não pode ser visto como algo inquestionável para o sujeito, porém contestável por meio de argumentos que podem derrubar a teoria inicial.

Por isso concordamos com Moraes, Galiazzi e Ramos, quando dizem que:

Esse segundo momento da pesquisa em sala de aula é o momento da produção propriamente dita. Produzir argumentos é envolver-se numa produção. É ir aos livros, é contactar pessoas, é realizar experimentos. É também analisar e interpretar diferentes ideias e pontos de vista. E, finalmente, é expressar os resultados em forma de uma produção, geralmente escrita. (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p. 17)

Com relação à questão da argumentação pela experimentação, podemos citar a fala do Sujeito Verde Claro, quando explica seu experimento da tinta natural:

Eu fiz duas experiências: num pote coloquei a beterraba no álcool, em um vidro coloquei beterraba e água, em seguida deixei no forno para soltar mais tinta. (Sujeito Verde Claro)

Qual a diferença entre as duas tintas? (Professora)

Descobri que a tinta com o álcool ficou mais forte, porque se eu pintar no tecido fica rosa forte. Naquela tinta que coloquei água, o tecido fica pouco tingido, um rosa bem mais clarinho. (Sujeito Verde Claro)

E para esta tinta ficar boa para pintar no papel o que podemos fazer? (Professora)

Colocar cola. (Sujeito Prata)

Eu não quis fazer isso, porque ia ficar igual a experiência do colega. (Sujeito Verde Claro)

Este experimento foi elaborado pela criança com a ajuda dos pais. É possível perceber dois conhecimentos de senso comum: o álcool extrai a coloração das substâncias e, quando cozinhamos a beterraba, ela descolore. Porém, o que o sujeito, provavelmente, não sabia é que o álcool é mais eficaz para tingir tecido do que somente a coloração aquosa. E, também houve a contribuição do colega que sugeriu uma maneira de transformar a tinta líquida em pastosa, para que esta seja apropriada para a pintura em papel.

Podemos perceber claramente a construção de argumentos por meio de hipóteses e, principalmente, a partir do conhecimento inicial. Também, notamos a importância do diálogo nesta etapa, como o compartilhamento de saberes entre os sujeitos. Segundo Ramos (2004, p. 28), “a argumentação faz parte da nossa vida. Vivemos numa sociedade comunicativa e argumentativa...” na qual os sujeitos interagem por diversas formas, porém é a conversa que possibilita a discussão de argumentos, e são os argumentos com maior sustentabilidade de conhecimento os aceitos pelo grupo avaliador.

Esta pesquisa possibilitou verificar a importância da família na construção de argumentos e no trabalho como um todo. A família está inserida num meio social e já vêm carregada de argumentos acumulados ao longo das suas experiências, muitos desses argumentos são de senso comum, porém válidos para a reconstrução por meio do questionamento. Pode-se perceber que o conhecimento dos pais auxiliou as crianças no processo de construção dos argumentos, pois a maioria relatou que os pais lhes ajudaram a preparar o experimento, como também houve contribuição de leituras sobre o tema *cores e vida*. Sobre isso Ramos diz o seguinte:

No ambiente familiar, os pais acreditam, a priori muitas vezes, que têm melhores argumentos do que os filhos, pois têm mais vivências e experiências da vida. No ambiente escolar e universitário, os professores também consideram que seus argumentos são mais fortes do que os dos alunos, afinal estudaram muito para estarem ali. Assim, tanto num caso como no outro, predominam os argumentos do mundo adulto, contribuindo para a reprodução, mesmo carregando todas as dificuldades concernentes desse mundo. (RAMOS, 2004, p. 29)

Segundo nossa apreciação, os fatos observados nesta pesquisa não concordam com o que o autor afirma, porém podemos supor que na maioria dos casos é isso mesmo que ocorre. Neste sentido, notamos uma mudança de comportamento: Os pais já aceitam que os filhos tenham mais conhecimento sobre certos assuntos, pois hoje as crianças são *bombardeadas* de informação, pelos mais diversos meios de comunicação. Podemos afirmar que isso ocorre com os pais dos sujeitos desta pesquisa, pois foi algo relatado pelos mesmos durante uma reunião de pais. No entanto, a experiência dos familiares é fundamental para orientar o aluno na busca dos argumentos, para que estes sejam fundamentados com os saberes mais adequados.

Sintetizando, entendemos que o questionamento é o passo inicial para a construção do conhecimento. No entanto, a partir dele o aluno elabora uma organização de argumentos que justificam a problematização. Este processo ocorre por meio da discussão, do falar, do saber ouvir e da leitura. Porém, não podemos parar neste ponto, precisamos interpretar os novos saberes e explicá-los aos demais, isso nos leva ao terceiro momento do ciclo dialético, a comunicação (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

Esse foi um momento empolgante para as crianças, pois elas sentiram-se orgulhosas de mostrar para os demais o que haviam aprendido com o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem. Foi um momento de divulgação do trabalho realizado em sala de aula, os alunos tiveram a oportunidade de divulgar e dialogar com crianças de outros níveis a pesquisa desenvolvida. Para Moraes, Galiazzi e Ramos os novos argumentos “precisam ser debatidos, criticados, para tornar-se cada vez mais fortes” nas ideias que os constituem. (2004, p. 18)

Essa pesquisa possibilitou verificar que os alunos não abandonam suas ideias prévias sobre o assunto e as substituem por um novo conhecimento. Pelo contrário, o estudante amplia seus saberes iniciais. Como, por exemplo, quando estudamos o arco-íris, o conhecimento inicial de todos os integrantes da turma era que para o arco-íris se formar no céu é preciso de chuva e sol, porém não sabiam de onde vinham as cores. A maior parte das crianças pensava que as cores refletiam a natureza das plantas, das frutas e das flores. A partir do estudo realizado os alunos complexificaram sua ideia inicial, pois

agora compreendem que o sol e a chuva são fundamentais para este processo, portanto, as cores são oriundas do espectro solar, pois os raios de sol penetram nas gotas de água que, por refração, refletem as cores que compõem a luz do sol no céu.

O diálogo transcrito abaixo correu antes de iniciar os estudos sobre a origem do arco-íris. Podemos observar que as crianças têm acesso a muita informação, como já foi mencionado anteriormente, por isso acreditamos que professor deve utilizar na sala de aula estes saberes para discutir o assunto a ser estudado. Mortimer (1996, p. 21) diz que estudos realizados “revelaram que as idéias alternativas de crianças e adolescentes são pessoais, fortemente influenciadas pelo contexto”. Neste sentido, podemos afirmar que os meios de comunicação são um veículo construtor de ideias prévias, podendo enriquecer o ambiente de discussão na sala de aula, como mostra a passagem anotada abaixo:

De onde saem as cores do arco-íris? (Professora)

Eu sei que quando a luz da lanterna bate no prisma forma o arco-íris. (Bege)

Quem te falou isso? (Professora)

Eu vi num programa de televisão. (Bege)

Portanto, as ideias dos estudantes são um ponto de partida importante para o professor, orientando o planejamento da Unidade de Aprendizagem, como também, o fazer pedagógico do educador. Levando em conta o que o aluno já sabe sobre determinado assunto, o professor deve agir como mediador da complexificação deste conhecimento. Voltando aos meios de comunicação como uma fonte de informação para o aluno, o professor deve agir como orientador, pois nem sempre a televisão e a internet são fontes confiáveis de conhecimento.

Com isso, concordamos com Bernardo (2007) quando afirma que a dúvida nos leva à pergunta e à construção de argumentos. O ser humano está acostumado a fazer críticas perante o trabalho ou a opinião dos demais, porém na maioria das vezes os sujeitos não sabem fundamentar a crítica com argumentos convincentes, segundo o autor “é necessário aprender a dialogar

respeitosamente e criticamente com o próprio pensamento” e com os demais (ibidem, p. 30). Nesse sentido, acreditamos que os meios de comunicação ensinam e levam informação ao aluno, porém esse sujeito deve estar preparado para aceitar a informação de forma consciente. Do contrário, se houver dúvida, ela deve estar ancorada em argumentos que justifiquem o erro ou a não aceitação.

A seguir, apresentamos a segunda categoria: *evolução do conhecimento*. Defendemos que a partir do questionamento das ideias prévias do aluno ocorre a evolução do conhecimento, por meio da construção de argumentos que sustentem os pensamentos apresentados pelo sujeito na comunicação e divulgação do saber aprendido.

4.2.2 Evolução do conhecimento

Em relação a esta categoria, afirmamos que o sujeito se desenvolve a partir do meio social que está inserido. Então, é fundamental para a evolução do processo cognitivo do aluno que uma investigação em sala de aula parta daquilo que o aluno já conhece, como foi defendido na categoria anterior. Nesse sentido, Oliveira, em seus estudos sobre a teoria de Vygotsky, afirma:

As concepções de Vygotsky sobre o funcionamento do cérebro humano fundamentam-se em sua ideia de que as funções psicológicas superiores são construídas ao longo da história social do homem. Na sua relação com o mundo, medida pelos instrumentos e símbolos desenvolvidos culturalmente, o ser humano cria as formas de ação que o distinguem de outros animais. (OLIVEIRA, 1992, p. 24)

Assim, a aprendizagem efetiva depende do processo cognitivo de cada indivíduo. O sujeito precisa estar consciente do seu papel no processo de reconstrução do conhecimento, ou melhor, ele é responsável por essa reconstrução de saberes que somente ocorrerá com sucesso por vontade e interesse do próprio aluno. Para isso ele precisa estar envolvido nesse processo, como sujeito ativo e participativo. Se cada sujeito *escreve* sua

própria história ao longo de sua vida, a escola deve ser um *capítulo* denso e consistente de conteúdo, e não páginas em branco.

Nesse sentido, esta pesquisa traz uma inovação para o currículo das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mas especificamente para o 2º Ano. Pois, trabalhamos com conceitos que, normalmente, não estão listados nos planos de estudos desse nível: misturas; refração; temperatura, sensação de quente e frio; história das cores e evolução na criação e combinação de tons; experimentação; prisma; artes, cores abstratas e utilização de tintas naturais; cores primárias, secundárias e terciárias e; produção textual. Porém, podemos afirmar que foi uma experiência muito gratificante, pois os alunos mostraram-se curiosos e envolvidos em toda a Unidade de Aprendizagem.

A pesquisa também buscou compreender como os alunos reagem perante o estudo de conceitos relacionados com a Física e a Química, conhecimentos que normalmente são abordados apenas nas Séries Finais do Ensino Fundamental e até mesmo no Ensino Médio. Podemos afirmar que para as crianças foi algo normal, pois para elas ainda não há separação de conceitos difíceis ou fáceis, elas aprendem o que querem saber. Nesse sentido, a criança reconstrói suas ações e ideias quando se relaciona com novas experiências do ambiente próximo, sendo o desenvolvimento humano um processo de adaptação, onde o fator cognitivo está relacionado com os fatores social e afetivo.

Portanto, não há limites para a aprendizagem, porém precisamos respeitar o estágio de desenvolvimento cognitivo no qual a criança se encontra. Para explicar isso iremos buscar a teoria interacionista de Piaget. Para esse autor, o conhecimento inicia pela ação do sujeito sobre o objeto, ou seja, o conhecimento humano é construído na interação homem-meio, sujeito-objeto. Conhecer consiste em operar sobre o real e transformá-lo a fim de compreendê-lo (LEFRANÇOIS, 2008).

As formas de conhecer são construídas nas trocas com os objetos, tendo uma melhor organização em momentos sucessivos de adaptação ao objeto, que ocorre através da organização do sujeito no meio. Na interação, ele torna suas ações mais complexas, selecionando aquelas que irá organizar em alguma forma de estrutura.

A adaptação possui dois mecanismos complementares que garantem o processo de desenvolvimento: a assimilação e a acomodação. A assimilação está relacionada à aprendizagem e à compreensão de saberes prévios e o processo de acomodação implica em uma reconstrução da compreensão inicial. É por meio da interação entre a assimilação e a acomodação que ocorre a adaptação, ou seja, a aprendizagem. Segundo Piaget, toda a atividade desenvolvida pela criança envolve assimilação e acomodação, pois ela não consegue enfrentar uma situação nova sem utilizar seus conhecimentos anteriores.

Piaget salienta quatro forças que moldam o desenvolvimento humano: equilíbrio; maturação; experiência ativa e interação social. A *equilíbrio* se dá pela busca de um equilíbrio ideal entre a aprendizagem prévia – assimilação – e a mudança de comportamento – acomodação. Na escola este aspecto deve ser observado, sendo que é necessário propor atividades às crianças com um nível de dificuldade apropriado para a idade. A *maturação* exige que o professor conheça o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. A terceira força, a *experiência ativa*, se refere à interação com os objetos concretos, sendo importante que o indivíduo se envolva ativamente e que tenha a oportunidade de descobrir e criar representações mentais. Da *interação social*, resulta a elaboração de ideias sobre o mundo e sobre as outras pessoas, como sobre si mesmo. (ibidem, p. 262)

Segundo Lefrançois, “é por meio dela que as crianças se tornam conscientes dos sentimentos e pensamentos alheios, desenvolvem regras morais e de brincar, e desenvolvem seus próprios processos de pensamento lógico” (ibidem, p. 263).

Com este prévio esclarecimento, sobre o processo de aprendizagem de conceitos para sujeitos em formação e maturação do seu aparato cognitivo, voltamos para a análise desta categoria. Podemos relacionar as quatro forças de Piaget: equilíbrio; maturação; experiência ativa e interação social, com o ciclo dialético descrito pelo educar pela pesquisa: questionamento; argumentação e comunicação, reafirmando que estes passos foram seguidos pela Unidade de Aprendizagem. Estamos realizando este estudo comparativo, pois pensamos que eles têm aspectos em comum: a busca pelo novo por meio

das ideias prévias; por meio da maturação de conhecimento o aluno irá buscar argumentos que sustentem o novo, isso ocorre pela interação com o meio cultural e o social e; com o contato com os demais o sujeito reconstrói um novo conhecimento que é compartilhado entre as pessoas deste meio.

Observamos ao longo da Unidade de Aprendizagem que estes aspectos ficaram claros no convívio e na interação das crianças, entre elas e entre os sujeitos e a professora. Houve muitos diálogos que demonstraram isso: alunos e professora compartilhando ideias, como é possível verificar no diálogo descrito abaixo, que ocorreu durante apresentação do experimento da tinta natural de um aluno - o Sujeito Bege:

O que você está fazendo? (Professora)

Estou fazendo tinta. (Sujeito Bege)

E o que você está misturando neste pote? (Professora)

Água com gelatina. (Sujeito Bege)

Antes, sem água, a gelatina estava rosa claro, agora está ficando vermelho forte e molinha. (Sujeito Bege)

Estou com uma dúvida: a gelatina já está vermelha, porque você está colocando mais água? (Sujeito Verde Claro)

Lembra que sem água estava rosa claro, o colega está colocando água para ela ter cor e consistência. (Professora)

Agora vou misturar cola para a tinta ficar pronta. (Sujeito Bege)

Tenho uma pergunta: como a gelatina consegue se misturar com a cola? (Sujeito Roxo)

Porque misturando com a cola ela vai ficar mais grudenta. (Sujeito Bege)

E agora a tinta está pronta para pintar. (Sujeito Bege)

Com isso, verificamos a importância do diálogo no ambiente da sala de aula, como ele envolve os participantes no processo de aprendizagem, como já afirmou Paulo Freire em *Pedagogia do Oprimido*: “não há diálogo verdadeiro se não há nos seus sujeitos um pensar verdadeiro.” (FREIRE, 1994, p. 95). E, nós acrescentaríamos, há diálogo verdadeiro se há inocência no perguntar, sem

medo de errar ou ser ridículo. Observar e participar do diálogo de uma criança é conversar com segurança, sem medo, pois você é aceito e respeitado na sua pureza. Pensamos que os adultos perderam a inocência e a sinceridade, têm medo de serem ingênuos, assim em alguns momentos o diálogo não é verdadeiro. Parece que “Para o pensar ingênuo, a meta é agarrar-se a este espaço garantido, ajustando-se a ele e, negando a temporalidade, negar-se a si mesmo.” (ibidem, p. 96).

Portanto, queremos analisar a evolução do conhecimento dos sujeitos dessa pesquisa, e buscamos realizar esta análise por meio do Questionário Inicial de Sondagem e do Questionário Final, sobre o tema *cores e vida*, e com isso foi possível perceber uma evolução significativa em relação à reconstrução do conhecimento.

No primeiro encontro solicitamos que respondessem o Questionário Inicial de Sondagem sobre o tema *cores e vida*, que os sujeitos não utilizassem nenhum tipo de material para consulta, e que não se comunicassem com os demais colegas. Nesta primeira etapa o objetivo foi identificar os conhecimentos prévios dos alunos.

Após a realização da Unidade de Aprendizagem, os estudantes foram convidados a responder o Questionário Final, que teve por objetivo identificar os conhecimentos que reconstruíram durante a aplicação da UA e, principalmente, os conhecimentos que foram investigados além do previsto pela professora, pois ao elaborar o Questionário Inicial de Sondagem não sabíamos qual seria o destino da UA, pois esta foi planejada em conjunto, e a investigação das ideias prévias foi somente o primeiro passo de todo o processo.

A seguir, são apresentadas, de modo comparativo, as respostas dadas a algumas questões/tarefas do Questionário Inicial de Sondagem e do Questionário Final. Para isso, buscamos comparar o conhecimento prévio com o conhecimento reconstruído pelo aluno durante a aplicação da Unidade de Aprendizagem, com o objetivo de verificar as relações entre os momentos anteriores e posteriores à aplicação da técnica.

Uma das questões apresentadas pelo Questionário Inicial de Sondagem era: *Já conversamos sobre o arco-íris, sabemos que para a Bíblia ele*

representa uma aliança de Deus com os homens. Agora, pensando em relação à natureza, na sua opinião, como se forma o arco-íris? Se achar melhor, pode fazer um desenho para explicar. Vejamos agora a resposta inicial, e a figura 10, que mostra o desenho inicial do mesmo para a pergunta.

Porque as cores são da natureza. (Sujeito Cinza)



Figura 10: Desenho inicial do Sujeito Cinza

Agora apresentaremos a resposta do mesmo aluno para a pergunta do Questionário Final, que perguntou *Escreva, com as suas palavras, como o arco-íris se forma*, e a figura 11, que representa o desenho final do Sujeito Cinza sobre a formação do arco-íris.

Na verdade a luz branca do sol é a mistura de todas as cores do arco-íris, e quando a luz penetra na água da chuva reflete o arco-íris. (Sujeito Cinza)

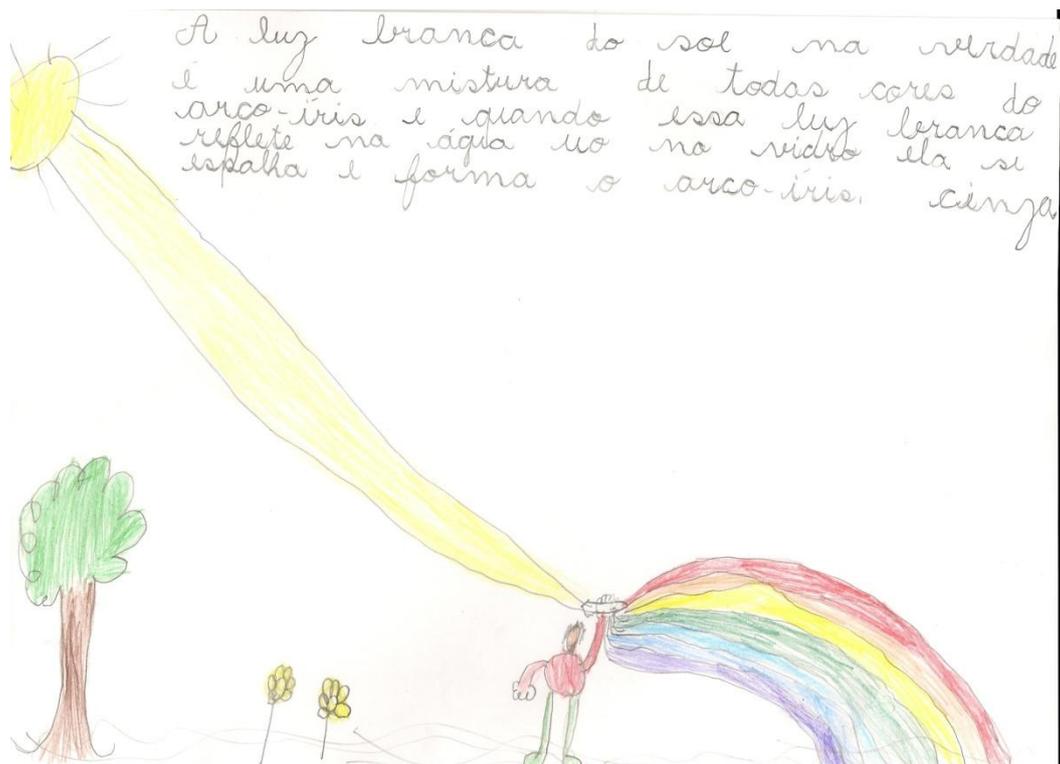


Figura 11: Desenho final do Sujeito Cinza

Percebemos que, inicialmente, o Sujeito Cinza tinha uma ideia mais simples sobre a formação do arco-íris, e que após o estudo da Unidade de Aprendizagem a resposta foi mais elaborada, com argumentos que convencem o leitor e possuem um conteúdo científico mais apurado e complexo. Este mesmo aspecto é observado nos dois desenhos apresentados: o primeiro contém poucas informações, diferentemente do segundo, que é mais rico em detalhes fundamentais do fenômeno.

A seguir são apresentadas, respectivamente, nas figuras 12 e 13, a resposta do Sujeito Rosa às mesmas questões citadas acima:



Figura 12: Desenho inicial do Sujeito Rosa



Figura 13: Desenho final do Sujeito Rosa

A resposta prévia dessa aluna apresenta dados corretos sobre a formação do arco-íris. Ela refere que o fenômeno ocorre quando se tem chuva e sol. A afirmação é pertinente, porém faltam argumentos que a justifiquem. Ao responder o Questionário Final, o Sujeito Rosa disse que quando há chuva e sol no céu, os raios de sol penetram nas gotas de água, que são refletidos no céu, mostrando as cores do arco-íris.

A partir das duas respostas do Sujeito Rosa podemos observar que ela não abandonou sua ideia inicial, que estava correta. No entanto, a criança evoluiu no seu pensar, acrescentou conceitos que complementam e melhoram a sua resposta e, conseqüentemente, seu desenho, que deixou de transmitir uma imagem ingênua e passou a expressar uma imagem com informação e conhecimento.

Apresentamos duas situações que ilustram o Questionário Inicial de Sondagem e o resultado apresentado pelo Questionário Final. Neste momento, nos parece pertinente apresentar falas coletadas durante dois diálogos da professora com os alunos: antes do estudo da formação do arco-íris e depois do estudo do mesmo. Pois, como já mencionamos antes, as crianças e a

maioria dos adultos ainda se comunicam com mais facilidade pela oralidade, dificuldade que eu como professora luto para que meus alunos superem. Essa discussão será levantada mais à frente. Nesse sentido, apresentamos os dizeres estabelecendo, respectivamente, o antes e o depois:

O arco-íris se forma porque as cores da natureza se refletem no céu. (Sujeito Roxo)

Começa a chover e depois vem o sol, aí a luz branca do sol penetra nas gotas de água. Então, reflete no céu e forma as cores do arco-íris. (Sujeito Roxo)

Quando passa a chuva e o sol a mãe natureza manda as cores do arco-íris para o céu. (Sujeito Azul Escuro)

O sol penetra na água e reflete no céu, então o arco-íris se forma. (Sujeito Azul Escuro)

O arco-íris se forma com as cores da natureza. (Sujeito Cinza)

Chove. A chuva para, mas sobram uns pinguinhos no céu. Então, a luz branca do sol penetra nas gotas de água. A luz do sol é formada pelas cores do arco-íris que refletem no céu. (Sujeito Cinza)

A análise das respostas dos alunos e do diálogo que ocorreu na sala de aula permite concluir que houve mudanças no pensamento inicial, pois no Questionário Final está sendo apresentada uma complexificação da linguagem dos alunos, expressa pela escrita e por meio do desenho. Isso evidencia uma evolução do conhecimento para além do saber de senso comum, ou, simplesmente, o saber da criança, em busca de um conhecimento mais científico, pois está sendo reconstruído durante todo o processo de ensino e aprendizagem do sujeito.

4.2.3 Importância da Unidade de Aprendizagem para o letramento dos alunos

Na Unidade de Aprendizagem, inicialmente, houve uma busca pelas ideias iniciais dos alunos, para que ocorresse uma complexificação e evolução dos conceitos por meio da busca de argumentos que explicassem as perguntas elaboradas pelos alunos. Portanto, ao longo do desenvolvimento da UA

percebeu-se que os estudos influenciaram no letramento dos educandos. Pensamos que a Unidade de Aprendizagem oportunizou um contato com diferentes tipos de texto e, as crianças puderam expressar-se pela escrita, pela fala, pela pintura e manipulação de produtos químicos e alimentícios, e pela expressão corporal, dando um sentido para os símbolos da nossa língua. Na faixa etária em que os sujeitos se encontram este aspecto é importante, pois queremos formar alunos capazes de construir argumentos e, principalmente, seres letrados, e isto vai muito além da alfabetização (saber interpretar os signos linguísticos da língua portuguesa), pois se espera deles que sejam seres críticos. Porém, alfabetização e letramento andam juntos. Sobre isso, Soares afirma que:

Dissociar alfabetização e letramento é um equívoco porque, no quadro das atuais concepções psicológicas, lingüísticas e psicolingüísticas de leitura e escrita, a entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos: pela aquisição do sistema convencional de escrita – a alfabetização – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – o letramento. Não são processos independentes, mas interdependentes, e indissociáveis: a alfabetização desenvolve-se no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema–grafema, isto é, em dependência da alfabetização. A concepção ‘tradicional’ de alfabetização, traduzida nos métodos analíticos ou sintéticos, tornava os dois processos independentes, a alfabetização – a aquisição do sistema convencional de escrita, o aprender a ler como decodificação e a escrever como codificação – precedendo o letramento – o desenvolvimento de habilidades textuais de leitura e de escrita, o convívio com tipos e gêneros variados de textos e de portadores de textos, a compreensão das funções da escrita (SOARES, 2004, p. 14).

Nesse sentido, os sujeitos desta pesquisa já estão alfabetizados, porém em processo de construção do letramento. O ambiente da sala de aula é composto por um grupo heterogêneo, pois cada aluno vivencia uma realidade diferente, apesar de todos viverem na mesma sociedade. Portanto, cada indivíduo constrói seu próprio letramento, o que é algo individual que contribui para o crescimento de toda a sociedade.

A seguir, podemos observar a construção da escrita e busca pelo letramento de um sujeito da pesquisa. O aluno escreveu a sua explicação para o surgimento das tintas e, também construiu o desenho, como mostra a figura 14, para complementar a explicação.

Eu aprendi que o homem ia lá na árvore e retirava a tinta da fruta e das folhas para se pintar. Ele pegava o carvão para se pintar. O homem, também, usava o sangue dos animais para pintar.

Ele usava as tintas para escrever.

O homem usava as tintas mais raras que possuía para tingir as roupas dos reis, como os casacos que eles usavam. (Sujeito Azul Escuro)

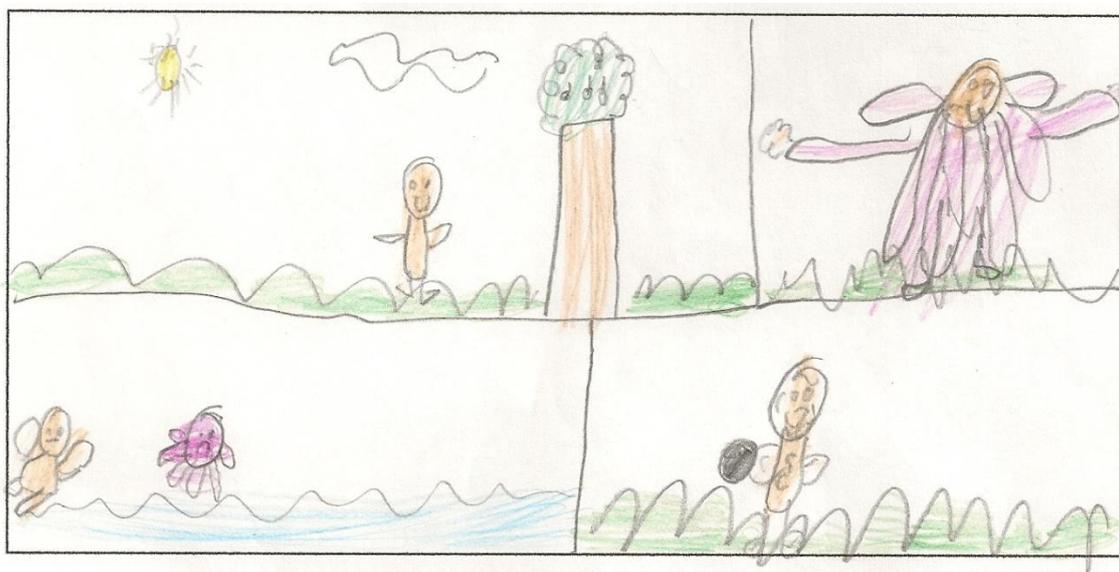


Figura 14: Desenho do Sujeito Azul Escuro.

Observando a figura 14 podemos perceber que todas as informações descritas pelo Sujeito Azul Escuro estão retratadas em seu desenho: o homem que retira o pigmento das árvores para produzir uma tintura; o rei com seu casaco de luxo cor de rosa; o homem utiliza o sangue de animais como tinta e; o homem usava o carvão para pintar o próprio corpo.

Com isso, podemos afirmar que a Unidade de Aprendizagem contribuiu para o letramento dos educandos e para a compreensão dos fenômenos que o cercam no seu cotidiano. Para Freire, a leitura de mundo vai além da memorização mecânica de conceitos, o sujeito deve ler o mundo, e isso inicia

por ler a palavra e assim compreender a leitura do mundo anteriormente feita, como uma constante reconstrução das leituras (FREIRE, 2001).

Sobre a leitura, Freire refere que:

Ler é uma operação inteligente, difícil, exigente, mas gratificante. Ninguém lê ou estuda autenticamente se não assume, diante do texto ou do objeto da curiosidade a forma crítica de ser ou de estar sendo sujeito da curiosidade, sujeito da leitura, sujeito do processo de conhecer em que se acha. Ler é procurar buscar criar a compreensão do lido; daí, entre outros pontos fundamentais, a importância do ensino correto da leitura e da escrita. É que ensinar a ler é engajar-se numa experiência criativa em torno da compreensão. Da compreensão e da comunicação. Mas ler não é puro entretenimento nem tampouco um exercício de memorização mecânica de certos trechos do texto (FREIRE, 2001, p. 261).

Concordamos com o autor quando diz que ler não é decorar símbolos, porém interpretá-los e, a partir da informação construir novos conhecimentos. Com isso, podemos afirmar que o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem proporcionou momentos de leitura de mundo, como afirma Paulo Freire. Durante a UA os sujeitos tiveram a oportunidade de ler muitas histórias sobre o tema em questão, movidos pela curiosidade e a busca pela informação. O texto do Sujeito Azul Escuro, apresentado acima, é resultado da leitura de um livro infantil: *O livro das tintas* (ROCHA; ROTH, 2006).

Alfabetização ocorre quando o sujeito domina códigos e associa ideias. Neste sentido, interpretar e ligar conceitos não são tarefas simples para uma criança em formação. Porém, isso se torna mais fácil quando essas ideias fazem sentido para o aluno. “Na infância, dar significado à forma é uma das capacidades mais importantes a serem desenvolvidas.” (LIMA, 2006, p. 5) Segundo a autora, a criança que se encontra na fase de alfabetização está desenvolvendo a função simbólica, e este processo “é fundamental, pois estabelece bases para aprendizagens futuras, incluindo aprendizagens escolares.” (ibidem). Portanto, o sucesso do domínio dos códigos e a sua interpretação, depende de um processo de comunicação com o outro e consigo mesmo, e esse desafio é superado e ampliado pela prática diária.

Com isso, concordamos com Ramos (2004) e Lima (2009) quando eles referem que é preciso praticar a escrita, pois é por ela que o aluno aprende a

escrever, exercitando. “Se os alunos conseguem colocar adequadamente no papel as suas idéias com clareza e empregando razoavelmente os códigos da língua materna é porque essas ideias estão claras para eles.” (RAMOS, 2004, p. 46). Podemos verificar essa clareza de ideias, a que o autor se refere, com a escrita do Sujeito Cinza, quando lhe foi solicitado, pela professora, uma explicação por escrito.

Escreva, com as suas palavras, como o arco-íris se forma.
(Professora)

Na verdade a luz branca do sol é a mistura de todas as cores do arco-íris, e quando a luz penetra na água da chuva reflete o arco-íris. (Sujeito Cinza)

Podemos observar a organização do pensamento e estruturação da resposta do aluno, embasada nos estudos realizados. A comunicação pela escrita exige maiores habilidades de organização do pensamento, pois é mais complexa do que a comunicação oral. Porém o que fica registrado para as futuras gerações é o que escrevemos, é por meio dos escritos deixados pelos antepassados que temos acesso à nossa história e, assim, podemos observar a evolução do ser humano como sujeito pensante. Lima complementa:

Escrever aprende-se escrevendo: este é o princípio básico que deve nortear a elaboração do currículo e planejamento das atividades que conduzirão o aluno à apropriação da escrita (LIMA, 2009, p. 17).

Nessa perspectiva, sabemos que não é esta realidade que encontramos nas escolas. Há anos os meios de comunicação vêm divulgando baixos índices nas avaliações das instituições responsáveis por avaliar o ensino brasileiro. O ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) todos os anos divulga as *pérolas* dos nossos estudantes, que certamente frequentaram as primeiras séries do Ensino Fundamental e, mesmo assim, cometem erros gravíssimos ao escrever um texto dissertativo. Essas denúncias estão apontando para um “número de pessoas que evidenciam não viver em um estado ou condição de quem sabe ler e escrever, isto é, pessoas que não incorporaram os usos da escrita, não se

apropriaram plenamente das práticas sociais de leitura e de escrita.” (SOARES, 2001, p. 23).

Com isso, esta investigação teve a preocupação de observar a escrita dos pequenos sujeitos envolvidos nesta pesquisa, seres em formação. Verificou-se que os alunos ainda encontram dificuldades para se expressarem pela escrita. Porém, o fato de estarem envolvidos em uma Unidade de Aprendizagem que foi construída em conjunto foi um fator estimulante para as crianças escreverem o que estavam aprendendo. Este aspecto está presente no seguinte depoimento escrito por uma aluna:

Eu aprendi muito sobre as cores. Também fiquei muito impressionada quando ouvi que existem cores invisíveis, como o limão, que dá para escrever e fica invisível. E a cor, cor de rosa que o homem descobriu do molusco. (Sujeito Roxo)

A linguagem empregada pela criança é simples, porém ela consegue se comunicar e dizer o que pensa. Com isso, voltamos a Ramos (2004) quando escreve sobre a importância da escrita, pois hoje buscamos um sujeito ativo na sociedade, capaz de tomar decisões e participar da construção de um mundo melhor. Para isso, este sujeito precisa saber se comunicar por meio da leitura e da escrita.

Aprender a ler e escrever depende de um ensino organizado, recheado de intencionalidade. O professor tem um papel fundamental neste processo, deve abandonar o ensino da repetição mecânica e passar para o ensino da formação de conceitos, trabalhando com campos de significado, com redes de experiências e informações relacionadas e apoiadas na experiência da cultura, trazendo o novo relacionado com os conhecimentos prévios, como dizia Vygotsky. O aluno vê o que ele sabe, associa aos símbolos que já conhece, ou ao assunto que está lendo, e assim compreende a leitura e forma o conceito.

Se tratando da construção da leitura e da escrita, não podemos esquecer de mencionar a importância da linguagem oral neste processo. Esta Unidade de Aprendizagem buscou incentivar o registro para que o aluno construa a aprendizagem, porém as discussões orais estão diretamente ligadas e podemos afirmar que a maior parte da interação entre os alunos ocorre por meio do diálogo na sala de aula. “Por meio da oralidade, as crianças participam

de diferentes situações de interação social e aprendem sobre elas próprias, sobre a natureza e sobre a sociedade.” (LEAL; ALBUQUERQUE; MORAIS, 2007, p. 69)

Com isso, as crianças, hoje, aprendem a falar mais cedo, pois o contato com a linguagem é constante. E, muitas se alfabetizam espontaneamente, antes de ingressar nas Séries Iniciais. Sabemos que crianças que têm um contato diário com um ambiente rico em experiências de leitura e de escrita, começam a refletir mais cedo sobre os diferentes tipos de texto que circulam ao seu redor (ibidem, p. 70). Porém, na escola o aluno tem contato com textos mais formais, muitas vezes distantes da realidade em que a criança vive e do que costuma ler no seu cotidiano. A escrita está presente em todas as áreas do conhecimento, por isso se faz necessário utilizar na sala de aula textos adequados para o nível de interesse de cada série ou ano. O Ensino de Ciências sugere textos técnicos ou conceituais, porém a partir da Unidade de Aprendizagem desenvolvida nesta pesquisa podemos notar que é possível utilizar diferentes gêneros textuais no ensino das ciências, inclusive a literatura infantil.

Portanto, para a construção da aprendizagem não há limites, basta interesse e criatividade. Interesse por parte do aluno, que muitas vezes é conquistada com a motivação estabelecida pelo professor. E criatividade para o educador fazer diferente a cada dia, buscando formas diversas que motivem o processo de ensino e aprendizagem.

Esta pesquisa sugere que as ciências, Química e Física, produzem resultados ótimos quando são inseridas no currículo desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Porém, não podemos deixar de lado algo fundamental nesta fase da escolaridade, que é apropriação dos códigos linguísticos essenciais para a comunicação humana. Neste sentido, afirmamos que esta Unidade de Aprendizagem, desenvolvida a partir do tema *cores e vida*, auxiliou os alunos no processo de alfabetização e letramento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O educar se constitui no processo em que a criança ou o adulto convive com o outro e, ao conviver com o outro, se transforma espontaneamente, de maneira que seu modo de viver se faz progressivamente mais congruente com o do outro no espaço de convivência (MATURANA, 1998, p. 29).

Na presente pesquisa, buscamos compreender como ocorre a construção de conceitos de Física e Química em uma turma de alfabetização, com o auxílio de uma Unidade de Aprendizagem focada em *cores e vida*. Podemos afirmar que, primeiramente, o tema proposto e a metodologia aplicada despertaram o interesse e motivaram os estudantes, sendo o passo inicial para a aprendizagem. Sabemos que uma investigação inicia pela motivação, que leva o aluno a querer saber sobre algo que é desconhecido para ele.

Portanto, para satisfazer os propósitos da investigação e contribuir, de forma crítica e reflexiva para a formação científica dos alunos, planejamos uma UA fundamentada nos princípios do educar pela pesquisa. Os resultados encontrados mostraram que as atividades desenvolvidas na Unidade de Aprendizagem contribuíram para a construção e reconstrução dos conceitos de Química e Física de alunos em processo de alfabetização. Os dados coletados demonstraram a eficiência da UA como estratégia de efetivação de uma educação inovadora na qual o professor ultrapassa as barreiras da transmissão do conhecimento e se torna um educador construtivista, preocupado com a edificação do saber.

O questionamento esteve presente em grande parte do desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem. Inicialmente, os alunos elaboraram perguntas sobre o tema *cores e vida*, e estas os acompanharam durante toda a UA, pois buscávamos a resposta para as mesmas. Os conhecimentos prévios, de certa forma, estavam embutidos nos questionamentos, pois as perguntas foram elaboradas a partir do que os alunos sabiam sobre o tema *cores e vida*, em um processo que ocorre naturalmente, pois sempre partimos do que já sabemos.

A elaboração de perguntas auxiliou o desenvolvimento dos diálogos entre os alunos e incentivou as crianças mais reservadas a estruturar um

posicionamento perante o assunto, o que lhes tornou sujeitos ativos na sala de aula. Partindo dos questionamentos, novas hipóteses foram elencadas, havendo a necessidade da construção de argumentos para fundamentá-los. Desse modo, o professor operou como mediador, o que permitiu realizar uma ponte entre o que o aluno já sabia, o que passou a saber, e o que gostaria de aprender em investigações futuras.

Após a aplicação do Questionário Inicial de Sondagem foi preciso avaliar os tópicos de Física e Química passíveis de serem trabalhados em uma turma de alfabetização, a partir do tema cores e vida. Não são todos os conteúdos que são adequados para se trabalhar nessa faixa etária, porque podem exigir uma formação conceitual e cognitiva mais madura, o que só ocorre com o passar do tempo. Segundo Piaget, citado por Lefrançois (2008), o processo de desenvolvimento mental é lento, ocorrendo por meio de gradações sucessivas, através de estágios. Para desenvolver o pensamento e a linguagem a criança deve passar por várias fases de desenvolvimento psicológico, partindo do individual para o social. Segundo o referido autor, existem quatro estágios de desenvolvimento da criança, e os sujeitos desta pesquisa encontram-se no terceiro estágio, também de acordo com a teoria de Piaget.

Por volta dos sete anos, as crianças fazem uma transição importante da fase pré-operacional para as operações concretas – ou seja, de um tipo de pensamento pré-lógico, egocêntrico, dominado pela percepção, para um tipo de pensamento mais regulado por regras. (LEFRANÇOIS, 2008, p. 254)

Com isso, é fundamental que se observe e analise as condições cognitivas e o estágio de operação em que os alunos se encontram, pois essas características vão determinar a aprendizagem do sujeito. Precisamos compreender que o ser humano é capaz de construir saberes ao longo da sua existência, porém as redes neuronais necessitam de tempo para construir certos conceitos. Para Lima (2007 p. 9), pesquisadora da neurociência, a maturação do cérebro humano ocorre durante 20 anos. Este período é marcado por mudanças importantes que ocorrem na memória, na percepção, na emoção e na atenção, que seria uma fase de desenvolvimento, e então “para o ensino na escola, levar em consideração o desenvolvimento do cérebro

não é uma opção teórica, mas uma necessidade, pois a aprendizagem dos conhecimentos escolares ocorre em função do desenvolvimento e funcionamento desse órgão.” (Ibidem)

Portanto, é relevante que o educador observe os tópicos de Física e Química passíveis de serem trabalhados com sua turma. Esse aspecto pode ser contemplado por meio da investigação das ideias prévias dos estudantes, como ocorreu nesta pesquisa. Antes de iniciar o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem também foi observado o estágio de desenvolvimento no qual a turma se enquadrava. Porém, cabe ressaltar que as crianças não apresentam um desenvolvimento uniforme, pois são muito diferentes e pensam de maneira distinta. Por isso, observamos que a maneira mais eficiente de detectar os conceitos de Física e Química adequados para uma turma de alfabetização é por meio do interesse e dos conhecimentos prévios dos alunos, sempre respeitando a idade em que se encontram.

Sobre os conhecimentos prévios detectados após a aplicação do Questionário Inicial de Sondagem, verificamos que, inicialmente, todos os alunos pensavam que as cores serviam apenas para embelezar e alegrar a natureza e a vida das pessoas. Sobre a formação do arco-íris, grande parte dos alunos (15 sujeitos) tinham um conceito prévio bem formulado, pois sabiam que para ocorrer um arco-íris era necessário luz do Sol e água da chuva, porém não sabiam explicar de onde vinham as cores, a relação do Sol com a chuva, e diziam que as sete cores do arco-íris eram reflexo da natureza. Apenas dois sujeitos, simplesmente, referiram que as cores do arco-íris vêm da natureza. A respeito das misturas, para formar uma nova cor, todos os alunos conheciam e deram um exemplo de mistura, porém não sabiam classificar em cores primárias, secundárias e terciárias, e também não sabiam que formamos as demais cores partindo das primárias. No Questionário Inicial de Sondagem também foi perguntado sobre a sensação térmica que as cores transmitem, e poucas crianças sabiam algo sobre isso, e a maioria nunca havia pensado ou observado que algumas cores são frias e outras quentes.

Com isso, após o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem foi aplicado o Questionário Final, para verificar a evolução conceitual dos sujeitos. Percebemos que as crianças construíram conhecimento e modificaram a sua

forma de pensar. As crianças referiram que as cores são muito importantes para a natureza e para o homem, porém não servem somente para colorir, elas têm várias funções no dia a dia das pessoas. Sobre o arco-íris os alunos reconstruíram a sua ideia inicial, e afirmaram que na sua formação a chuva e o sol são essenciais, porém as cores não vêm das plantas, mas sim dos raios solares. Quanto às misturas, ficou claro para eles que podemos formar tintas utilizando extrato de plantas, ou algo que nos forneça um pigmento, e que misturando uma substância corante com outra substância que deixa a liga pastosa, teremos uma tinta para pintar. Portanto, os alunos concluíram que necessitamos misturar substâncias para obtermos diferentes cores ou tintas. Com isso, podemos concluir que os saberes foram complexificados.

Esta pesquisa, também, estava interessada em investigar a cooperação do trabalho realizado na Unidade de Aprendizagem com relação ao processo de alfabetização e letramento das crianças. Durante o desenvolvimento da UA foi possível observar que, inicialmente, as crianças se expressavam com mais dificuldade por meio da escrita, pois não sabiam expressar com clareza suas ideias quando era solicitado o registro. Neste sentido, notamos que ao longo do trabalho os sujeitos foram adquirindo autoconfiança para escrever e expressar o conhecimento construído, pois é possível observar uma diferença notável na escrita das crianças entre o Questionário Inicial de Sondagem e o Questionário Final.

A Unidade de Aprendizagem propõe um ensino por meio da perspectiva da investigação, e com isso se espera que o aluno verifique a insuficiência do seu saber, e a incoerência dos seus sistemas explicativos e, com o auxílio do educador, crie um modelo adequado aos fatos observados. Por isso, com a UA procurou-se estimular a capacidade de construir e reconstruir conhecimentos, mas não tínhamos a pretensão de formar verdadeiros cientistas, tampouco obter exclusivamente mudanças conceituais. No trabalho descrito nesta pesquisa os alunos foram instigados a buscar novas explicações para cada questionamento, eles construíram suas hipóteses explicativas e as testaram, e refutaram-nas até que uma explicação válida fosse obtida. Exemplo disso foi no estudo do arco-íris, quando os alunos sabiam que na formação do mesmo estavam envolvidos a chuva e o Sol, porém não sabiam como isso acontecia. A

hipótese construída foi de que as cores refletiam a natureza das plantas e flores, mas essa explicação foi refutada e substituída por uma explicação aceita e validada pelo grupo: o arco-íris se forma no céu quando os raios solares são refratados nas gotas de chuva, refletindo as sete cores que compõem o espectro solar.

Com relação aos dados coletados a partir do diário de aula, acreditamos que os mesmos auxiliaram e facilitaram a pesquisa, especialmente quanto à análise dos dados, levando em conta que a maioria dos diálogos ocorridos foi registrada e permitiu compreender como os alunos esclareciam dúvidas no decorrer das aulas e realizavam ligações com assuntos discutidos em dias anteriores. O diário de aula possibilitou registrar momentos em que houve compartilhamento de informações entre os colegas da turma, dando oportunidade que aluno que não havia entendido a explicação do professor a tivesse por meio de outro enfoque, dado pelo colega de turma. Com isso vivenciamos a teoria interacionista de Vigotsky, e o que ele denominou de zona de desenvolvimento proximal, já referida.

Nesta investigação foram realizados vários experimentos que favoreceram a compreensão das palavras difíceis e a visualização de fenômenos por meio da prática. Para os alunos, ajudou a entender o conteúdo, facilitando o aprendizado. Por isso, é preciso conciliar teoria e prática no Ensino de Ciências, tendo em vista que ambas se complementam e que, nas Séries Iniciais, as crianças se encontram em uma faixa etária em que o concreto é essencial para haver entendimento, por isso estes aspectos necessitam serem pensados para que sejam obtidos bons resultados no processo de ensino e aprendizagem.

Com o desenvolvimento desta Unidade de Aprendizagem concluímos que é possível planejar com a participação ativa dos alunos, por meio do diálogo, em uma tarefa que constitui um desafio diário, pois as atividades são preparadas dia a dia, não sendo possível preparar uma sequência didática pré-estabelecida, pois não podemos prever a reação das crianças após cada proposta realizada. Nesse sentido, foi prazeroso desenvolver este trabalho, que motivou os alunos a se envolverem nos debates e se proporem a perguntar constantemente, e quererem respostas. Na busca pelas respostas, entrou o

papel do professor, como orientador e mediador da aprendizagem dos estudantes. Enfim, esta proposta trouxe um sentimento de satisfação, pois os alunos construíram novos conhecimentos com as atividades propostas, porém ainda há muitas perguntas a fazer. Este é o papel da escola: oportunizar ao aluno uma auto reflexão, pois enquanto houver perguntas haverá busca de novos saberes.

Este trabalho mostrou, principalmente, que é possível trabalhar assuntos da Química e da Física com crianças das Séries Iniciais, e que o resultado é satisfatório, pois o constante envolvimento e aprendizado dos alunos demonstrou isso. Nesse sentido, não podemos deixar de mencionar que a Ciência faz parte da vida de cada um, pois estamos em contato diário com ela, e as crianças com a sua curiosidade querem desvendar esse mundo. Não podemos perder esse encantamento dos pequenos que estão sempre prontos para aprender algo que ainda não conhecem.

Com isso, cada ser humano constrói e reconstrói o seu conhecimento ao longo da sua trajetória como sujeito deste planeta, a partir do confronto entre saberes e experiências vividas. Esse confronto gera novos conhecimentos, contribuindo para a compreensão do contexto físico e social no qual estamos inseridos, e permite a tomada de decisões conscientes com base no conhecimento reconstruído, sempre priorizando a evolução da sociedade.

Encerra-se esta pesquisa, porém a investigação não termina por aqui, pois permanece o desejo de ir além, de buscar novos conhecimentos favorecedores do ensino e da aprendizagem. Como educadora e pesquisadora reconhecemos que a cada dia nos confrontamos com novos desafios e que estamos aprendendo, reaprendendo e nos transformando a todo o momento.

REFERÊNCIAS

- BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, RS, v. 19, n. 1, p. 89-96, 1999.
- _____. O Que é construtivismo? **Revista de Educação**. AEC, Brasília, DF, v. 21, n. 83, p. 7-15, 1992.
- BERNARDO, Gustavo. **Educação pelo argumento**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2007.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORGES, R. M. R. Repensando o Ensino de Ciências. In: MORAES, Roque. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.
- BORGES, R. M. R.; MORAES, R. **Educação em Ciências nas Séries Iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.
- _____. **Em debate: cientificidade e educação em ciências**. 2ª Edição. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- 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*, v.8, nº1, p.113 – 125, 2002.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Lei de Diretrizes e Base da Educação. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm..>. Acesso em: 14 de Out. 2009.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária revolução do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CATUNDA, CELIA; SALEM, FERNANDO; E MISTRORIGO, KIKO. **De onde vem o arco-íris?** Editora: Panda Books. São Paulo, 2009.

CHONG, KATE, M. O que é Letramento. 1996. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=K8RHxK0eTQQ>> Acesso em: 13 de jul de 2010.

DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 03, N. 1. Jun. 2001.

DEMO, P. **Metodologia científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.

_____. **Educar pela pesquisa**. 4^o Edição. Autores Associados, 2000a.

_____. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 4^a edição. Tempo Brasileiro: Rio de Janeiro, 2000b.

FIAMENGHI JR., GERALDO A. Considerações sobre a interdisciplinaridade: a ciência do desenvolvimento como opção. **Portal Mackenzie: Cadernos de Pós-Graduação**. ISSN 1519-0307. Volume 5 - Nº 01, 2005. Disponível em: <http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Pos_Graduacao/Mestrado/Disturbios_do_Developmento/Publicacoes/volume_V/consideracoes_sobre_a_interdisciplinaridade.pdf> Acessado em 04 de Jun 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 23. Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

_____. **Carta de Paulo Freire aos professores**. *Estud. av.* [online]. 2001, vol.15, n.42, pp. 259-268. ISSN 0103-4014. Disponível em : <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n42/v15n42a13.pdf>> Acessado em 07 de Jul de 2010.

_____. Youtube, 2010. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=CN_gKPWyGVA> Acessado em 07 de Jul de 2010.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7^a Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRESCHI, Márcio; RAMOS, Maurivan Güntzel. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**: Vol.8, Nº1, 2009.

GALIAZZI, M. C., GARCIA, F. Á.; LINDEMANN, R. H. Construindo caleidoscópios: organizando Unidades de Aprendizagem. Em Moraes, R.; Mancuso, R. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. (pp. 65-84). Ijuí: UNIJUÍ, 2004.

_____. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. ISSN 1517-1256, Volume 09, julho a dezembro de 2002.

GALIAZZI, M. do C. A pauta do professor na sala de aula com pesquisa. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 14, jan./jun. 2005, p. 18-36. Disponível em <<http://www.remea.furg.br/edicoes/vol14/art03.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2009.

_____. Algumas faces do construtivismo: algumas críticas. In: MORAES, Roque. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

HISTÓRIA EM SLIDES. Disponível em: <http://profviseu.com/Profes/03/Marco/Grupo2004/Hist%C3%B3ria%20em%20Slides.htm>>. Acessado em 20 de Mai 2010.

LEAL; ALBUQUERQUE; MORAIS. Letramento e alfabetização: pensando a prática pedagógica. In: BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade**. 2ª Edição. Brasília: 2007.

LEFRANÇOIS, G. R. **Teorias da Aprendizagem: o que a Velha Senhora disse**. 5. ed. norte-americana. Traduzido por Vera Magyar. Cengage Learning: São Paulo, 2008.

LIMA, V. M. R; GRILLO, M. C. O fazer pedagógico e as concepções de conhecimento. In: GRILLO, M. C.; FREITAS, A. L. S.; GESSINGER, R. M.; LIMA, V. M. R.(Org.). **A gestão da aula universitária na PUCRS**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

LIMA, V. M. R. Pesquisa na sala de aula: uma olhar na direção do desenvolvimento da competência social. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. 2ª Edição. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

LIMA, E. S. **Neurociência e escrita**. São Paulo: Inter Alia Comunicação e Cultura, 2009.

_____. **Neurociência e aprendizagem**. São Paulo: Inter Alia Comunicação e Cultura, 2007.

_____. **Práticas culturais e aprendizagem: Pipa**. São Paulo: Editora Sobradinho, 2006.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Santa Catarina: v.13, n3: p.248-273, dez.1996.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativa**. São Paulo: EPU, 1986.

LURIA, A. R. A psicologia experimental e o desenvolvimento infantil. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 10^o Edição. Tradução: Luzia, J. C. S. Ícone: São Paulo, 2006.

MATURANA, R. Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

MORAES, R.. Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. C. (Org.); AUTH, M. (Org.); MORAES, R. (Org.); MANCUSO, R. (Org.). **Aprender em rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

_____. Aprender Ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, M. C. (Org.); AUTH, M. (Org.); MORAES, R. (Org.); MANCUSO, R. (Org.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

_____. **Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais**. 2006. Texto digitado.

_____. É possível ser construtivista no Ensino de Ciências? In: MORAES, Roque. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003a.

_____. Uma tempestade de luz: a compreensão Possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. V. 9, n. 2, p. 191-211, 2003b.

_____. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. 3^o Edição. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do Aluno Durante o Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, No. 01, ago. / dez. 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. 2^a Edição. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAES, R.; GOMES, V. Uma Unidade de Aprendizagem sobre Unidades de Aprendizagem. In: GALIAZZI, M. C. (Org.); AUTH, M. (Org.); MORAES, R. (Org.); MANCUSO, R. (Org.). **Construção Curricular em Rede na Educação**

em Ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** Instituto de Física – UFRGS. Porto Alegre, 1997.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências.** V1(1), pp.20-39, 1996.

NOVAK, J.D. **Uma teoria de educação.** São Paulo: Pioneira, 1981. Tradução para o português, de M.A. Moreira, do original A theory of education. Ithaca, N.Y., ornell University, 1977.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: TAILLE, Yves de La; OLIVEIRA, Marta Kohl; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon:** teorias psicogenéticas em discussão. 13 Ed. São Paulo: Summus, 1992.

PELANDRÉ, N. L.; AGUIAR, P. A. Práticas de letramento na educação de jovens e adultos. **Fórum Lingüístico.** Florianópolis, v.6, n.2 (55-65), jul-dez, 2009.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, 25, 105-132. 2006. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte\(Quadrante-estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte(Quadrante-estudo%20caso).pdf)>. Acesso em: 31 set., 2009.

RAMOS, M. G. A problematização necessária no Ensino de Ciências e o Livro Didático. In: BORGES, R. M. R. (Org.); ROCHA FILHO, J. B. (Org.); BASSO, N. R. S. (Org.). **Propostas interativas na educação científica e tecnológica.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

_____. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, Roque, LIMA, Valdez M. do R. **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. 2ª Edição. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 25-49.

ROCHA, R.; ROTH, O. **O livro das tintas.** Editora: Melhoramentos. São Paulo: 2006.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências.** V13(3), pp.333-352, 2008.

SOARES, MAGDA. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação.** N.25, pp. 5-17, 2004. ISSN 1413-2478.

_____. **Letramento:** um tema em três gêneros. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

TRIVIÑOS, A. N. S.. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VASCONCELOS, C., PRAIA, J. F. e ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, jun. 2003, p. 11-19.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Icone, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução: Camargo, J. L. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

WHYTE, W. F.. **Sociedade de esquina: a estrutura social de uma área urbana pobre e degradada**. Trad. Maria Lucia de Oliveira. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2005. 390 páginas.

WIKIPÉDIA. A enciclopédia livre. Disponível em:

<<http://dicionario.babylon.com/letramento/>> Acesso em: 13 de jul de 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A
QUESTIONÁRIO INICIAL DE SONDAGEM

Questionário Inicial de Sondagem

- 1) As cores estão em toda a parte, enfeitam e deixam o mundo mais alegre. Quando você pensa nas cores, ou as enxerga, qual delas lhe chama mais atenção? Por quê?
- 2) Sabemos que quando misturamos duas substâncias de cores diferentes iremos criar uma nova cor. Dê exemplos de misturas que você conhece e que produzem novas cores.
- 3) Já conversamos sobre o arco-íris, sabemos que para a Bíblia ele representa uma aliança de Deus com os homens. Agora, pensando em relação à natureza, na sua opinião, como se forma o arco-íris? Se achar melhor, pode fazer um desenho para explicar.
- 4) Algumas pessoas acham algumas cores mais quentes e outras mais frias. Para você, as cores dão a sensação de frio ou calor? Quais são elas? Por que você acha que sente isso?
- 5) As cores estão em toda a parte, para que servem as cores, na sua opinião? Como seria a sua vida sem as cores?
- 6) O que você gostaria de aprender sobre o tema “cores e a vida”? Elabore 2 perguntas.

APÊNDICE B
QUESTIONÁRIO FINAL

Questionário Final

- 1- Sabemos que quando misturamos duas substâncias de cores diferentes iremos criar uma nova cor. Após os estudos realizados, escreva como isso acontece e dê exemplos.
- 2- Escreva, com as suas palavras, como o arco-íris se forma.
- 3- Elabore um texto, expressando o que você aprendeu no estudo do tema *cores e vida*.
- 4- Deixe um recado para a professora, dizendo por quais razões você gostou ou não gostou deste trabalho.

APÊNDICE C
Tarefa de pesquisa

Tarefa de pesquisa

Tarefa!

Mas, afinal, o que é a tinta?

A tinta não passa de um corante dissolvido num líquido e fixado por uma cola. O mundo de hoje não é mais o mundo que os homens primitivos viram. É um mundo mais colorido e mais alegre, graças ao empenho e à persistência dos homens, que, através dos séculos, misturaram esses elementos de infinitas maneiras. (ROCHA; ROTH, 2006, p. 30)

- 1- Que tal você criar uma tinta? Como você faria isso?
- 2- Que substâncias você precisa?
- 3- Que cor você pretende criar?
- 4- Faça uma pesquisa, com a ajuda da família e, depois experimente.
- 5- Prepare a experiência para mostrar para a professora e os colegas.

Dica!

Para fabricar uma tinta você pode usar: água (solvente, usado para dissolver os ingredientes), terra e areia de diferentes tonalidades, sementes, carvão, folhas, pétalas, beterrabas, cenouras, maços de espinafre, pedaços de papel crepom embebidos em álcool, folhas de goiabeira e laranjeira, giz, pó de café (pigmentos, que conferem cor à tinta), cola branca, goma-arábica e gema de ovo (aglutinantes, que dão liga à mistura).



APÊNDICE D

Questões sobre o texto *O lápis branco*

Questões sobre o texto *O lápis branco*

- 1- Quando você abre a sua caixa de lápis, quais as cores mais gastas? Por quê?
- 2- Nos teus desenhos ou pinturas, quando você usa o branco?
- 3- Faça um desenho da parte da história que você mais gostou.
- 4- Já sabemos que misturando as cores formamos novas combinações. Pense um pouco! Na sua opinião, com o amarelo, o vermelho e o azul quantas novas cores podemos formar? Explique.

APÊNDICE E
Atividade: Arte Abstrata

Atividade: Arte Abstrata

ARTE ABSTRATA

É uma forma de arte que não representa objetos ou formas da realidade. Ao invés disso, usa as relações entre as cores e as linhas. Como esta obra de **Antônio Bandeira** que foi um pintor e desenhista brasileiro.



Então, use a abuse das cores para criar uma pintura abstrata, expressando ou teus sentimentos e pensamentos através das cores.

APÊNDICE F
Atividade de registro

Atividade de registro

Vamos registrar o que aprendemos!

Lemos e conversamos sobre a história “O livro das tintas”, dos autores Ruth Rocha e Otávio Roth.

- 1- Agora elabore um texto escrevendo o que você aprendeu de novo com a leitura deste texto.

- 2- Faça um desenho para ilustrar o seu texto.



- 3- Com a leitura deste texto, você já consegue responder às seguintes perguntas: a) Quem inventou as cores?; b) Por que as cores existem? c) Por que usamos para pintar? Se sim, responda-as.

a) _____

b) _____

c) _____

- 4- Você ainda tem alguma dúvida sobre o surgimento das Cores? Qual?

APÊNDICE G

Atividade registrando o arco-íris

Atividade registrando o arco-íris

Agora é a sua vez!

Faça como a Kika, crie um desenho para explicar de onde vem o arco-íris. Não esqueça de fazer as anotações das informações que você aprendeu.

AXEXO

AXEXO A

Texto: O lápis branco

Texto: O lápis branco

O Lápis Branco

Esta é a história de uma caixa de lápis de cor, onde um dos lápis quase não é usado: O lápis branco. Ele está tão triste...

Os outros lápis tentam de tudo para consolar o lápis branco.

- Eu é que deveria estar triste - diz o lápis azul, pois a minha vida é muito curta. Todo desenho tem um céu, e você já viu uma criança colorindo um céu? Faz a minha ponta mais de três vezes.

- De que adianta ter uma vida longa, mas sem utilidade?

- Às vezes eu acho que se eu estiver faltando na caixa as crianças nem vão descobrir.

O lápis amarelo entrou na conversa:

- Acho que você deve ter uma utilidade que você ainda não descobriu. Eu, por exemplo, sirvo para pintar o sol e também os raios de sol. Às vezes também sirvo para pintar flores em desenhos de jardins.

- O amarelo tem razão - falou o lápis verde. - eu também tenho a minha função, que é desenhar as árvores e os campos.

- Ah! Acho que já descobri qual é a tua função! - disse o lápis vermelho. - tu podes clarear as outras cores! Quando tu me clareias passo a cor-de-rosa.

- É isso mesmo! - disse o lápis preto. - nós os dois fazemos a cor cinza.

- Os céus azuis são mais bonitos quando são de azul clarinho. - diz o azul.

- E os gramados - disse o lápis verde - ficam muito mais bonitos quando você se mistura comigo.

- É tão bom ouvir isto! É tão bom saber que sou importante para as outras cores.

Fonte: <http://profviseu.com/Profes/03/Marco/Grupo%2004/Hist%C3%B3ria%20em%20Slides.htm>