

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**OS REFLEXOS DA APLICAÇÃO DE UM
PLANEJAMENTO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO
DE CIÊNCIAS NO 1º CICLO DE ALFABETIZAÇÃO**

TESE DE DOUTORADO

Janaína Pereira Pretto Carlesso

Santa Maria, RS, Brasil

2015

OS REFLEXOS DA APLICAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 1º CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

Janaína Pereira Pretto Carlesso

Tese apresentada no Programa de Pós - graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde**

Orientador: Prof. Dr. Luiz Caldeira Brant de Tolentino - Neto

Co-Orientador (a): Profa. Dra. Anaelena Bragança de Moraes

Santa Maria, RS,

Brasil 2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo (a) autor(a).

Pereira Pretto Carlesso, Janaína

Os reflexos da aplicação de um planejamento interdisciplinar no ensino de Ciências no 1º ciclo de alfabetização/ Janaína Pereira Pretto Carlesso.-2015.

159 p.; 30cm

Orientador: Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto
Coorientadora: Anaelena Bragança de Moraes

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, RS, 2015

1. Ensino de Ciências 2. Interdisciplinaridade 3. Formação docente 4. Desempenho escolar

I. Brant de Tolentino-Neto, Luiz Caldeira II. Bragança de Moraes, Anaelena III. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química
da Vida e Saúde**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Tese de
Doutorado

**OS REFLEXOS DA APLICAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO
INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 1º CICLO DE
ALFABETIZAÇÃO**

Elaborada por

Janaína Pereira Pretto Carlesso

Como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Educação
em Ciências: Química da Vida e Saúde**

COMISSÃO EXAMINADORA


LUIZ CALDEIRA BRANT DE TOLENTINO
NETO

Dr. (UFSM) (Presidente/ Orientador)


ANAELÉNA BRAGANÇA DE MORAES

Dra. (UFSM) (Co-orientadora)


AMÉLIA ROTÁ BORGES DE BASTOS

Dra. (UNIPAMPA)


JESSIE HAIGERT SUDATI

Dra. (UNIPAMPA)


Fernanda Franzolin

Dra. (UFABC)

Santa Maria, 24 de junho de 2015.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, em especial ao meu marido *João Carlos Carlesso* que sempre esteve ao meu lado constantemente dando o incentivo necessário para o cumprimento dessa jornada. Obrigado pelo apoio incondicional, pela sensibilidade e pelo suporte afetivo.

Ao meu filho amado *João Pretto Carlesso*, meu pequeno parceiro de todas as horas, responsável por minha realização como mãe, com o qual, em todos os momentos tenho aprendido ensinando.

Ao professor *Luiz Caldeira Brant de Tolentino – Neto*, pela orientação dedicada, pela confiança depositada, amizade, atenção e pelos inúmeros momentos de reflexão, que me proporcionaram um aprendizado tão singular.

A professora *Anaelena Bragança de Moraes*, pela co-orientação, pela inestimável contribuição, pelo carinho, amizade e atenção com que acompanhou e participou da minha formação desde o mestrado, por toda disposição e boa vontade para atender aos meus pedidos de auxílio, e pelas sugestões sábias que tanto enriqueceram a mim e a este trabalho.

Aos colaboradores dessa pesquisa, obrigado pela atenção, contribuição e disponibilidade.

Aos integrantes do Projeto Observatório da Educação, em especial ao *Grupo IDEIA UFSM*, obrigado pela parceria, pelo aprendizado e pelas experiências enriquecedoras.

A instituição escolar, aos professores, obrigado pela atenção, pela confiança, a oportunidade para desenvolver a proposta desse estudo.

Aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, queridos sujeitos da pesquisa, sem os quais este estudo não seria possível.

Ao *Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde* agradeço aos professores, colegas e principalmente, o aprendizado.

A CAPES, pelo apoio financeiro para a realização dessa pesquisa.

Enfim, agradeço a *Universidade Federal de Santa Maria*, pela oportunidade de realizar este curso de pós-graduação. Sinto-me honrada de ter tido a oportunidade de qualificar-me e obter este título por uma das melhores instituições de ensino do nosso país.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos níveis cognitivos	32
ARTIGO 2	59
Tabela 1 – Classificação dos níveis cognitivos segundo Jean Piaget (1975)...	64
Tabela 2 – Frequência e comparação entre os níveis de desempenho cognitivo nas provas operatórias piagetianas na avaliação cognitiva I dos grupos sem intervenções GSI (n=24) e com intervenções GCI (n= 25) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).....	71
Tabela 3 – Frequência e comparação entre os níveis de desempenho cognitivo nas provas operatórias piagetianas na avaliação cognitiva II dos grupos sem intervenções GSI (n=24) e com intervenções GCI (n= 25) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).....	71
Tabela 4 – Valores dos coeficientes de correlação de Spearman e significância entre os níveis de desempenho cognitivo nas provas piagetianas e os números de acertos nos testes de desempenho em uma amostra sem intervenções - GSI (n=18) e amostra com intervenções - GCI (n=20) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).....	72
ARTIGO 3	80
Tabela 1– Estatística Descritiva do número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua portuguesa nos grupos com intervenção (n=20) e sem intervenção (n= 18) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).....	91
Tabela 2 – Valores dos coeficientes de correlação de Spearman e significância entre o número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua portuguesa, no grupo com intervenções (n=20) e no grupo sem intervenções (n= 18) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).....	91
ARTIGO 4	100
Tabela 1 – Análise das variáveis socioeconômica, demográfica e desempenho escolar associada à dificuldade de aprendizagem, em uma amostra (n=29) alunos do 3º ano do ensino fundamental de uma escola pública localizada na região central do Rio Grande do Sul (RS), 2013.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cartaz confeccionado pelos alunos	134
Figura 2 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	135
Figura 3 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	135
Figura 4 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	136
Figura 5 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	136
Figura 6 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	137
Figura 7 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	137
Figura 8 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	138
Figura 9 – Registro da atividade no caderno dos alunos.....	138
Figura 10 – Registro do álbum livro	139
Figura 11 – Fichas sobre as características dos animais	140
Figura 12 – Atividade lúdica: Dominó dos animais	140
Figura 13 – Aula expositiva do aluno sobre os animais	142
Figura 14 – Enquete	143
Figura 15 – Pluviômetro.....	152
Figura 16 – Gráfico do Pluviômetro	153
Figura 17 – Atividade prática: “A água muda de estado”	155
Figura 18 – Kit de Ciências	159

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os estágios e as características do desenvolvimento cognitivo.....	31
Quadro 2 - Classificação do desempenho dos alunos	35
ARTIGO 1	42
Quadro 1 – Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com alunos do 2º ano do ensino fundamental em sala de aula (2012).	47
Quadro 2 – Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com alunos do 3º ano do ensino fundamental em sala de aula (2013).	48
Quadro 3 – Caracterização da amostra.....	49
Quadro 4 – Categorias para análise.....	50
ARTIGO 2	59
Quadro 1 – Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com alunos do 2º ano do ensino fundamental em sala de aula (2012).	66
Quadro 2 – Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com alunos do 3º ano do ensino fundamental em sala de aula (2013).	67
Quadro 3 - Classificação do desempenho dos alunos	70
ARTIGO 3	80
Quadro 1 - Classificação do desempenho dos alunos	88
ARTIGO 4	100
Quadro 1 - Classificação do desempenho dos alunos.....	107

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....	123
---	-----

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice I – Questionário Histórico Infantil – entrevista com os pais	126
Apêndice II – Manual do aplicador	130
Apêndice III – Roteiro de entrevista para o professor regente do grupo com intervenções interdisciplinares.	132
Apêndice IV – Roteiro de entrevista para os professores regentes do grupo sem intervenções interdisciplinares.	133
Apêndice V – Diário de atividades interdisciplinares da professora.....	134

RESUMO

Tese de Doutorado

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Universidade Federal de Santa Maria

OS REFLEXOS DA APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 1º CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

AUTORA: JANAÍNA PEREIRA PRETTO CARLESSO

ORIENTADOR: LUIZ CALDEIRA BRANT DE TOLENTINO-NETO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 24 de junho de 2015.

O objetivo do presente estudo foi verificar as contribuições da aplicação de um planejamento com temáticas de Ciências num formato interdisciplinar da prática do professor ao desempenho dos alunos. A amostra foi composta por dois grupos – duas turmas do ciclo de alfabetização -1º ao 3º ano do ensino fundamental - de uma mesma escola: um grupo em que, foram realizadas atividades interdisciplinares com temáticas das Ciências (grupo com intervenções - GCI) e um grupo que seguiu com os planejamentos disciplinares independentes, (grupo sem intervenções - GSI). Durante dois anos uma equipe multidisciplinar colaborou com a formação de um professor de escola pública na organização, planejamento e aplicação, em sala de aula, de atividades que envolviam temáticas de Ciências integradas aos conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa. O planejamento interdisciplinar foi aplicado pelo mesmo professor em sala de aula por dois anos consecutivos com o mesmo grupo de alunos. Para identificar os reflexos da interdisciplinaridade, foi realizada a avaliação do desempenho dos alunos dos dois grupos estudados. Por meio de uma análise comparativa entre os grupos, foi investigado o quanto as atividades interdisciplinares trabalhadas em sala de aula contribuíram – não isoladamente - no desempenho dos alunos participantes do grupo com intervenções. Para detectar as contribuições desse trabalho na prática do docente, foram realizadas entrevistas. Para o grupo sem intervenções, o número de acertos nos testes não mostrou uma correlação significativa entre as três áreas avaliadas. Em relação ao grupo com intervenções interdisciplinares, os números de acertos nos três testes se correlacionaram. A análise do estudo apontou que o grupo em que houve a inclusão do ensino de Ciências nas atividades do planejamento escolar dos anos iniciais do ensino fundamental, por meio da aplicação de uma proposta interdisciplinar, apresentou um desempenho nos testes significativamente melhor, não somente em Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa. A proposta interdisciplinar desenvolvida também promoveu benefícios importantes para o docente de ordem objetiva e subjetiva, favorecendo a reflexão, a integração entre diferentes disciplinas, a construção e o aprimoramento da prática no âmbito da sala de aula.

Palavras-chave: ensino de ciências; interdisciplinaridade; desempenho escolar; formação docente.

ABSTRACT

Doctoral Thesis

Graduate Program in Science Education: Chemistry of Life and Health

Federal University of Santa Maria

THE REFLECTIONS OF PLANNING APPLICATION INTERDISCIPLINARY IN SCIENCE TEACHING 1 LITERACY IN CYCLE

AUTHOR: JANAÍNA PEREIRA PRETTO CARLESSO

ADVISER: LUIZ CALDEIRA BRANT DE TOLENTINO-NETO

Date and Place of Defense: Santa Maria, June 24th, 2015.

The aim of this study was to investigate the contributions of application planning with Science subjects in an interdisciplinary format of practice from teacher to student performance. The sample consisted of two groups - two groups of literacy cycle -1st the 3rd year of primary school - the same school: a group in which interdisciplinary activities were carried out with thematic Sciences (group interventions - GCI) and a group followed with the independent disciplinary planning, (group without intervention - GSI). For two years a multidisciplinary team collaborated with the formation of a public school teacher in the organization, planning and implementation in the classroom, activities involving science thematic integrated the contents of Mathematics and Portuguese. The interdisciplinary design was applied by the same teacher in class for two consecutive years with the same group of students. To identify the effects of the interdisciplinary, it was conducted to evaluate the performance of students in both groups. Through a comparative analysis between the groups was investigated how the interdisciplinary activities worked in the classroom contributed - not in isolation - in the performance of participating students in the group with interventions. To detect the contributions of this work in the practice of teaching, interviews were conducted. For the group without intervention, the number of correct answers in the tests did not show a significant correlation between the three areas assessed. In the group with interdisciplinary interventions, hit numbers in three tests correlated. The survey analysis pointed out that the group in which there was the inclusion of science teaching in the school planning activities in the early years of elementary school, through the application of an interdisciplinary approach, presented a significantly better performance in tests, not only in Science but also in mathematics and Portuguese. The developed interdisciplinary approach also promoted important benefits for the teaching of objective and subjective order, favoring reflection, integration of different disciplines, the construction and improvement of practice within the classroom.

Key-words: science education; interdisciplinarity; school performance; teacher training.

SUMÁRIO

RESUMO	12
ABSTRACT	13
1. APRESENTAÇÃO	17
2. JUSTIFICATIVA	21
3. OBJETIVO GERAL	24
3.1 Objetivos específicos	24
CAPÍTULO I	25
4. Metodologia.....	25
4.1 Nossa proposta	25
4.2 Tipo de pesquisa.....	27
4.3 Composição da amostra.....	28
4.4 Etapas do Estudo	29
4.5 Questões éticas.....	29
4.6 Avaliação Cognitiva I.....	30
4.7 Anamnese/entrevista com os pais.....	33
4.8 Preparação e aplicação das atividades interdisciplinares	33
4.9 Tríplice Interdisciplinar	34
5. Avaliação do desempenho escolar.....	35
5.1 Avaliação Cognitiva II	39
5.2 Devolução de resultados	39
5.3 Entrevista com os professores	39
CAPÍTULO II	42
ARTIGO 1 – OS REFLEXOS DA APLICAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO INTERDISCIPLINAR COM TEMÁTICAS DE CIÊNCIAS: DA PRÁTICA DOCENTE AO COMPORTAMENTO DO ALUNO	42
Resumo.....	42
Abstract.....	42
Introdução	43

Material e métodos.....	45
Resultados e discussão	50
Conclusão	54
Referências bibliográficas	55
CAPÍTULO III.....	59
ARTIGO 2 - AS CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DE ALUNOS NOS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIZAÇÃO – ESTUDO DE CASO COMPARATIVO.....	59
Resumo.....	59
Abstract.....	59
Introdução	60
Material e métodos.....	61
Resultados e discussão	70
Conclusão	74
Referências bibliográficas	75
CAPÍTULO IV.....	80
ARTIGO 3 – OS REFLEXOS DA APLICAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO COM ENFOQUE EM TEMÁTICAS DE CIÊNCIAS NO DESEMPENHO ESCOLAR DE ALUNOS DO PRIMEIRO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO	80
Resumo.....	80
Abstract.....	81
Introdução	82
Material e métodos.....	84
Resultados e discussão	90
Conclusão	93
Referências bibliográficas	94
CAPÍTULO V.....	100
ARTIGO 4 - AS CONTRIBUIÇÕES DE UM PLANEJAMENTO INTERDISCIPLINAR COM TEMÁTICAS DE CIÊNCIAS NUMA AMOSTRA DE ALUNOS COM DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM	100
Resumo.....	100
Abstract.....	101

Introdução	102
Material e métodos.....	104
Resultados e discussão	108
Conclusão	111
Referências bibliográficas	112
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS.....	119
Anexos.....	122
Apêndices	125

1. APRESENTAÇÃO

O presente estudo tem a finalidade de apresentar as contribuições da aplicação de um planejamento interdisciplinar com enfoque em temáticas de Ciências, para a prática docente e no desempenho escolar de alunos nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública localizada na cidade de Santa Maria – RS.

A interdisciplinaridade vem ganhando cada vez mais espaço nos projetos pedagógicos das instituições de ensino de modo a promover a construção de práticas articuladas que contemplem ideias, conceitos metodologias de diferentes disciplinas, como possibilidade de abranger questões do âmbito social, ambiental, dentre outros aspectos da sociedade (ZIMMERMANN, 2005 apud de BATISTA et al. (2012). De acordo com os PCNs (Brasil, 2000), na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista.

Por meio desse estudo buscou-se responder a seguinte questão: *“o incentivo ao ensino de Ciências nos primeiros anos de escolarização da criança por meio da aplicação de um planejamento interdisciplinar, poderá promover estímulos e habilidades para outras áreas do conhecimento? Um aluno que apresenta desempenho satisfatório em Ciências, poderá também obter um bom desempenho em Matemática e na Língua Portuguesa?”*

Articuladas a essa questão, ocorreram vários outros questionamentos: *“uma proposta interdisciplinar com enfoque no ensino de Ciências poderá contribuir para a ampliação da prática do professor dos anos iniciais?”* *“É possível verificar reflexos significativos no desempenho dos alunos, se houver investimento na formação do docente?”* *“O investimento em Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental em longo prazo, poderá contribuir de forma importante ao desenvolvimento cognitivo dos alunos?”* *“O emprego de práticas interdisciplinares em sala de aula também poderá promover melhorias no desempenho de alunos com dificuldades de aprendizagem?”*

A intenção desse estudo é promover maior conhecimento, compreensão e

divulgação sobre a prática interdisciplinar realizada nesse nível de ensino. O conceito de interdisciplinaridade tem sido tema de estudos de vários pesquisadores, tais como: Fazenda (1991, 2008, 2009, 2011), Japiassu (1976, 2006), Morin (2008, 2010), Yared (2008). Os resultados desse estudo foram embasados teoricamente pela linha de pensamento da autora Ivani Fazenda.

Para o entendimento do termo interdisciplinaridade também foi indispensável conhecer os termos multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade na visão de alguns autores. Para compreender as definições das terminologias que estão inter-relacionadas ao assunto, foi utilizado o referencial de Zabala (2002, p.33):

A multidisciplinaridade é a organização de conteúdos mais tradicionais. Os conteúdos escolares apresentam-se por matérias independentes uma das outras. As cadeiras ou disciplinas são propostas simultaneamente sem que se manifestem explicitamente as relações que possam existir entre elas. (...)

A pluridisciplinaridade é a existência de relações complementares entre disciplinas mais ou menos afins. É o caso das contribuições mútuas das diferentes 'histórias' (da ciência, da arte, da literatura, etc.) ou das relações entre diferentes disciplinas das ciências experimentais. (...)

A interdisciplinaridade é a interação de duas ou mais disciplinas. Essas interações podem implicar transferências de leis de uma disciplina a outra, originando, em alguns casos, um novo corpo disciplinar, como por exemplo, a bioquímica ou a psicolinguística. Podemos encontrar essa concepção nas áreas de ciências sociais e experimentais no ensino médio e na área de conhecimento do meio do ensino fundamental.

A transdisciplinaridade é o grau máximo de relações entre disciplinas, de modo que chega a ser uma integração global dentro de um sistema totalizador. Esse sistema facilita uma unidade interpretativa, com o objetivo de constituir uma ciência que explique a realidade sem fragmentações. (...)

A presente tese está organizada em seis capítulos. O primeiro capítulo será dedicado a apresentação de uma proposta que teve o propósito de contribuir para a formação de um professor de escola pública com vistas à interdisciplinaridade. Especificamente, serão expostos os caminhos que foram percorridos para oportunizar essa formação ao professor, como também serão relatados os passos da organização, construção e aplicação dos planejamentos interdisciplinares com enfoque em temáticas de Ciências no âmbito da sala de aula.

No segundo capítulo serão apresentados os caminhos metodológicos percorridos para o desenvolvimento desse estudo. Primeiramente, foi feita a descrição e caracterização do tipo de pesquisa, a composição e formação da amostra estudada. Também serão expostos, detalhadamente, as etapas da

pesquisa, os procedimentos e instrumentos utilizados na coleta de dados.

Nos próximos capítulos serão apresentados os resultados da proposta interdisciplinar sob forma de quatro artigos, cada qual foi elaborado com o propósito de analisar dados diferenciados e, por conseguinte, responder aos objetivos específicos desse estudo. Cabe ressaltar, que as informações que constam nos referidos artigos poderão em alguns momentos ser repetidas, pois são publicações independentes que compõem um único documento.

No terceiro capítulo serão apresentados os resultados da aplicação do planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências, na prática do professor que participou ativamente das atividades de elaboração e aplicação da proposta oportunizada pelo projeto: Observatório da Educação, oriundo da Universidade Federal de Santa Maria. No artigo intitulado “Os reflexos da aplicação de um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências: da prática docente ao comportamento do aluno” foi realizada uma análise qualitativa que teve os seguintes propósitos: verificar as contribuições da interdisciplinaridade para a prática docente e ao comportamento dos alunos sob o ponto de vista do professor que participou do processo formativo. Também foram analisados nesse mesmo manuscrito como os professores regentes do grupo de alunos sem intervenções, faziam uso da interdisciplinaridade para organizar e aplicar seus planejamentos no âmbito da sala de aula. Os dados obtidos para análise desse estudo foram coletados por meio de entrevistas realizadas na escola com os professores. Esse artigo está em processo de avaliação na Revista *Ciência & Educação* do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru.

No capítulo quarto será apresentado o artigo intitulado “As contribuições do ensino de ciências para o desenvolvimento cognitivo de alunos nos primeiros anos de escolarização – estudo de caso comparativo”. Esse artigo é decorrente da análise dos dados coletados por meio da aplicação das provas operatórias piagetianas, e dos dados referentes da avaliação diagnóstica do desempenho escolar. Tal manuscrito está em processo de avaliação na Revista *Ciência e Natura* do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

No quinto capítulo será analisada as correlações entre o número de acertos nos teste de Ciências e o número de acertos nos testes de Matemática e de Língua Portuguesa, por meio da análise do desempenho dos alunos da amostra estudada

no artigo intitulado “Os reflexos da aplicação de um planejamento com enfoque em temáticas de Ciências no desempenho escolar de alunos nos anos iniciais”.

No sexto capítulo será apresentado o artigo intitulado “Os reflexos da aplicação de um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências numa amostra de alunos com Dificuldades de Aprendizagem”.

Por fim, seguem-se as Considerações Finais, Referencial Bibliográfico, Anexos e Apêndices.

2. JUSTIFICATIVA

Atualmente o ensino de Ciências torna-se cada vez mais importante para a sociedade, uma vez que estamos imersos na era da informação e nos é exigido tomar decisões a fim de melhorar nossas vidas e aprimorar nossos conhecimentos. Nesse contexto, muitos assuntos são relevantes e as informações são tantas que os alunos sentem dificuldades em argumentar e processá-las. Segundo Delizoicov et al. (2007), há uma preocupação com a sequência, mas não com a relevância do conteúdo a ser ensinado, deixando passar questões importantes de se trabalhar em sala de aula. Além disso, o aluno não está acostumado a pensar, questionar, a dar opiniões, não se constituindo como um sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Tolentino - Neto (2008) é no conhecimento daquilo que (mais ou menos) interessa aos alunos que muitas mudanças no ensino podem ser pautadas. Obviamente, a escola deve ouvir criticamente aos desejos dos alunos. No entanto, atendê-los de forma inquestionável é eximir dos educadores a importante tarefa de dirigir e administrar o ensino. Nesse contexto, pouco se sabe sobre o que os alunos querem aprender nas aulas de ciências e este é um dos primeiros passos para maiores mudanças no currículo – tanto dos estudantes quanto os de formação docente - de abordagens e estratégias pedagógicas, de materiais didáticos, etc.

Assim, a renovação do ensino de em ciências necessita de uma renovação epistemológica dos professores, mas que venha acompanhada por uma renovação didático-metodológica de suas aulas (CACHAPUZ et al, 2005). Devemos conhecer como alunos e professores pensam sobre este ensino para poder contribuir para esta renovação do método de ensinar e de aprender. O processo de ensino-aprendizagem também se constitui de interações que surgem nos diversos contextos sociais.

A sala de aula deve ser um espaço de sistematização do conhecimento e o professor tem o papel de articulador na construção do saber, por isso a importância de se trabalhar o ensino de ciências no Ensino Fundamental. Segundo Fracalanza, et al (1987, p.26.), o ensino de ciências nos anos iniciais, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos das ciências naturais e da aplicação dos princípios

aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Ressalta-se que trabalhar a educação em ciências nos anos iniciais, possui peculiaridades, como destaca Furman (2009) ao afirmar que ensinar Ciências Naturais no Ensino Fundamental nos coloca em um lugar privilegiado de grande responsabilidade, pois os professores têm o importante papel de orientar os alunos para o conhecimento de um mundo novo que o cerca. Além disso, será tarefa desses professores aproveitarem a curiosidade que os alunos trazem para a escola como plataforma para estabelecer as bases do pensamento científico e desenvolver o prazer por continuar aprendendo.

A importância de oportunizar e conduzir o aluno a uma interação com a ciência e a tecnologia dentro de seu cotidiano sociocultural, é mencionada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) das séries iniciais do Ensino Fundamental de Ciências, que apresenta como uma de suas funções, proporcionar aos alunos habilidades para utilizar diferentes linguagens para produzir e comunicar suas próprias ideias, bem como, instigar o aluno para questionar a realidade, formular problemas e resolvê-los, utilizando, por exemplo, o pensamento lógico, criatividade e intuição. (PCNs-Ciências, 1997, p.45).

Os PCNs, para o Ensino Fundamental sobre as Ciências Naturais, também ressaltam o uso das Ciências no processo de alfabetização:

Desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever. (PCNs-Ciências, 1997, p. 62).

Apesar da Ciência fazer parte do nosso cotidiano, o ensino de ciências não é um dos principais focos da aprendizagem e da avaliação do desempenho nos primeiros anos de escolarização da criança, pois a evidência sempre esteve voltada para os conteúdos de língua portuguesa e matemática. Esta redução da educação em ciências no currículo escolar nos anos iniciais limita o contato precoce dos alunos com o conhecimento científico e a exploração de suas curiosidades, tão latentes nessa fase. Por isso, ressaltamos a importância de oportunizar e conduzir o

aluno em direção à ciência dentro de seu cotidiano sócio-cultural, pois todo aluno tem o direito a um saber científico, não somente dos conteúdos sistematizados através de programas de ensino, livros didáticos, preferências do professor por determinado conteúdo ou prática em sala de aula.

O tema escolhido para o estudo advém do desejo de compreender as contribuições que o ensino de ciências pode proporcionar ao aluno em processo de alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental e sua relação com o desenvolvimento cognitivo. Segundo Piaget (1982), a inteligência é um mecanismo de adaptação do organismo a uma situação nova e, como tal, implica a construção contínua de novas estruturas. Esta adaptação refere-se ao mundo exterior, como toda adaptação biológica, dessa maneira o sujeito se desenvolve intelectualmente a partir de estímulos e práticas oferecidos pelo meio que os cercam. A inteligência humana pode ser exercitada, buscando um aperfeiçoamento de potencialidades, que evolui "desde o nível mais primitivo da existência, caracterizado por trocas bioquímicas até o nível das trocas simbólicas" (CHIABAI, 1990).

A motivação para desenvolver esse estudo na área da educação em ciências surgiu por várias questões: primeiramente pela aquisição de subsídios importantes de várias teorias psicológicas, cognitivas, educacionais, interacionistas, dentre outras, ao longo de minha trajetória acadêmica com enfoque multidisciplinar que proporcionaram conhecimentos relevantes em relação à constituição do sujeito e fatores contribuintes para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social da criança em sua interação com o meio. Considero que as interfaces realizadas com graduação em Psicologia, a especialização em Educação Especial: altas habilidades/superdotação e o mestrado em Distúrbios da Comunicação foram de grande relevância para concretizar esse trabalho.

3. OBJETIVO GERAL

Verificar os reflexos de um planejamento interdisciplinar com foco em temáticas de Ciências, da prática docente ao desempenho de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

3.1 Objetivos específicos

- Verificar os reflexos da aplicação de um planejamento interdisciplinar com enfoque em temáticas de Ciências na prática do professor e no comportamento dos alunos;
- Analisar as correlações entre os níveis do desempenho cognitivo obtidos nas provas piagetianas e o número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa obtidos na avaliação do desempenho escolar;
- Analisar as correlações entre o número de acertos no teste de Ciências, número de acertos em Matemática e número de acertos em Língua Portuguesa;
- Verificar a associação entre os fatores socioeconômicos e demográficos em relação às dificuldades de aprendizagem e as contribuições da aplicação de um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências no desempenho escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem.

Para apresentar tal proposta, o primeiro e o segundo capítulo deste trabalho foram desenvolvidos em formato tradicional. Os demais capítulos estão dispostos no formato alternativo correspondentes a quatro artigos, onde constam os resultados. Cada artigo será responsável pela resposta a cada objetivo específico delineado para este estudo.

CAPÍTULO I

4. Metodologia

4.1 Nossa proposta

Um dos propósitos principais desse estudo foi contribuir com a formação de um professor de escola pública. Para isso entramos em contato com uma escola pública estadual localizada na cidade de Santa Maria/RS para apresentar a proposta e lançar o convite aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental que tivessem disponibilidade e interesse para integrar a nossa equipe de trabalho na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Ressalta-se que não houve nenhum tipo de seleção para a escolha da instituição escolar para aplicação desse trabalho, pois já havia um integrante da nossa equipe realizando estágio acadêmico curricular nos anos iniciais naquele período e esse fator possibilitou o vínculo com essa escola.

A proposta apresentada tinha o objetivo de integrar à equipe multidisciplinar um professor dos anos iniciais do ensino fundamental da rede pública de ensino, para participar ativamente no processo de elaboração e aplicação de planejamentos escolares que abordassem temáticas de Ciências integradas aos conteúdos da Matemática e da Língua Portuguesa. O Projeto de Pesquisa em Rede “Desempenho Escolar Inclusivo na Perspectiva Multidisciplinar”, Edital 038/2010/Capes/Inep – Observatório da Educação a qual essa proposta esteve vinculada disponibilizava uma bolsa de estudo ao professor interessado em desenvolver esse trabalho durante dois anos consecutivos. Somente um professor mostrou-se interessado em ingressar na equipe para desenvolver a proposta apresentada na escola.

A professora que passou a integrar a equipe multidisciplinar era regente de uma turma do 2º ano do ensino fundamental, sua formação acadêmica é em Letras - Literaturas, especialista em educação ambiental e tinha 35 anos de atuação profissional como docente na rede pública de ensino.

As contribuições à formação do professor bolsista eram realizadas semanalmente na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com o auxílio de

uma equipe multidisciplinar composta por pós-graduandos com formação em biologia, letras, matemática, pedagogia, educação física e psicologia, todos integrantes do projeto Observatório da Educação.

O planejamento das atividades interdisciplinares foi organizado em eixos temáticos inspirados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (2007). Segundo Fazenda (1979) a prática pedagógica dos professores interdisciplinares envolveria o exercício de relações de associação, colaboração, cooperação, complementação e integração entre as disciplinas (p. 30-37).

O contexto de interação entre as disciplinas seria a expressão e fundamento de atitudes de interdisciplinaridade, no qual se desdobrariam também relações de intersubjetividade, na forma, por exemplo, de parceria, noção considerada como um dos princípios da prática interdisciplinar (Fazenda, 1979, 1991, 1994 apud de Joe Garcia, sem data). Segundo a autora percebe-se que os professores devem exercer trocas não apenas entre seus conhecimentos e métodos, mas também entre suas experiências e visões de mundo. Há também que se considerar a intensidade dessas trocas, e a necessidade de enriquecimento mútuo. A interdisciplinaridade, assim, não se resume a um modo singular de conhecimento, mas a um movimento amplo de interação entre diversas possibilidades de conhecimento que as disciplinas são capazes de desdobrar (JOE GARCIA, sem data).

No trabalho em equipe realizado dentro da nossa proposta, cada profissional contribuía na construção dos planejamentos interdisciplinares conforme sua formação acadêmica e experiência docente, tendo como propósito principal a integração de conhecimentos entre as áreas. O desenvolvimento das atividades tinha os seguintes propósitos: motivar e introduzir os alunos dos primeiros anos de escolarização no universo das Ciências, gerando possibilidades de discutir problemas envolvendo fenômenos naturais e as implicações que o conhecimento destes pode acarretar à sociedade e ao meio ambiente; estimular a curiosidade dos alunos; criar oportunidades de aprendizagem integrativa, possibilitar descobertas e novas experiências. Como também incentivar através do ensino de ciências a promoção de estímulos e habilidades em outras áreas do conhecimento (matemática e língua portuguesa).

Para alcançar os objetivos almejados na elaboração dos planejamentos interdisciplinares os membros da equipe multidisciplinar desempenharam as seguintes funções: o biólogo (a) auxiliava na escolha dos conteúdos conceituais de

ciências trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental, como também contribuía para a construção de atividades (categorias teóricas autorais) que incentivassem o desenvolvimento de habilidades científicas, sempre aliando a teoria às atividades práticas para aplicação em sala de aula. O profissional (a) licenciado em letras teve o propósito de conectar o conhecimento da língua portuguesa aos textos que envolviam a temática de ciências para desenvolver as tarefas. O professor (a) licenciado em matemática exerceu o papel de integrar a linguagem dos conteúdos matemáticos aos de ciências.

O pedagogo (a) instruía quanto à montagem do projeto interdisciplinar e aplicação em sala de aula das práticas pedagógicas. O psicólogo (a) orientou o trabalho da professora por meio do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) numa perspectiva vygotskyana. Como também trabalhou a questão do uso da ludicidade através de jogos, brincadeiras na elaboração das atividades. O educador físico (a) apontava a importância do uso da expressão corporal nas atividades lúdicas, para que os alunos se conscientizassem da importância do movimento humano. Acerca disso, ressalta-se que crianças nessa fase têm muita necessidade de se mover, pois estão adaptando-se a exigência de períodos mais longos de concentração em atividades escolares. Segundo Canfield (2000) é importante se trabalhar o aspecto motor no decorrer da infância do ser humano; e a escola sendo um meio educacional tem a função de proporcionar essa experiência que é determinante para o processo de desenvolvimento do aluno.

Nos encontros na Universidade a equipe multidisciplinar também tinha o propósito de realizar reuniões sobre a aplicação das práticas interdisciplinares através dos relatos do professor (a). Nesse momento de escuta eram discutidos os avanços e as dificuldades que o mesmo enfrentava durante o processo de aplicação do planejamento interdisciplinar na sala de aula.

4.2 Tipo de Pesquisa

A pesquisa realizada é classificada como uma intervenção pedagógica, que segundo Damiani et al (2013), definem como:

São investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços,

melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (P.58).

Para Gil (2010), as pesquisas do tipo intervenção pedagógica são aplicadas, ou seja, têm como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos. Elas se opõem às pesquisas básicas, que objetivam ampliar conhecimentos, sem preocupação com seus possíveis benefícios práticos.

4.3 Composição da amostra

Por se tratar de um estudo com foco nos anos iniciais do ensino fundamental foram adotados os seguintes critérios de inclusão para a composição da amostra: o aluno deveria estar matriculado, regularmente, nos anos iniciais do ensino fundamental de uma determinada escola pública estadual localizada na cidade de Santa Maria-RS e estar na faixa etária de 7 a 9 anos.

Inicialmente, para contemplar os propósitos desta pesquisa, a amostra foi composta por dois grupos – duas turmas de 2º ano de turnos diferentes (manhã e tarde) em uma mesma escola:

- **Grupo com intervenções (GCI)** - com 25 alunos, sendo que nesse grupo foram realizadas as atividades interdisciplinares em sala de aula. Este grupo foi regido pela professora participante do projeto Observatório da Educação vinculado à Universidade.
- **O grupo sem intervenções (GSI)** - foi composto por 24 alunos, nesse grupo não foram realizados planejamentos interdisciplinares. A professora regente desse grupo não estava vinculada ao projeto e seguiu seus planejamentos habituais.

O fator que diferiu os grupos estudados foi à aplicação das atividades interdisciplinares com temáticas de Ciências.

A formação de um grupo sem intervenções foi necessária, pois através de uma análise comparativa entre os grupos, poderíamos investigar o quanto as atividades interdisciplinares com enfoque no ensino de ciências trabalhadas em sala

de aula pelo mesmo professor contribuíram – não isoladamente - no desempenho dos alunos participantes do grupo com intervenções.

Devido à troca de escola de alguns alunos em ambos os grupos, o número de participantes da amostra passou por alterações. Acerca desse motivo, a amostra definitiva ficou assim composta: 20 alunos do GCI e 18 alunos do GSI.

4.4 Etapas do estudo

A coleta de dados foi realizada no período de julho de 2012 a julho de 2013, sendo realizada nas seguintes etapas: contato com a escola; autorização de participação na pesquisa – assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); avaliação cognitiva I; anamnese/entrevista com os pais; organização, planejamento e aplicação de atividades interdisciplinares em sala de aula; avaliação diagnóstica do desempenho escolar; avaliação cognitiva II; entrega de relatórios e entrevista com os professores.

4.5 Questões éticas

No primeiro momento o professor enviou aos pais/responsáveis pelos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – (ANEXO I) para viabilizar a autorização da participação do aluno, voluntariamente, na pesquisa. Esse documento visava informar aos participantes, de forma sucinta, sobre os objetivos, os dados dos pesquisadores responsáveis, além de assegurar o sigilo da identidade do aluno. A pesquisadora responsável e seus colaboradores declararam-se comprometidos a zelar pelo cumprimento dos direitos dos sujeitos da pesquisa, garantindo a estes a privacidade e o sigilo de seus dados pessoais e o direito a informação dos resultados obtidos. Essa pesquisa não implicou em riscos para os participantes.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, sob o número do CAEE nº. 20126413.2.0000.5346.

4.6 Avaliação Cognitiva I

Após o recebimento da autorização dos pais, foi realizada pelo pesquisador responsável a avaliação cognitiva I de todos os alunos que compuseram a amostra. Essa avaliação teve o propósito de verificar se o desempenho cognitivo dos sujeitos participantes dos dois grupos estudados apresentava caráter homogêneo. Para a avaliação dos aspectos cognitivos foi aplicado o método clínico piagetiano.

O método clínico é um procedimento para investigar como as crianças pensam, percebem, agem e sentem, que procura descobrir o que não é evidente no que os sujeitos fazem ou dizem, o que está por trás da aparência de sua conduta, seja em ações ou palavras (DELVAL, 2002, p. 67).

Algumas considerações do método clínico segundo Juan Delval (2002):

Não se baseia “na conversa, mas, sim, no tipo de atividade do experimentador e de interação com o sujeito” (p. 67). É a “explicação sobre uma situação” com “transformações de um material”. Através dele o sujeito é entrevistado “sobre transformações que se produzem nos objetos que tem diante de si. As ações que o sujeito realiza e suas explicações nos informam sobre suas idéias. A conversa com o sujeito serve para dar-lhe instruções e nos ajuda a interpretar o sentido do que ele faz” (p.70). “O sujeito tem de resolver tarefas mediante sua ação e pede-se a ele explicações do que faz. A explicação é um complemento da ação” (p. 67). A coleta de dados ocorre através da proposição de tarefas e sua execução pelo sujeito, da observação e da conversa com o sujeito sobre a tarefa realizada. Por meio dessa conversa, o experimentador pode seguir o pensamento do sujeito. Além disso, o método caracteriza-se pela análise dos dados “sob a ótica da teoria em questão” (KEBACH e tal, p. 7). Dessa forma, pode-se dizer que o método clínico “é uma forma de descobrir os aspectos do funcionamento e estruturação da mente da criança enquanto ela organiza os objetos sobre os quais age e atribui, por essa ação e pela verbalização de seus atos, sentido a esses objetos”.

Para a aplicação do método clínico piagetiano foi utilizado o Kit de Provas Operatórias que é composto de treze provas (embaladas individualmente) em uma caixa de madeira com alça para transporte. O kit contém as seguintes provas: 1. Conservação de pequenos conjuntos discretos de elementos; 2. Conservação da superfície; 3. Conservação de quantidade de líquido; 4. Conservação de quantidade de matéria; 5. Conservação de peso; 6. Conservação de volume; 7. Conservação de comprimento; 8. Mudança de critério (dicotomia); 9. Inclusão de classes; 10. Interseção de classes; 11. Seriação de palitos; 12. Combinação de fichas; 13. Predição.

Cabe ressaltar, que o Kit de Provas Operatórias utilizado na avaliação, não foi confeccionado pelo pesquisador, o mesmo foi adquirido pronto em uma loja especializada.

A faixa etária dos alunos (7 a 9 anos) que compõe a amostra do estudo foi o principal critério para a escolha das provas operatórias, pois são recomendadas para aplicação em indivíduos que se encontram em processo de desenvolvimento da inteligência nos estágios piagetianos pré-operatório e operatório concreto.

O quadro 1 mostra os estágios e as características do desenvolvimento cognitivo segundo Jean Piaget. Os alunos dos dois grupos estudados nessa pesquisa, encontram-se nos estágios pré-operacional (2 à 7 anos) e operações concretas (2 à 11 anos).

Quadro 1- Estágios e as características do desenvolvimento cognitivo

ESTÁGIO	CARACTERÍSTICAS DO ESTÁGIO	PRINCIPAIS MUDANÇAS DO ESTÁGIO
Sensório- motor	Atividade reflexa	O desenvolvimento caminha da atividade reflexa à representação e solução de problemas sensório-motores. Surgem os sentimentos primitivos de gostar e não gostar.
Pré-operacional (2 -7 anos)	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução de problemas pelo emprego das representações mentais; - Desenvolvimento da linguagem (2 anos); - Pensamento e Linguagem egocêntricos; 	O desenvolvimento caminha da representação sensório-motora ao pensamento pré-lógico e à solução de problemas.
Operações concretas (7-11 anos)	<ul style="list-style-type: none"> - O pensamento adquire reversibilidade; - Operações lógicas são aplicadas na resolução de problemas concretos; - Não pode resolver problemas verbais e problemas hipotéticos complexos; 	<ul style="list-style-type: none"> - O desenvolvimento caminha do pensamento pré-lógico à solução de problemas concretos; - Aparecimento da vontade e início da autonomia; - A intencionalidade é construída.
Operações formais (11-15 anos)	<ul style="list-style-type: none"> - Pode resolver todos os tipos de problemas logicamente – e pensar cientificamente; - Soluciona os problemas verbais e hipotéticos complexos; - Estruturas cognitivas adultas; 	<ul style="list-style-type: none"> - O desenvolvimento caminha da solução dos problemas concretos à solução lógica de todos os tipos de problemas; - Emergência dos sentimentos idealistas e formação da personalidade; - Início da adaptação ao mundo adulto.

*Elaborado pelos autores

As provas operatórias selecionadas para a avaliação dos alunos nesse estudo foram: (1) Conservação de Líquidos, (2) Conservação de Massa, (3) Conjunto Discreto de Elementos, (4) Inclusão de Classes e (5) Seriação de Bastonetes. A aplicação das provas operatórias foi realizada nas dependências da escola, em uma sala especialmente preparada para tal finalidade, com duração de aproximadamente 30 minutos. A avaliação de cada aluno foi registrada com uma câmera filmadora, e posteriormente foram gravadas em DVD para serem analisadas. O registro das avaliações por meio da filmagem foi relevante, pois foi possível acompanhar detalhadamente o processo que os alunos utilizaram para a construção de suas respostas e para a resolução dos problemas. O registro das informações foi necessário para se conhecer o funcionamento das funções cognitivas de cada aluno, fator positivo que contribuiu para um processo avaliativo fidedigno. As respostas dos alunos obtidas durante a realização das provas operatórias são divididas em três níveis baseados na teoria de Jean Piaget (1975) que correspondem à seguinte graduação: Nível I – respostas e justificativas do aluno não atingem o nível esperado nas questões propostas nas provas operatórias; Nível II – respostas e justificativas do aluno apresentam oscilações/dúvidas nas questões propostas nas provas operatórias; Nível III – respostas e justificativas do aluno atingem o nível esperado nas questões propostas nas provas operatórias. Na tabela 1 é apresentada a classificação do desempenho cognitivo nas provas operatórias aplicadas.

Tabela 1 – Classificação dos níveis cognitivos

Prova Operatória	Nível I	Nível II	Nível III
(1) Conservação de líquidos	Condutas Não conservativas	Condutas intermediárias	Condutas Conservativas
(2) Conservação de massa	Condutas Não conservativas	Condutas intermediárias	Condutas Conservativas
(3) Conjuntos discretos de elementos	Condutas Não conservativas	Condutas intermediárias	Condutas Conservativas
(4) Inclusão de Classes	Ausência de quantificação inclusiva	Condutas intermediárias	Existência de quantificação da inclusiva
(5) Seriação de Bastonetes	Ausência de seriação	Condutas intermediárias	Êxito operatório

*Elaborado pelos autores.

4.7 Anamnese/entrevista com os pais

A anamnese foi realizada por meio de uma breve entrevista com os pais/ou responsáveis pelos alunos durante uma reunião de entrega de notas nas dependências da sala de aula. Após a professora regente conversar e entregar as notas do aluno, os pais foram convidados, pela pesquisadora, para responderem a um questionário.

Esse instrumento foi elaborado pela pesquisadora responsável, que é graduada em Psicologia, e tem por objetivo investigar aspectos do desenvolvimento da criança como também dos dados familiares, socioeconômicos e obstétricos da mãe (APÊNDICE I).

4.8 Preparação e aplicação das atividades interdisciplinares

A formação do professor foi promovida por meio de encontros semanais na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com o auxílio de uma equipe multidisciplinar composta por biólogos, licenciados em letras, matemáticos, pedagogos, educadores físicos e psicólogos.

A organização, o planejamento e a aplicação das atividades interdisciplinares, em sala de aula, envolviam temáticas de Ciências integradas aos conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa. O planejamento da atividade interdisciplinar, segundo Fazenda (2001), envolve a tríade: necessidade, intenção e cooperação de modo, que o movimento gerado tenha como propósito, a construção da cidadania e exercício da autonomia pessoal.

O planejamento interdisciplinar foi organizado em eixos temáticos inspirados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1997) e tiveram as seguintes finalidades: motivar e introduzir os alunos no universo das Ciências, gerando possibilidades de discutir problemas envolvendo fenômenos naturais e as implicações que o conhecimento destes pode acarretar à sociedade e ao ambiente. Como também incentivar por meio do ensino de Ciências a promoção de estímulos e habilidades em outras áreas do conhecimento (matemática e língua portuguesa).

De acordo com os PCNs (Brasil, 2000), na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas

de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista.

No trabalho em equipe cada profissional contribuiu na construção dos planejamentos conforme sua formação acadêmica e experiência profissional, tendo como propósito principal a integração de conhecimentos entre as áreas.

O tema das atividades interdisciplinares desenvolvido durante o 2º ano do ensino fundamental (em 2012) foi “os animais” e teve os seguintes objetivos: diferenciar os animais vertebrados dos invertebrados; compreender e reconhecer a classificação dos vertebrados; descobrir por meio das atividades e da pesquisa como os animais se alimentam e onde vivem. A partir do tema das Ciências o professor buscava realizar constantemente a conexão com os conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa nas atividades desenvolvidas em sala de aula.

Para que a equipe pudesse organizar as atividades que seriam aplicadas no 3º ano do ensino fundamental (em 2013), foi elaborada uma enquete com a finalidade de investigar quais temas os alunos tinham interesse de estudar no próximo ano. A temática escolhida pelos alunos foi “o ciclo da água”. A partir desse resultado a equipe multidisciplinar – da qual a professora fez parte - passou a organizar as atividades do planejamento interdisciplinar do 3º ano em torno do tema manifestado pelos alunos. A aplicação do planejamento continuou sendo realizada pelo mesmo professor e com os mesmos alunos.

As aulas desenvolvidas do 2º ao 3º ano foram, em geral, desenvolvidas em momentos de explicação (através da aula expositiva), de realização de atividades práticas, de orientação e discussão com os alunos e correção dos exercícios propostos. Priorizaram-se tarefas que incentivassem o pensamento e o senso crítico dos alunos: discussões em grupo, vídeos, experiências, trabalhos coletivos, textos para a leitura, interpretação e debate.

4.9 Tríplex Interdisciplinar

Para verificar as contribuições do planejamento interdisciplinar no desempenho dos alunos do grupo que passou por processo interventivo em sala de aula, o pesquisador responsável elaborou um conceito e batizou-o de “Tríplice Interdisciplinar”. O conceito caracteriza a integração de conhecimentos entre as três

áreas desenvolvidas no planejamento interdisciplinar (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa).

Para contemplar os propósitos da Tríplice Interdisciplinar foi adotado o seguinte critério: o aluno deveria obter a classificação satisfatória do número de acertos nas três áreas avaliadas, fator importante que demonstra as contribuições da interdisciplinaridade no desempenho dos alunos. A classificação do desempenho pode ser observada no quadro 4.

Quadro 4 - Classificação do desempenho dos alunos

Classificação do desempenho (Nº de acertos)	Caracterização
Insatisfatório (0 a 9)	Alunos que apresentam esse desempenho revelam estar em processo de aquisição inicial de competências e habilidades para o período de escolarização onde se encontram;
Intermediário (10 a 17)	Alunos que apresentam esse desempenho apresentam habilidades básicas e essenciais ao período de escolarização que se encontram, necessitando de mais esforços para atingir habilidades mais elaboradas;
Satisfatório (18 a 24)	Alunos que apresentam esse desempenho revelam ser capazes de atingir as habilidades previstas para a série como também há possibilidade de desenvolver habilidades que superam aquelas esperadas no período de escolaridade que se encontram;

*Elaborado pelos autores.

5. Avaliação do desempenho escolar

Para analisar as contribuições da aplicação das atividades interdisciplinares e também identificar os propósitos da “tríplice interdisciplinar”, buscou-se um instrumento bem elaborado e consagrado, com várias edições e que incluísse Ciências. Optou-se pela “Avaliação Diagnóstica” originária do Projeto Avalia-BH.

O Avalia-BH é um programa de avaliação do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte, que oferece uma medida do desempenho escolar por meio de testes de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática. Seu objetivo é avaliar, anualmente, os estudantes do 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental das escolas da Prefeitura, bem como identificar os fatores que interferem no desempenho dos estudantes. Com os resultados obtidos no Avalia-BH, os professores podem acompanhar o desempenho escolar de cada estudante, a

evolução do trabalho desenvolvido em suas turmas e na escola, nas diferentes etapas do processo de ensino e de aprendizagem, bem como desenvolver atividades mais eficazes para o aprendizado. As informações produzidas pela avaliação são muito importantes também para que os gestores e diretores formulem e redefinam as políticas públicas de modo a criar um sistema educacional mais justo e inclusivo. O programa teve início em 2008 e, em 2011, passou a avaliar o desempenho escolar também nas Ciências da Natureza.

Ressalta-se que a Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte participa, ainda, das avaliações sistêmicas e/ou diagnósticas em nível federal (Prova Brasil e Provinha Brasil), além de os Proeb (Proalfa e Simave), em nível estadual (DIAS e SILVA, 2011).

Os testes do programa Avalia-BH verificam se o aluno já desenvolveu a capacidade de mobilizar conhecimentos e informações para resolver questões relacionadas à compreensão de textos, no teste de Língua Portuguesa, e situações-problema, no teste de Matemática. No teste das Ciências da Natureza avalia-se se o aluno desenvolveu a capacidade de levantar hipóteses sobre os fenômenos químicos e físicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e a tecnologia (RIBEIRO, 2012).

Cabe ressaltar, que os testes de desempenho que compõem a avaliação diagnóstica oriundas do Projeto Avalia - BH não estão disponíveis na *internet* para *download*, ou seja, não são públicas. Para obter esse instrumento foi necessário percorrer alguns caminhos.

Primeiramente, foi realizado o contato por meio de correio eletrônico com a Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte – MG, no qual a pesquisadora responsável apresentou-se como doutoranda vinculada à Universidade Federal de Santa Maria, explicando os objetivos de sua pesquisa e a necessidade de obter, se possível, os testes de desempenho oriundos do Projeto Avalia - BH para aplicação em sua amostra de estudo. A partir disso, o contato foi realizado pela gerente do GAPED (Gerência de Avaliação das Políticas Educacionais) que passou orientações sobre quais caminhos deveriam ser percorridos para a disponibilização do instrumento.

Para a solicitação do instrumento foi necessário enviar dois documentos: uma carta de apresentação, redigida pelo orientador dessa pesquisa, que constasse que a pesquisadora responsável era sua orientanda e aluna de pós-graduação do curso

de doutorado da Universidade Federal de Santa Maria e um documento redigido pela pesquisadora com a finalidade de descrever seu projeto de pesquisa e justificar a necessidade da aplicação do instrumento para a realização de sua tese de doutorado. Após o envio dos documentos solicitados, a gerente do GAPED disponibilizou no site do projeto Avalia BH (<http://www.avaliabh.caedufif.net/diagnosticabh/>) um login e senha que foi enviado para o e-mail eletrônico da pesquisadora responsável, para que a mesma tivesse acesso aos testes que compõem a avaliação diagnóstica.

Depois de percorrer os caminhos necessários para a obtenção do instrumento, foi verificada com os professores regentes dos dois grupos estudados qual data seria possível realizar a avaliação dos alunos.

Neste estudo foram utilizados os testes de Ciências da Natureza, Matemática e Língua Portuguesa da edição do 2º semestre de 2012 do Programa Avalia-BH (ANEXO II; III; IV). O caderno de testes era composto de questões 1 a 24 (ciências); 25 a 48 (matemática) e 49 a 72 (língua portuguesa). Sendo que a primeira folha tinha um espaço destinado para os dados de identificação do aluno.

A avaliação dos dois grupos estudados foi realizada, de forma individual, em um espaço coletivo, em dois dias, nos turnos da manhã e tarde com intervalo na hora do recreio.

Para a aplicação dos testes foi elaborado, pelo pesquisador responsável, um manual para o aplicador (APÊNDICE II) com as seguintes instruções: verificar com o regente da turma a arrumação da sala, a distribuição das mesas e a necessária distância entre os alunos para a realização da avaliação diagnóstica; esclarecer aos alunos que esta avaliação não irá interferir nas notas dos alunos, mas os mesmos devem se dedicar respondendo todas as questões que estão no caderno de testes; verificar com os alunos se todos têm os materiais necessários à aplicação (lápiz e borracha); conferir ausência de qualquer material que possa fornecer informações aos alunos durante o teste; constatar o desligamento dos celulares de todos que estejam no recinto onde será realizada a aplicação do teste; os alunos devem permanecer sentados enquanto é distribuído o caderno de testes; cabe ressaltar, que o aluno somente poderia se retirar da sala de aula durante a aplicação do teste para ir até o banheiro, caso necessitasse deveria levantar a mão, que o aplicador se dirigiria até o mesmo para atendê-lo; somente poderia sair da sala um aluno por vez.

Após a distribuição do caderno de testes para todos os alunos, foi realizada, pelo aplicador a leitura em voz alta das instruções que estão dispostas na primeira folha: “Preencher o nome completo no espaço destinado ao “aluno” e os seguintes códigos” (***E3M1** – 3º Ano Turno: Manhã; ***E3M2** – 3º Ano Turno: Tarde). Tal informação identificava em qual turma o aluno estava matriculado. Após, foi lido o enunciado de cada questão. Caso os alunos tivessem dúvidas deveriam levantar a mão que o aplicador iria atendê-los em suas classes.

A aplicação dos testes foi feita pelos colaboradores com a presença das professoras regentes das turmas.

A ordem da aplicação dos testes foi: 1º Questões de Ciências da Natureza, 2º Questões de Matemática e 3º Questões de Língua Portuguesa.

No primeiro dia foram aplicadas as questões de Ciências e posteriormente as de Matemática, sendo que os alunos demoraram em média quatro horas para realizar os testes. No segundo dia foram aplicadas as questões de Língua Portuguesa, sendo que os alunos levaram cerca de quase três horas para responder as questões.

Foi observado durante a aplicação dos testes nas duas turmas, que alguns alunos não seguiam a ordem em que era feita a leitura do teste pelos aplicadores, pois terminavam antes e não conseguiam esperar, desta forma seguiam fazendo o teste, lendo as questões sozinhos. No primeiro dia os alunos dos dois grupos, de forma geral, mostraram-se ansiosos. Os alunos do grupo coordenado pela professora integrante do Projeto Observatório da Educação, em alguns momentos faziam questionamentos em relação ao “significado de palavras” que estavam presente nas questões dos testes, como exemplo: fósseis, armazenamento e recursos. Já os alunos do outro grupo fizeram perguntas à professora referentes ao entendimento de algumas questões durante a realização dos testes de Ciências e Matemática.

No segundo dia, os alunos, de forma geral, mostraram-se mais calmos para responder as questões do teste de Língua Portuguesa. A correção do número de acertos nos testes de Ciências da Natureza, Matemática e Língua Portuguesa foi quantificada conforme a classificação referente ao desempenho dos alunos apresentada no quadro 4.

5.1 Avaliação Cognitiva II

Após o período de dois anos foi feita novamente, pelo mesmo examinador – a pesquisadora responsável, a avaliação cognitiva dos dois grupos estudados. Foi utilizado o mesmo método e a aplicação das mesmas provas operatórias realizadas na avaliação cognitiva I.

5.2 Devolução de resultados

Após o cumprimento das etapas previstas nessa pesquisa, o resultado do acompanhamento realizado com os alunos durante dois anos foi entregue em forma de relatório para a direção da escola e também para os pais/ou responsáveis. No documento redigido para a escola constava o desempenho geral das duas turmas estudadas. No relatório entregue aos pais constou o parecer individual de cada aluno.

5.3 Entrevista com os professores

Após a devolução dos pareceres, foram realizadas entrevistas com os professores participantes do estudo. Foram entrevistados três professores (a) da mesma escola:

- Professor (A) participante da equipe multidisciplinar e regente dos alunos do grupo com intervenções do 2º ao 3º ano do ensino fundamental no ano de 2012 a 2013;
- Professora (B) – regente dos alunos do grupo sem intervenções no 2º ano do ensino fundamental no ano de 2012;
- Professora (C) – regente dos alunos do grupo sem intervenções no 3º ano do ensino fundamental no ano de 2013.

Os professores foram entrevistados, individualmente, pela pesquisadora responsável pelo estudo, em uma sala preparada para tal finalidade, nas dependências da escola. As entrevistas foram gravadas com autorização dos

participantes e, posteriormente transcritas.

Para realizar a coleta de dados foram elaborados pelo pesquisador (a) dois roteiros de entrevista com as seguintes finalidades:

- Roteiro (1) - com o propósito de investigar os reflexos da formação interdisciplinar com enfoque no ensino de Ciências na prática do professor e as contribuições desse processo na aprendizagem do aluno. Esse instrumento foi construído, especificamente, para coletar as impressões subjetivas do professor (a) participante da equipe multidisciplinar. (APÊNDICE - III)
- Roteiro (2) – com o objetivo de verificar se os professores regentes do grupo de alunos sem intervenções faziam uso da interdisciplinaridade na organização do planejamento escolar e em sua prática em sala de aula. (APÊNDICE - IV)

Nos próximos capítulos serão abordados os resultados desse estudo sob forma de quatro artigos independentes, cada um foi elaborado com o propósito de analisar dados diferenciados e, por conseguinte, responder aos objetivos específicos.

No artigo de pesquisa - 1 será apresentado através de uma análise qualitativa, os resultados da aplicação de um planejamento interdisciplinar com enfoque em temáticas de Ciências na prática do professor e no comportamento dos alunos.

CAPÍTULO 2

CIÊNCIA & EDUCAÇÃO

Os reflexos da aplicação de um planejamento interdisciplinar com temáticas de ciências: da prática docente ao comportamento do aluno

The application of the reflections of an interdisciplinary planning with science themes: the teaching practice to student behavior

Janaína Pereira Pretto Carlesso ¹; Luiz Caldeira Brant de Tolentino - Neto ²

¹ Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM Santa Maria, RS.

² Docente do Departamento de Metodologia do Ensino, Centro de Educação, UFSM Santa Maria, Brasil.

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar os reflexos da aplicação de um planejamento interdisciplinar com enfoque em temáticas de Ciências na prática do professor e no comportamento dos alunos. Participaram dessa pesquisa três professores de uma escola pública da rede básica de ensino localizada na cidade de Santa Maria – RS. Um dos professores passou por um processo formativo interdisciplinar com enfoque em temáticas de Ciências. Após a formação foram realizadas entrevistas com os professores nas dependências da escola que foram gravadas e posteriormente transcritas para análise. A proposta interdisciplinar desenvolvida promoveu benefícios para o docente de ordem objetiva e subjetiva, favorecendo a reflexão, a integração entre diferentes disciplinas, a construção e o aprimoramento da prática em sala de aula. Já em relação ao aluno, esse processo contribuiu de forma importante no seu comportamento oportunizando a construção de uma linguagem crítica e transformadora.

Palavras-chave: Formação do professor. Interdisciplinaridade. Ensino de ciências. Prática docente. Comportamento do aluno.

Abstract

The objective of this study was to investigate the effects of the application of an interdisciplinary planning with a focus on science thematic practice of teacher and student behavior. Participated in this research three teachers from a public school in the basic education system in the city of Santa Maria - RS. One of the teachers went through an interdisciplinary training process focusing in Science subjects. After the formation interviews were conducted with teachers on school grounds that were recorded and later transcribed for

analysis. The developed interdisciplinary approach promoted benefits for the teaching of objective and subjective order, favoring reflection, integration of different disciplines, the construction and improvement of practice in the classroom. In relation to the student, the process made significant contributions in their behavior providing opportunities for building a critical and transformative language.

Keywords: Teacher education. Interdisciplinary. Science education. Teaching practice. Student behavior.

INTRODUÇÃO

O emprego da interdisciplinaridade na prática docente é um assunto relevante no âmbito educacional, que aponta a necessidade de haver interconexões disciplinares que permitam relações contextualizadas e articuladas entre diferentes disciplinas, pressupondo a desconstrução de práticas pedagógicas tradicionais que não se preocupam com a inter-relação entre disciplinas curriculares.

A interdisciplinaridade vem ganhando cada vez mais espaço nos projetos pedagógicos das instituições de ensino de modo a promover a construção de práticas articuladas que contemplem ideias, conceitos metodologias de diferentes disciplinas, como possibilidade de abranger questões do âmbito social, ambiental, dentre outros aspectos da sociedade (ZIMMERMANN, 2005 apud de BATISTA et al. (2012). Alguns autores como Japiassu (1976), Fazenda (1993), Lenoir (1997) e Bochniak (1998) vem discutindo no decorrer dos anos o assunto sobre diversos enfoques, não chegando a um consenso em relação ao significado do termo. Devido à variedade de concepções o termo interdisciplinaridade tem sido empregado como “o relacionamento entre disciplinas”.

A característica central da interdisciplinaridade consiste no fato de que ela incorpora os resultados de várias disciplinas. Distingue-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa ou de ensino. Segundo o autor, o que realmente importa, no diálogo interdisciplinar, é aquilo que não somente é desejável, mas também indispensável, é que a autonomia de cada disciplina seja assegurada como uma condição fundamental da harmonia de suas relações com as demais. Onde não houver interdependência disciplinar, não pode haver interdependência das disciplinas (JAPIASSU, 1976, p.129).

De acordo com os PCNs (Brasil, 2000), na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista. Segundo Pietrocola et al. (2003) apud de Batista et al. (2012), “a interdisciplinaridade tem sido apontada como uma alternativa capaz de possibilitar a significância dos conteúdos escolares, contribuindo para formação do cidadão. Porém, ainda é pouco entendida e difícil de ser desenvolvida, tanto nas escolas como nas universidades, dado que os professores têm dificuldade em transformar o discurso presente nos projetos político-pedagógicos em vivências de pesquisa e práticas de salas de aula (Zimmermann, 2005), uma vez que os currículos e a formação docente encontram-se ancorados em paradigmas disciplinares (PIETROCOLA et al, 2003)”.

Para o entendimento da interdisciplinaridade também se considera indispensável conhecer os seguintes termos: a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade na visão de alguns autores. Para compreender as definições das terminologias que estão inter-relacionadas ao assunto, foi utilizado o referencial de ZABALA (2002, P.33):

A multidisciplinaridade é a organização de conteúdos mais tradicionais. Os conteúdos escolares apresentam-se por matérias independentes uma das outras. As cadeiras ou disciplinas são propostas simultaneamente sem que se manifestem explicitamente as relações que possam existir entre elas. (...)

A pluridisciplinaridade é a existência de relações complementares entre disciplinas mais ou menos afins. É o caso das contribuições mútuas das diferentes 'histórias' (da ciência, da arte, da literatura, etc.) ou das relações entre diferentes disciplinas das ciências experimentais. (...)

A interdisciplinaridade é a interação de duas ou mais disciplinas. Essas interações podem implicar transferências de leis de uma disciplina a outra, originando, em alguns casos, um novo corpo disciplinar, como por exemplo, a bioquímica ou a psicolinguística. Podemos encontrar essa concepção nas áreas de ciências sociais e experimentais no ensino médio e na área de conhecimento do meio do ensino fundamental.

A transdisciplinaridade é o grau máximo de relações entre disciplinas, de modo que chega a ser uma integração global dentro de um sistema totalizador. Esse sistema facilita uma unidade interpretativa, com o objetivo de constituir uma ciência que explique a realidade sem fragmentações. (...)

Pode-se observar a partir dos propósitos do PCNs (Brasil, 2000) que a interdisciplinaridade atualmente é um dos temas relevantes na área da educação especificamente na prática docente, mas que enfrenta muitas dificuldades de ser introjetada cotidianamente em sala de aula. Há muitos impasses para a sua aplicação e isso pode ser o reflexo de alguns fatores: lacunas na formação acadêmica do professor, sendo que a estrutura curricular das universidades pode ter sido muito específica ou talvez a temática fosse abordada de forma muito superficial, que impossibilita o profissional de aplicar a interdisciplinaridade quando se insere no mercado de trabalho. Acerca disso, segundo Krasilchik, (1987) apud de Santos ET AL, (2005), os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação à sua possibilidade de preparar docentes, tendo em vista a fragmentação das disciplinas da área de educação no que tange à área de formação específica do professor. Ainda conforme Krasilchik (1987), a situação agrava-se ainda mais em razão da expansão do ensino superior por meio das "licenciaturas curtas" que se disseminaram por todo o País, em decorrência da necessidade de formar professores de maneira rápida e generalista.

Segundo Kleiman e Moraes (2002), os docentes de ensino fundamental e médio, muitas vezes, encontram dificuldades no desenvolvimento de projetos de caráter interdisciplinar em função de terem sido formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento. As autoras ainda apontam que, o professor “se sente inseguro de dar conta da nova tarefa. Ele não consegue pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado” (p.24). Outro fator que pode interferir nesse processo é o domínio disciplinar, ou seja, o professor segue rigorosamente a estrutura curricular de forma linear sem manter conexões e atravessamentos com outras áreas do conhecimento, trabalhando apenas as disciplinas de forma isolada, mantendo a distância, a linguagem e o método entre as disciplinas.

A prioridade de ensinar a língua portuguesa e a matemática nos primeiros anos de escolarização da criança é outro impasse que dificulta o professor de exercer sua prática a interdisciplinaridade. Isso mostra que o propósito fundamental dos professores dos anos iniciais é ensinar seus alunos a ler, escrever e calcular. A respeito disso, percebe-se que um fator negativo que pode interferir diretamente no exercício das práticas pedagógicas interdisciplinares, é o foco concentrado e primordial no investimento do ensino das disciplinas de língua portuguesa e matemática, pelo fato que as mesmas são os objetos principais das avaliações educacionais SAEB e Provinha Brasil. Considera-se que práticas importantes como a interdisciplinaridade que até então estão mencionadas no PCNs, podem contribuir positivamente para aprendizagem do aluno de forma globalizada, mas correm o risco de serem deixadas de lado ou até ignoradas. Tudo isso pode estar ocorrendo para que

haja a contemplação dos requisitos necessários das avaliações externas. Observa-se que tanto o professor, na ampliação e aplicação de sua prática, quanto o aluno, podem passar por perdas que sejam talvez irreparáveis nesse cenário.

Um caminho interessante para superar os impasses apontados e superar a visão fragmentada do conhecimento decorrente da formação acadêmica dos docentes, é tentar investir na formação continuada do professor oportunizando a construção de projetos que despertem uma visão interdisciplinar, pois segundo Pérez (1996), o processo de formação do professor não se encerra com a aquisição do diploma de nível superior, este se constitui em apenas um estágio dos diversos e infinitos que o professor deverá passar enquanto atuar como educador.

A partir de tais considerações, esse estudo objetiva verificar os reflexos da aplicação de um planejamento interdisciplinar com enfoque em temáticas de Ciências na prática do professor e no comportamento dos alunos.

MÉTODO

O método de pesquisa utilizado nesse estudo foi à abordagem qualitativa. Um dos propósitos principais desse estudo foi promover a formação de um professor para isso entramos em contato com uma escola pública estadual localizada na cidade de Santa Maria/RS para apresentar a proposta e lançar o convite aos professores do 2º ano do ensino fundamental que tivessem disponibilidade e interesse para integrar a nossa equipe de trabalho na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Ressalta-se que não houve nenhum tipo de seleção para a escolha da instituição escolar para aplicação desse trabalho, pois já havia um integrante da nossa equipe realizando estágio acadêmico curricular nos anos iniciais naquele período e esse fator possibilitou o vínculo com essa escola.

A proposta apresentada tinha o objetivo de integrar à equipe multidisciplinar um professor dos anos iniciais do ensino fundamental da rede pública de ensino, para participar ativamente no processo de elaboração e aplicação de planejamentos escolares que abordassem temáticas de ciências e promovessem interligações com as disciplinas de matemática e língua portuguesa. O Projeto de Pesquisa em Rede “Desempenho Escolar Inclusivo na Perspectiva Multidisciplinar”, Edital 038/2010/Capes/Inep – Observatório da Educação a qual essa proposta estava vinculada disponibilizava uma bolsa de estudo ao professor interessado em desenvolver esse trabalho durante dois anos consecutivos.

Somente um professor mostrou-se interessado em ingressar na equipe para desenvolver a proposta apresentada na escola. A professora que passou a integrar a equipe multidisciplinar era regente de uma turma do 2º ano do ensino fundamental (E.F). Os alunos dessa turma passaram a fazer parte do grupo com intervenções (GCI), o qual foi realizado a aplicação das atividades interdisciplinares com enfoque em temáticas de ciências em sala de aula. As atividades foram realizadas durante o 2º semestre de 2012 quando os alunos estavam matriculados no 2º ano do E.F e no 3º ano do E.F no 1º semestre de 2013. Ressalta-se que esse trabalho foi feito pela mesma professora com os mesmos alunos. Para isso, solicitamos à direção da escola através de um documento escrito, explicando a necessidade da permanência da professora regente no acompanhamento dos alunos do grupo com intervenções (GCI) durante o 3º ano do ensino fundamental, pois tínhamos o propósito de dar continuidade ao cronograma de atividades previsto para cumprimento do planejamento interdisciplinar no ano de 2013. Também participaram do estudo mais duas docentes da mesma escola que não participaram da formação interdisciplinar, e que acompanharam os alunos do grupo sem intervenções (GSI).

A participação das duas professoras foi importante, pois uma regeu a turma quando os alunos do grupo sem intervenções estavam no 2º ano do E.F e a outra os acompanhou no 3º ano do E.F. As professoras seguiram a aplicação de seus planejamentos em sala de aula sem adicionar em sua prática as intervenções interdisciplinares. A formação de dois grupos de estudo foi relevante, pois uma análise comparativa contribui para investigar os reflexos da aplicação do planejamento interdisciplinar na prática do professor, como também para verificar a importância desse processo no comportamento dos alunos do grupo que teve intervenções em sala de aula.

Formação Interdisciplinar

A formação interdisciplinar do professor bolsista era realizada semanalmente na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com o auxílio de uma equipe multidisciplinar composta por pós-graduandos com formação em biologia, letras, matemática, pedagogia, educação física e psicologia, todos integrantes do projeto Observatório da Educação. O planejamento das atividades interdisciplinares foi organizado em eixos temáticos inspirados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1997). O planejamento da atividade interdisciplinar, segundo Fazenda (2001), envolve a tríade: necessidade, intenção e cooperação de modo, que o movimento gerado tenha como propósito, a construção da cidadania e exercício da autonomia pessoal.

No trabalho em equipe realizado dentro da nossa proposta, cada profissional contribuía na construção dos planejamentos interdisciplinares conforme sua formação acadêmica e experiência docente, tendo como propósito principal a integração de conhecimentos entre as áreas. O desenvolvimento das atividades tinha os seguintes propósitos: motivar e introduzir os alunos dos primeiros anos de escolarização no universo das Ciências, gerando possibilidades de discutir problemas envolvendo fenômenos naturais e as implicações que o conhecimento destes pode acarretar à sociedade e ao meio ambiente; estimular a curiosidade dos alunos; criar oportunidades de aprendizagem integrativa, possibilitar descobertas e novas experiências. Como também incentivar através do ensino de ciências a promoção de estímulos e habilidades em outras áreas do conhecimento (matemática e língua portuguesa). No trabalho em equipe multidisciplinar foi desenvolvido um amplo leque de atividades articulado com o planejamento escolar do professor.

A temática de ciências desenvolvida no planejamento interdisciplinar no 2º ano E.F, foi os “Animais” e teve os seguintes objetivos: diferenciar os animais vertebrados de invertebrados; compreender e reconhecer a classificação dos vertebrados; descobrir através das atividades e da pesquisa como os animais se alimentam e onde vivem. No quadro 1 é apresentada a síntese dos conteúdos e atividades de ciências que foram integradas a matemática e a língua portuguesa trabalhadas em sala de aula pelo professor.

Quadro 1. Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com alunos no 2º ano do ensino fundamental em sala de aula (2012).

Temáticas de Ciências	Atividades
<p>Animais vertebrados e invertebrados</p> <p>Animais vertebrados – 5 classes: mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes. Animais selvagens.</p> <p>Classificação de Animais de acordo com a Alimentação - Carnívoros, Herbívoros, Onívoros.</p> <p>Ambientes onde vivem os animais – Aquático terrestre e aéreo.</p>	<p>Pesquisa em revistas, jornais, livros e internet; elaboração de cartazes, exercícios individuais e coletivos, leitura e interpretação de textos;</p> <p>Elaboração de um álbum livro;</p> <p>Experimento: Construção de um <u>terrário</u>.</p> <p>Leitura e interpretação de textos; Confeção de fichas com características dos animais; Atividade lúdica - Jogo de Dominó.</p> <p>Apresentação oral trabalhos sobre os animais e discussão sobre a temática.</p> <p>Enquete - escolha da temática que será trabalhada no 3º ano do Ensino Fundamental.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o resultado obtido na enquete, atividade realizada pelo professor em sala de aula no final do 2º ano do ensino fundamental (quadro 1) a equipe multidisciplinar elaborou o planejamento interdisciplinar, que foi aplicado pelo mesmo professor com os mesmos alunos no 3º ano do ensino fundamental, sendo que os conteúdos de matemática e língua portuguesa foram associados a temática de ciências escolhida pelos alunos “o ciclo da água”. O quadro 2 mostra a síntese dos conteúdos e atividades de ciências que foram integradas a matemática e a língua portuguesa que foram trabalhadas em sala de aula no 3º ano.

Quadro 2. Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com alunos no 3º ano do ensino Fundamental em sala de aula (2013).

Temáticas de Ciências	Atividades
<p>Ciclo da água</p> <p>Tipos de Poluição</p> <p>Poluição do ar – os efeitos no ambiente e na saúde.</p> <p>Poluição do solo – tipos de solos.</p>	<p>Pesquisa em revistas, jornais, livros e internet imagens sobre a poluição; elaboração de cartazes, exercícios individuais e coletivos, leitura e interpretação de textos;</p> <p>Vídeos trabalhados durante as aulas: “Meio ambiente - sobre tipos de poluição”; “Água vamos economizar”; “Programete criança ecológica”; “Ciclo da água”; “Água – Desenho animado ambiental”; “Poluição Urbana “ – Desenho animado ambiental”; “Poluição ambiental e poluição sonora”; “Preserve a vida – Poluição visual”; “Poluição atmosférica”; “Mônica e o capitão feio”; “Poluição do Solo”.</p> <p>Música: “Se você pensa”; “Rap da Poluição”; “Nossa Turma” (Leitura, interpretação e exercícios);</p> <p>Poesia - “A evaporação purifica a água” (Leitura, interpretação e exercícios);</p> <p>Questionário sobre a utilização da água em casa;</p> <p>Dinâmica em grupo: “Percepção de sons”;</p> <p>Construção de um kit de ciências;</p> <p>Experimento: Construção de um pluviômetro;</p> <p>Confecção de um marcador de página “SOS SALVEM NOSSO PLANETA”;</p> <p>Experimento: “Enterrando coisas no solo”</p> <p>Texto: “O perfil do solo” (leitura e interpretação); Coleta e análise de solos;</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

Para alcançar os objetivos almejados na elaboração dos planejamentos interdisciplinares os membros da equipe multidisciplinar desempenharam as seguintes funções: o biólogo (a) auxiliava na escolha dos conteúdos conceituais de ciências trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental, como também contribuía para a construção de atividades (conteúdos procedimentais e atitudinais) que incentivassem o desenvolvimento de habilidades científicas, sempre aliando a teoria às atividades práticas para aplicação em sala de aula. O profissional (a) licenciado em letras teve o propósito de conectar o conhecimento da língua portuguesa aos textos que envolviam a temática de ciências para desenvolver as tarefas. O professor (a) licenciado em matemática exerceu o papel de integrar a linguagem dos conteúdos matemáticos aos de ciências. O pedagogo (a) instruía quanto à montagem do projeto interdisciplinar e aplicação em sala de aula das práticas pedagógicas. O psicólogo (a) trabalhou a questão do uso da ludicidade através de jogos, brincadeiras na elaboração das atividades e também orientou quando ao uso das teorias de aprendizagem e do desenvolvimento infantil. O educador físico (a) apontava a importância do uso da expressão corporal nas atividades lúdicas, para que os alunos se conscientizassem da importância do movimento humano.

Nos encontros na Universidade a equipe multidisciplinar também tinha o propósito de realizar reuniões sobre a aplicação das práticas interdisciplinares através dos relatos do

professor (a). Nesse momento de escuta eram discutidos os avanços e as dificuldades que o mesmo enfrentava durante o processo de aplicação do planejamento interdisciplinar na sala de aula.

Após o cumprimento da aplicação das atividades interdisciplinares previstas no planejamento foi agendada uma entrevista com os professores participantes do estudo. No quadro 3 são apresentadas as características da amostra estudada:

Quadro 3. Caracterização da amostra

Professor	Formação acadêmica	Atuação profissional
(A) – participante da equipe multidisciplinar e regente dos alunos do grupo com intervenções no 2º e 3º ano do ensino fundamental no ano de 2012 – 2013;	Letras – Literaturas; Especialista em educação ambiental.	35 anos
(B) – regente dos alunos do grupo sem intervenções no 2º ano do ensino fundamental no ano de 2012;	Pedagogia com habilitação em supervisão escolar; Especialista em planejamento; Mestranda na área de educação matemática na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);	22 anos
(C) – regente dos alunos do grupo sem intervenções no 3º ano do ensino fundamental no ano de 2013.	Pedagogia com habilitação magistério pela FIC atual UNIFRA (Centro Universitário Franciscano).	21 anos

Fonte: Elaborado pelos autores

Os professores foram entrevistados individualmente mediante agendamento pela pesquisadora responsável pelo estudo, em uma sala preparada para tal finalidade, em média de 30 minutos nas dependências da escola. As entrevistas foram gravadas com a aquiescência dos entrevistados e posteriormente transcritas.

Instrumentos de Coleta

Para realizar a coleta de dados foram elaborados pelo pesquisador (a) dois roteiros de entrevista com as seguintes finalidades:

- Roteiro (1) - teve o propósito de investigar os reflexos da formação interdisciplinar com enfoque no ensino de ciências na prática do professor e as contribuições desse processo no comportamento do aluno. Esse instrumento foi construído especificamente para coletar as impressões subjetivas do professor (a) participante da equipe multidisciplinar frente ao processo de formação interdisciplinar.
- Roteiro (2) – teve o objetivo de verificar se os professores regentes do grupo de alunos sem intervenções faziam uso da interdisciplinaridade na organização do planejamento escolar e em sua prática em sala de aula.

Análise de Dados

No sentido de apresentar as concepções dos professores sobre o assunto abordado neste estudo, foram selecionadas as seguintes categorias de análise (quadro 4), observadas na fala dos entrevistados:

Quadro 4. Categorias para análise

Entrevista com os professores	Categorias
Roteiro (1) – professora A	(1a) A importância do ensino de ciências em sala de aula
	(1b) Contribuições da formação interdisciplinar na prática docente
	(1c) Contribuições da formação interdisciplinar no comportamento dos alunos
Roteiro (2) – professoras B e C	(2a) O emprego da interdisciplinaridade na organização do planejamento escolar e em sua prática em sala de aula.

Fonte: Elaborado pelos autores

Questões éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, sob o número do CAEE nº. 20126413.2.0000.5346.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os reflexos do processo de formação interdisciplinar podem ser observados nos relatos da professora (A), que aponta a importância do estudo de Ciências em sala de aula:

“Penso que são diversos objetivos a serem alcançados, por meio do ensino de Ciências. Devemos valorizar e respeitar os conhecimentos que os alunos já possuem. Aprendi que para uma boa aprendizagem em ciências devemos desenvolver habilidades de observação, pesquisa, proposição de questões, formulação de hipóteses e conclusão, adquirindo assim noções sobre método científico”.

“O estudo de ciências ajuda na compreensão do mundo e suas transformações e permite que nos reconhecamos como parte integrante do universo. Por meio deste saber podemos questionar e criticar o que vemos ou ouvimos: agir de forma responsável tanto com relação ao ambiente quanto a nós mesmos”.

“Saber como a natureza se comporta é essencial para o aluno aprender a tomar posições em suas ações de forma consciente. Estimular constantemente os alunos a expressar suas dúvidas e curiosidades. Elaborar perguntas, registrar por escrito suas descobertas. É importante ouvir com atenção os vários tipos de respostas, certas ou erradas, valorizando sempre as hipóteses levantadas”.

A professora (A) prioriza em seu relato o quanto o estudo das Ciências é importante para que os alunos possam compreender o mundo e suas transformações, fazendo com que os mesmos entendam a dinâmica da natureza, assim como também verifiquem o seu papel como integrante da mesma. A professora (A) menciona que o ensino de ciências pode promover modificações na forma de pensar, na postura dos alunos, sendo um instrumento colaborador no processo de formação da cidadania. Segundo Delizoicov; Slongo (2011), “o ensino de Ciências torna-se relevante, pois possibilita ao aluno uma participação ativa no processo de apropriação do conhecimento”. Acerca disso, Silva (2006, p. 12) aponta: “a todas as crianças, situações problemáticas que possibilitem o conhecimento físico e o desenvolvimento intelectual e afetivo, atividades em que possam explorar os materiais, fatos e fenômenos à sua volta, testar idéias, observar e registrar propriedades, pensar e refletir a partir dos resultados alcançados, discutir com seus pares, havendo somente a *posteriori* uma conceituação que lhes permitisse ampliar a compreensão dos fenômenos que encontram ao seu redor, ou seja, uma nova cultura experimental.

Essas atividades devem desenvolver o conhecimento científico de modo significativo, interessante e prazeroso, relacionado ao contexto sócio-políticoeconômico-cultural”.

Durante dois semestres letivos a mesma professora (A) acompanhou os mesmos alunos, a seguir será apresentada as contribuições do planejamento interdisciplinar com enfoque em temáticas de ciências observadas pela docente no comportamento dos alunos.

“Eles (alunos) são mais questionadores. Eles querem saber muito, não somente o porquê, mas “como aconteceu”? “Porque aconteceu”? Algo assim que eles são agora no 4º ano do E.F, que não são meus alunos, mas a professora já comentou que eles são questionadores, esse termo que ela usou. Eles questionam as coisas”.

“Eu penso que eles são mais participativos, ficaram mais reflexivos”. “Os alunos ficaram questionadores, pesquisadores”.

“Houve mudanças sim no comportamento dos alunos, porque eu já trabalhei com outros 2º e 3º anos do E.F”. Fazendo uma análise de como tudo começou. “Penso que houve um avanço na turma em relação à pesquisa, hipóteses, estão mais questionadores, talvez pudesse dizer, curiosos”.

“Com certeza os alunos vão lembrar e nunca vão esquecer, que passaram por essa fase e esse ano que estão no 4º ano do E.F estão dando um monte de explicações para professora, sobre os animais, ela foi falar sobre os animais selvagens, sobre animais domésticos, precisava ver a explicação, ela me disse que tive que sentar e eles me deram aula. E eles disseram nós temos algo, nós temos isso.. nem precisa a senhora se preocupar que nós sabemos, você pode ir adiante”.

“Os alunos passaram a ter animais domésticos em casa, cachorrinho é o que mais eles têm, eles quiseram ter. Um exemplo de uma aluna com deficiência pediu para seu pai um cachorrinho. Aprenderam a olhar os pássaros, olhar cores, a cor dos pássaros, um aluno me disse assim, professora você sabia que tem vários tons de verde, daí eu disse acho que tem uns dois, três, o aluno disse professora tu nem sabe quantos que tem tons de verde, porque eu fui para internet. Eles aprenderam a pesquisar na internet as coisas que eles estavam em duvida, e para ensinar para professora”.

Podemos verificar através dos relatos da professora (A) que a introdução da Ciência dentro do cotidiano da sala de aula, possibilitou reflexos importantes no comportamento dos alunos, promovendo oportunidades de desenvolver capacidades de pensar e sentir, construir, integrar e ampliar conceitos.

As atividades desenvolvidas no planejamento interdisciplinar tiveram total envolvimento e adesão dos alunos, que sempre demonstravam durante o processo muita curiosidade e entusiasmo na realização das tarefas propostas, isso pode ser verificado no relato do professor. No comportamento dos alunos foi possível perceber mais expressão e participação em sala de aula, acreditamos que esses resultados não só contribuiu no processo de ensino- aprendizagem, mas também foram positivos na construção das atitudes, posicionamentos e autonomia.

A integração das temáticas de Ciências com os conteúdos de matemática, com a expressão oral e escrita oriundas da língua portuguesa em cada atividade realizada, propiciaram a construção de novos conhecimentos, desenvolvimento de diversas habilidades e competências que a exposição em sala de aula em formato tradicional não permitiria. O desenvolvimento do planejamento interdisciplinar possibilitou aos alunos vivenciar um processo educacional de forma integradora, aprenderam participando, expressando-se, fazendo, sentindo, questionando, investigando, tomando atitudes, construindo conceitos, solucionando problemas etc..

O trabalho em conjunto de professores e alunos é um dos elementos que pode auxiliar na superação das barreiras disciplinares e das dicotomias existentes na relação professor-aluno. A interdisciplinaridade, portanto, contribui para que se instale uma pratica baseada no diálogo, não só entre disciplinas, mas também entre as pessoas (PÁTARO; BOVO, 2012 apud FAZENDA, 2002). A seguir são apresentadas as considerações da professora (A) em relação às contribuições da formação interdisciplinar na sua prática docente:

“Mudou a minha forma de ensinar, ensino as mesmas coisas de forma diferente. Aprendi que em outras disciplinas, nos podemos também podemos aplicar a hipótese em geografia, história..”

“Atualmente ninguém está me orientando, mas como foi de grande valia as contribuições do ensino de ciências eu sigo. E estou passando para geografia, para história, para o português, eu estou passando as hipóteses, as experiências, então estou trabalhando mais o lúdico, tenho feito mais experiências em sala de aula, acho que eles (alunos) tem que sentir para eles aprender, eles tem que fazer algo e sentir o algo”.

Observamos a partir dos apontamentos da professora que é possível ensinar integrando conhecimentos de distintas áreas do conhecimento. Este foi o principal objetivo que almejávamos atingir na formação interdisciplinar proposta neste estudo. Cabe ressaltar, que não tínhamos a finalidade de transformar a professora em processo de formação, numa especialista em cada área do conhecimento para que a mesma fosse capaz de aplicar a interdisciplinaridade em sala de aula, mas promover subsídios que a tornassem capaz de dominar conhecimentos e métodos de distintas áreas e promover a articulação das disciplinas a partir das temáticas de Ciências integrada à matemática e a língua portuguesa. No processo interdisciplinar segundo Fazenda (1992, p. 56) “não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se... Todo o indivíduo engajado nesse processo será não o aprendiz, mas, na medida em que familiarizar-se com as técnicas e quesitos básicos o criador de novas estruturas, novos conteúdos, novos métodos, será o motor de transformação”. Ainda conforme Fazenda (1999, p.35) “a interdisciplinaridade não fica apenas no campo da intenção, mas na ação, precisa ser exercitada.”

Os docentes dos anos iniciais não precisam ser especialistas em cada área do conhecimento para serem capazes de aplicar práticas interdisciplinares no âmbito da sala de aula. Alguns autores como Delizoicov; Slongo (2011) apud Libâneo (2002) enfatizam que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental precisam dominar conhecimentos e metodologias de campos específicos do conhecimento, tais como: Português, Matemática, História, Geografia, Ciências e, muitas vezes, artes e Educação Física. Isso quer dizer que é preciso deixar de priorizar somente os conhecimentos da Matemática e da Língua Portuguesa, como tradicionalmente vem ocorrendo nos anos iniciais, e introduzir nas aulas conteúdos de outras áreas do conhecimento, articulando-as sempre que possível. Segundo (Lima; Maués, 2006, p.172), “não se espera que os docentes dos anos iniciais sejam especialistas em cada uma das áreas do conhecimento, mas que adquiram a “capacidade de situar cada disciplina, cada noção, cada conteúdo [...] ensinado de modo a promover e intensificar o desenvolvimento da criança”.

“Eu continuo com esse trabalho e já disse aqui na escola, eu continuo o trabalho do projeto e estou ampliando cada vez mais e aprendendo cada vez mais, porque vale à pena. Antes de participar do projeto eu começava um dia por português as aulas, depois matemática, dividia as disciplinas era tudo separadinho. Os recursos didáticos que eu utilizava antes eram livros não muito pela internet, cantos, cartazes, recortes, leituras, nunca tinha utilizado vídeos nas aulas. Um exemplo sobre o conteúdo de solos nunca tinha levado terra para sala de aula, porque achava que os alunos eram muito pequenos e não iam entender nada. Então as aulas eram mais baseadas na teoria. Eu trabalhava ciências na sala de aula, o espaço de ciências era somente na sala de aula. Participar do projeto da universidade contribui para meu crescimento e aprendizado sem dúvida nenhuma. Tem que ter dedicação e esforço, o professor tem que pesquisar”.

No relato da professora também podemos observar os reflexos negativos da formação acadêmica disciplinar e fragmentada do ensino em sala de aula, quando menciona: *“eu começava um dia por português as aulas, depois matemática, dividia as disciplinas era tudo separadinho”.* Essa questão é de grande relevância, mas não é o foco principal dessa discussão. Na apresentação desse estudo apontamos essa questão como um dos impasses que dificultam a introjeção da interdisciplinaridade como prática docente. Considerando essa problemática, o ato de ensinar quando fundamentado por uma perspectiva interdisciplinar, oportuniza ao aluno a construção de um conhecimento global possibilitando uma formação acadêmica integrada, componente importante para que o mesmo possa resolver problemas de diferentes naturezas e possa exercer criticamente a cidadania e assumir uma postura diante das demandas do mundo globalizado. A seguir serão apresentados os relatos das professoras (B) e (C) sobre o uso da interdisciplinaridade na organização do planejamento escolar e em suas práticas em sala de aula.

“Eu procuro fazer uma relação entre as disciplinas, se eu tenho que trabalhar um conteúdo de história eu busco já trabalhar o português dentro daquele texto que provavelmente agente venha a ler, porque é essa orientação que agente recebe em qualquer curso que tu faz qualquer formação, sabe que precisa fazer essa integração. Mas em algumas situações eu não consigo fazer isso, acho que fica muito forçado integrar de qualquer maneira, se existe uma relação eu tento fazer porque eu sei que essa é a melhor maneira de eles compreenderem de estarem interessados. Mas se eu acho que não tem como, realmente daí deixo separado. Se for ciências, por exemplo, tem como fazer algumas coisas, porque se tu vai trabalhar com animais tem uma amplitude maior. Mas se é outro assunto de repente que eu não consigo, se acho que não dá, não dá e pronto”.

A professora (B) faz mestrado e participa de um grupo de pesquisa na UFSM na área de educação matemática, sendo o foco da pesquisa, a variação nos anos iniciais numa perspectiva na teoria histórico-cultural. Abaixo a professora explica os propósitos de grupo de pesquisa no qual participa, como também relata atividades interdisciplinares que foram planejadas pelo grupo e aplicadas em sua prática em sala de aula:

“No grupo de pesquisa trabalhamos com atividades orientadoras de ensino para ensinar determinado conteúdo de matemática, para levar para as crianças o conceito e a partir dali se desenvolve toda a aula, porque na pesquisa que eu fiz, nós fizemos uma viagem a Mata e a partir disso agente trabalhou geografia, história, ciências, matemática, português, fizemos um jornal, visitamos a cidade da Mata para conhecer e ver os pontos turísticos fizemos a pesquisa em relação aos fósseis que tinha lá, os animais que existiam lá naquela região, nessa situação específica foi bem ampla essa integração. Já fizemos uma aula sobre a Cleópatra, que ela veio na sala de aula e pediu para os alunos pintarem os quadros que ela iria pagar e daí também houve uma integração porque pesquisamos sobre o Egito, como eles plantavam, qual era a forma como eles organizavam aquelas plantações, como eles mediam e aí entrava a matemática, então dentro desse grupo agente consegue integrar porque acho bem interessante a forma de aprender o ensino”.

A professora (B) ressalta a importância do trabalho coletivo em equipe e fala da importância da relação de troca entre os acadêmicos apontando a necessidade da integração da escola com a universidade.

“Eu considero que trabalho com atividades interdisciplinares, não sei se 100% se é a forma mais correta, mas que eu tento fazer isso não forçando. Quando trabalho, por exemplo, a matemática e estou trabalhando a multiplicação normalmente faço essa ligação com animais, nesse sentido não se tem como fugir disso, se fala de animais, e as patas, os filhotes e a multiplicação e teve o cachorro que teve os filhotinhos e faz essa relação e usa também como exemplo, seriam as histórias matemáticas. A questão do ambiente, do clima a questão das estações, mudanças de temperatura porque uma hora é calor, porque outra hora é frio. Agente está sempre falando como está o dia hoje, trabalho o calendário do tempo com os alunos, que roupa se usou hoje, como está o tempo lá fora, está com sol, está quente. “Então todas essas questões que fazem parte do dia-a-dia que eu relacionaria com as ciências”.

A partir dos relatos dos professores entrevistados nesse estudo, podemos observar a necessidade do auxílio técnico especializado através de uma equipe multidisciplinar composta por diferentes profissionais e a parceria da universidade para formar e principalmente motivar o professor a desenvolver planejamentos com enfoque interdisciplinar.

O auxílio da equipe contribuiu para completar as lacunas que foram deixadas durante o processo de formação acadêmica do professor e que dificultam a inovação de suas práticas. Essas dificuldades podem ser observadas nas falas dos professores entrevistados:

“Começava um dia por português as aulas, depois matemática, dividia as disciplinas era tudo separadinho” (professora A);

“Em algumas situações eu não consigo fazer isso, acho que fica muito forçado integrar de qualquer maneira”; “Mas se eu acho que não tem como, realmente daí deixo separado”; Se for ciências, por exemplo, tem como fazer algumas coisas, porque se tu vai trabalhar com animais tem uma amplitude maior. “Mas se é outro assunto de repente que eu não consigo, se acho que não dá, não dá e pronto” (professora B);

“Eu considero que trabalho com atividades interdisciplinares, não sei se 100% se é a forma mais correta” (professora C).

A respeito disso, é importante lembrar que os profissionais da educação reproduzem em sala de aula os reflexos da didática tradicional que foram introjetados ao longo da sua formação, por isso, há grande tendência a repetição da maneira como foram educados. Isso explica, porque os professores demonstram certa resistência e insegurança em exercer a interdisciplinaridade em sua prática cotidiana, pois parecem ter medo de ousar, de cometer erros, apesar de esse mecanismo fazer parte do processo de desenvolvimento de um novo projeto inovador que contribuirá para o crescimento profissional do docente.

As dificuldades fazem parte da aplicação de um novo projeto de trabalho, a inovação não é uma tarefa fácil, pois para atingir um ensino de qualidade muitos impasses e barreiras são enfrentadas durante o percurso, e muitas vezes sozinho o professor não tem motivação para buscar novos subsídios para ampliar sua prática. Segundo Japiassú (1976, p. 56) “a prática interdisciplinar, por outro lado, sofre impedimentos resultantes da formação cultural da sociedade que reflete no setor educacional através da formação do professor, treinado por um saber fragmentado e realizando o seu trabalho sob as mais adversas influências”. Estas se manifestam no cotidiano da sala de aula, onde o professor realiza um trabalho solitário e para qualquer iniciativa de criação do saber sofre inibições pela ausência de estímulos.

Conforme Fazenda (1999, p. 78) “o processo de passagem de uma didática tradicional para uma didática transformadora, interdisciplinar, supõe uma revisão dos aspectos cotidianamente trabalhados pelo professor”. Por isso, “é necessário um projeto de capacitação docente para a consecução de uma interdisciplinaridade no ensino, levando em consideração por outro lado, as dificuldades de concretizar tal projeto”, como aponta Fazenda (1999, p. 50). A partir das considerações dos autores percebe-se a importância de investir na formação continuada do professor e para que isso ocorra é necessário oportunizar-lhe direções que qualifiquem sua prática. A participação em projetos em parceria com a universidade pública e com auxílio financeiro dos órgãos de pesquisas como CAPES, CNPq etc.. podem ser um caminho interessante.

Nesse estudo podemos observar que a professora (A) que teve auxílio e participação ativa em uma equipe multidisciplinar e a professora (B) que participava também e tinha orientações de um grupo de pesquisa oriundo da universidade, não ampliaram sozinhas suas práticas interdisciplinares em sala de aula. Nos relatos dos professores podemos verificar esse dado a seguir:

“Participar do projeto da universidade contribui para meu crescimento e aprendizado sem dúvida nenhuma”; “Mudou a minha forma de ensinar, ensino as mesmas coisas de forma diferente” (Professora A).

“No grupo de pesquisa trabalhamos com atividades orientadoras de ensino para ensinar determinado conteúdo de matemática, para levar para as crianças o conceito e a partir dali se desenvolve toda a aula”; “Dentro desse grupo agente consegue integrar, porque acho bem interessante a forma de aprender o ensino” (Professora B).

Podemos observar que é importante fazer uma parceria de trabalho coletivo, promovendo a formação de uma equipe com profissionais de diferentes áreas para incentivar o professor, que na maioria das vezes sozinho e sem motivação não busca caminhos inovadores para aperfeiçoamento de sua prática pedagógica. Acerca disso, embasados em (Feistel, 2009 apud de Moraes (2008), compreendemos que são necessários esforços coletivos de construção de novas propostas curriculares, promovendo a interdisciplinaridade e a contextualização com vistas a atingir uma nova qualidade da educação, tanto no sentido formal como político.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A parceria feita entre a escola pública e a universidade é uma possível oportunidade de qualificação profissional do professor, pois nesse estudo foi desenvolvida uma proposta que promoveu benefícios para o docente de ordem objetiva e subjetiva, favorecendo a reflexão, a

integração entre diferentes disciplinas, a construção e o aprimoramento da prática em sala de aula através da aplicação de um planejamento interdisciplinar com enfoque em temáticas de Ciências. Pode-se verificar também que durante o processo formativo a professora teve a oportunidade de resignificar a sua identidade profissional e dar novos sentidos a sua forma de ensinar. Atualmente sem orientação dos profissionais da equipe multidisciplinar a professora segue aplicando a metodologia e as técnicas desenvolvidas durante seu processo formativo na construção de um planejamento interdisciplinar em sala de aula com alunos dos anos iniciais. Expandiu também a aplicação desse trabalho nos seminários que coordena no ensino médio.

Em relação ao aluno, esse processo contribuiu de forma importante em sua postura em sala de aula oportunizando a construção de um diálogo crítico, investigativo e transformador. Verificamos que as mudanças que ocorreram na prática pedagógica adquiridas pelo docente em formação, também promoveram consideráveis reflexos e transformações na posição do alunocidadão.

Por meio da interdisciplinaridade e o ensino de ciências, foi possível desenvolver juntamente com uma equipe multidisciplinar um planejamento de qualidade embasado no tripé, pesquisa - extensão e ensino, mas para isso foi necessário contar com a atitude, ousadia, dedicação e coragem do professor que passou pelo processo de formação interdisciplinar. O investimento na formação do professor foi fundamental, diria-se que o mesmo foi à peça chave, o elemento essencial para a concretização da proposta desenvolvida nesse estudo.

REFERENCIAS

BATISTA, R.G.S ET.al. A Interdisciplinaridade na Formação de Professores: O Caso de um Curso de Licenciatura em Física com ênfase ambiental. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (2012).

BOCHKNIACK, Regina. Interdisciplinaridade. 1998. Disponível em: < www.interdisc.br>. Acesso em: 15 mar.2015.

DELIZOICOV, N.C.D; SLONGO, I.I.P. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série – Estudos**, n.32, p. 205-221, jul./dez. 2011. Disponível em: < <http://www.serieestudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/viewFile/75/234>>. Acesso em: 20 mar.2015.

FAZENDA, I. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 2002.

_____. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1999.

_____. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1992.

_____. **Práticas interdisciplinares na escola**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1993.

FEISTEL, R.A.B, MAESTRELLI, S.R.P. Interdisciplinaridade na Formação de Professores de Ciências Naturais e Matemática: Algumas Reflexões. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC, 2009.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KLEIMAN, Â.B; MORAES, S. E. **Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos**

projetos da escola. 2. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2002.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **Revista E-Curriculum**, v. 1, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/ecurriculum>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

LIMA, M.E.C.C; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das crianças. **Ensaio**, v. 8, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/115>> Acesso em: 01 fev. 2015.

LIBÂNEO, J.C. Ainda as perguntas: o que é pedagogia, quem é o pedagogo, o que deve ser o curso de Pedagogia. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). *Pedagogia e pedagogos: caminhos e perspectivas*. São Paulo: Cortez, 2002.

MORAES, R. Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. et al (orgs.). *Aprender em rede na educação em ciências*. Ijuí: UNIJUÍ, 2008.

PÁTARO R.F; BOVO, M.C. A interdisciplinaridade como possibilidade de diálogo e trabalho coletivo no campo da pesquisa e da educação. **Revista NUPEM**, v. 4, n. 6, jan./jul. 2012. Disponível em: <<http://www.fecilcam.br/revista/index.php/nupem/article/viewFile/191/160>> Acesso em: 01 mar. 2015

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. 10. ed. Brasília, Distrito Federal: Editora FTD, 2000.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.136p.

PÉREZ, D. G. Formação continuada de professores de Ciências: no âmbito ibero-americano. Campinas: Autores associados, 1996.

PIETROCOLA, M.; PINHO ALVES, J. ; PINHEIRO, T.F. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v.8, n.2, 2003. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a3.html>. Acesso em: 14 mar. 2015.

SANTOS, P.O. ET al. O Ensino de Ciências Naturais e Cidadania sob a ótica de Professores inseridos no Programa de Aceleração de Aprendizagem da Eja - Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 411-426, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/05.pdf>> Acesso em: 14 mar. 2015.

SILVA, A.F.A **Ensino e aprendizagem de Ciências nas séries iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ZABALA, A. Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

ZIMMERMANN, E. Interdisciplinaridade e Ensino de Física: quais as possibilidades? In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 16, 2005.

No artigo de pesquisa - 2 será apresentado os resultados da análise das relações entre os níveis do desempenho cognitivo obtidos nas provas operatórias piagetianas e o número de acertos nas provas de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa obtidos na avaliação diagnóstica do desempenho escolar.

CAPÍTULO 3

ciência^enatura

Artigo original

DOI: <http://dx.doi.org/105902/2179460X>

Ciência e Natura, Santa Maria, v. 37 n. 2 mai. 2015, p. XX-XX

Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM

ISSN impressa: 0100-8307 ISSN on-line: 2179-460X

As contribuições do Ensino de Ciências para o desenvolvimento cognitivo de alunos nos primeiros anos de escolarização – Estudo de caso comparativo

Contributions of Science Teaching for the cognitive development of students in the early years of schooling - Comparative Case Study

Janaína Pereira Pretto Carlesso ^I; Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto ^{II}; Anaelena Bragança de Moraes ^{III}.

I Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria – RS, Brasil.

II Docente do Departamento de Metodologia do Ensino, Centro de Educação, da Universidade Federal de Santa Maria; Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo – SP, Brasil.

III Docente do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Santa Maria; Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – RS, Brasil.

Resumo

O objetivo deste estudo é analisar as correlações entre os níveis do desempenho cognitivo obtidos nas provas operatórias piagetianas e o número de acertos nos testes de ciências, matemática e língua portuguesa obtidos em uma avaliação diagnóstica dos alunos. A amostra foi composta por dois grupos homogêneos sendo que em um deles houve capacitação multidisciplinar do professor regente e intervenções em sala de aula com foco nas ciências. Para o grupo sem intervenções não houve correlação significativa entre os resultados das provas piagetianas e os números de acertos nos três testes. Já para o grupo com intervenções houve correlação positiva significativa entre os níveis de desempenho cognitivo na prova de conservação de líquidos e o número de acertos no teste de matemática. Também houve correlação positiva significativa entre os níveis de desempenho cognitivo na prova de inclusão de classes e o número de acertos em ciências; matemática e em português. Quanto maior o nível de cognição nas provas operatórias maior o número de acertos nos três testes. Pode-se observar através da amostra estudada que houve relação entre os níveis cognitivos e o desempenho dos alunos nas áreas avaliadas. A análise do estudo aponta que o incentivo ao ensino de ciências nos anos iniciais contribui e repercute de forma importante no desenvolvimento cognitivo do aluno.

Palavras-chave: cognição; ensino de ciências; avaliação; prova operatória; desempenho.

Abstract

The objective of this study is to analyze the correlations between cognitive performance levels achieved in operating Piagetian evidence and the number of hits in science, maths and Portuguese obtained on a diagnostic assessment of students. The sample consisted of two homogeneous groups and in one of them there was comprehensively trained teacher and conductor of the interventions in the classroom focusing on sciences. For without intervention group there was no significant correlation between the results of Piagetian evidence and the hit numbers in the three tests. As for the intervention group was no significant positive correlation between cognitive performance levels in fluid preservation of evidence and the number of hits on the math test. There was also a significant positive correlation between cognitive

performance levels in the test of inclusion of classes and the number of hits in science; mathematics and Portuguese. The higher the level of cognition in higher operational tests the number of hits in the three tests. It can be observed through the study sample that was no relation between cognitive levels and student performance in the areas evaluated. The study's analysis shows that encouraging science education in the early years contributes and affects significantly to the cognitive development of the student.

Keywords: cognition; science education; evaluation; operative test; performance.

1 Introdução

As pesquisas atuais referentes ao incentivo do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental apontam a importância de oportunizar a criança o contato precoce com o universo das ciências nos primeiros anos de escolarização (BIZZO, 2010). Acerca da temática em questão considera-se relevante investir em ciências nessa fase do ciclo escolar, pois a criança está assimilando e construindo suas primeiras concepções sobre objetos, pessoas, conhecimentos, enfim, sobre o mundo em que vive, pois naturalmente mostra-se muito curiosa, exploradora e ativa. O ensino de ciências pode contribuir para despertar nas crianças a curiosidade e o encantamento pela área científica, cultivando para que o gosto pela ciência se mantenha e frutifique, mais tarde, em jovens interessados em seguir carreiras científicas, o que se constitui numa ação muito significativa (VIECHENESKI E CARLETTO, 2013 apud de UNESCO, 2005).

No Brasil têm sido realizados vários estudos que discutem esse assunto, e muitos deles preocupam-se com a análise de metodologias e materiais para o ensino de Ciências nos anos iniciais, como também para a formação de professores, tais como: Carvalho e Lima (2000); Gouvêa e Leal (2003); Freitas *et al.* (2004); Lopes *et al.* (2004), Delizoicov, Lopes e Alves (2005); Delizoicov, (2008); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009); Brito (2010); Mendonça e Moreira (2012); Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012); Viecheneski e Carletto (2013); Dominguez e Trivelato (2014). Também na literatura é possível encontrar pesquisas que apresentam propostas de intervenções para o enfrentamento de problemas detectados no ensino de ciências nos anos iniciais, dentre as quais se destacam: DELIZOICOV E ANGOTTI (2000); ROSA (2002); DORZIAT (2004); BATISTA E ARAMAN (2009).

Segundo Fracalanza et al (1986), o ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos em situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a Ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes.

Bizzo (2010) aponta a necessidade do ensino de Ciências favorecer “o desenvolvimento de capacidades que despertem nos estudantes a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis”. O autor considera ainda, que não se admite mais que o ensino de Ciências se limite a transmitir aos alunos notícias sobre os produtos da Ciência. A Ciência é

sim uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação diante do desconhecido.

A importância de oportunizar e conduzir o aluno a uma interação com a Ciência dentro de seu cotidiano sociocultural, também é mencionada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) das séries iniciais do Ensino Fundamental de Ciências, que apresenta como uma de suas funções, proporcionar aos alunos habilidades para utilizar diferentes linguagens para produzir e comunicar suas próprias ideias, bem como, instigar o aluno questionar a realidade, formular problemas e resolvê-los, utilizando, por exemplo, o pensamento lógico, criatividade e intuição (BRASIL, 1997, p.45).

Os PCNs, para o Ensino Fundamental sobre as Ciências Naturais, também ressaltam o uso das Ciências no processo de alfabetização, destacando que desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever (BRASIL, 1997, p. 62).

Quando o assunto é relacionado às Ciências, os alunos se aventuram, estabelecendo relações, levantando hipóteses, apresentando argumentações e dando as mais complexas explicações sobre o tema estudado. De acordo com Piaget (1982, p. 138), “a criança reconstrói suas ações e idéias quando se relaciona com novas experiências ambientais. A inteligência é o mecanismo de adaptação do organismo a uma situação nova e, como tal, implica a construção contínua de novas estruturas. Esta adaptação refere-se ao mundo exterior, como toda adaptação biológica”.

A partir de tais considerações, este estudo objetiva analisar as correlações entre os níveis de desempenho cognitivo obtidos nas provas operatórias piagetianas e o número de acertos em testes de desempenho em Ciências, Matemática e Língua Portuguesa em uma amostra de alunos de uma escola pública estadual localizada na cidade de Santa Maria, no Estado do Rio Grande do Sul.

2 Materiais e Métodos

O tipo de pesquisa realizada nesse estudo é exploratória, classificada como estudo de caso comparativo. O estudo de caso pode ser realizado com um ou poucos sujeitos, com o objetivo de aprofundar-se e detalhar as características do objeto estudado, sendo utilizada com diferentes propósitos, entre eles a formulação de hipóteses. O método comparativo procede pela investigação de indivíduos, classes, fenômenos ou fatos, com vistas a ressaltar as diferenças e similaridades entre eles (GIL, 2009).

Deve-se esclarecer que não se trata de uma comparação entre grupo controle e amostral. Nestes casos, comuns nas ciências exatas e naturais, o pesquisador busca isolar a(s) variável (is) para mensurar seu(s) impacto(s). Nos estudos comparativos em ciências humanas – como este – procuram-se grupos com

características/contextos semelhantes e, ainda assim, as peculiaridades inerentes aos grupos humanos são firmemente consideradas.

Primeiramente foi realizado contato com a direção da escola para a apresentação da proposta do estudo. Posteriormente, foi lançado um convite aos professores regentes do 2º ano do ensino fundamental que tivessem disponibilidade e interesse em participar e integrar-se ao trabalho de uma equipe multiprofissional vinculada ao Projeto Observatório da Educação oriunda da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

A finalidade da proposta era contribuir pelo período de dois anos consecutivos com a formação multidisciplinar de um professor de escola pública. Para isso o professor deveria participar ativamente na organização dos planejamentos interdisciplinares, semanalmente, na universidade com o auxílio de uma equipe multidisciplinar e aplicá-los em sala de aula.

O professor interessado que se candidatou a integrar a equipe era regente de uma turma do 2º ano do ensino fundamental. Sua formação acadêmica era em Letras - Literatura, especialista em educação ambiental e tinha 35 anos de atuação profissional como docente na rede pública de ensino.

Após a integração do professor na equipe de trabalho, iniciou-se a formação dos grupos para a composição da amostra do estudo e em seguida a coleta de dados, que foi realizada no período de julho de 2012 a julho de 2013.

Por se tratar de um estudo com foco nos anos iniciais do ensino fundamental foram adotados os seguintes critérios de inclusão para a composição da amostra: o aluno deveria estar matriculado, regularmente, no 2º ano do ensino fundamental numa escola pública estadual localizada na cidade de Santa Maria-RS e ter idade de 7 a 9 anos.

Inicialmente, para contemplar os propósitos desta pesquisa, a amostra foi composta por dois grupos – duas turmas de 2º ano de turnos diferentes (manhã e tarde) em uma mesma escola: grupo com intervenções (GCI) foi composto por 25 alunos, sendo que nesse grupo foram realizadas as atividades interdisciplinares em sala de aula. Este grupo foi regido pela professora participante do Projeto Observatório da Educação vinculado à Universidade. O grupo sem intervenções (GSI) foi composto por 24 alunos e manteve as atividades em sala de aula sem qualquer interferência da pesquisa. A professora regente desse grupo não estava vinculada ao projeto e seguiu seus planejamentos habituais.

O fator que diferiu os grupos estudados foi à aplicação das atividades interdisciplinares com enfoque no ensino de ciências.

A formação de um grupo sem intervenções foi relevante, pois através de uma análise comparativa entre os grupos, poderíamos investigar o quanto as atividades interdisciplinares com enfoque no ensino de ciências trabalhadas em sala de aula pelo mesmo professor contribuíram – não isoladamente - no desempenho dos alunos participantes do grupo com intervenções.

Devido a alguns alunos trocarem de escola em ambos os grupos, o número de participantes da amostra passou por alterações. Acerca desse motivo, a amostra

definitiva foi composta por 20 alunos no grupo com intervenções (GCI) e 18 alunos no grupo sem intervenções (GSI).

A seguir serão apresentadas as etapas do estudo.

2.1 Questões éticas

No primeiro momento o professor enviou aos pais/responsáveis pelos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para viabilizar a autorização da participação do aluno, voluntariamente, na pesquisa. Esse documento visava informar aos participantes, de forma sucinta, sobre os objetivos, os dados dos pesquisadores responsáveis, além de assegurar o sigilo da identidade do aluno. A pesquisadora responsável e seus colaboradores declararam-se comprometidos a zelar pelo cumprimento dos direitos dos sujeitos da pesquisa, garantindo a estes a privacidade e o sigilo de seus dados pessoais e o direito a informação dos resultados obtidos. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 466/12 da Comissão Nacional de ética em Pesquisa, sob o número do CAEE nº. 20126413.2.0000.5346.

2.2 Avaliação cognitiva I

Após o recebimento da autorização dos pais, foi realizada pelo pesquisador responsável a avaliação cognitiva I de todos os alunos que compuseram a amostra. Essa avaliação teve o propósito de verificar se o desempenho cognitivo dos sujeitos participantes dos dois grupos estudados apresentava caráter homogêneo. Para esta avaliação foi utilizado o método clínico piagetiano.

O método clínico é um procedimento para investigar como as crianças pensam, percebem, agem e sentem que procurando descobrir o que não é evidente no que os sujeitos fazem ou dizem, o que está por trás da aparência de sua conduta, seja em ações ou palavras (DELVAL, 2002, p. 67).

Para a avaliação cognitiva foi utilizado o Kit de Provas Operatórias que é composto de treze provas (embaladas individualmente) em uma caixa de madeira com alça para transporte. O kit contém as seguintes provas: 1. Conservação de pequenos conjuntos discretos de elementos; 2. Conservação da superfície; 3. Conservação de quantidade de líquidos; 4. Conservação de quantidade de matéria; 5. Conservação de peso; 6. Conservação de volume; 7. Conservação de comprimento; 8. Mudança de critério (dicotomia); 9. Inclusão em classes; 10. Interseção de classes; 11. Sieriação de palitos; 12. Combinação de fichas; 13. Predição.

Cabe ressaltar, que o Kit de Provas Operatórias não foi confeccionado pelo pesquisador, o mesmo foi adquirido pronto em uma loja especializada.

No Brasil há alguns estudos realizados que também verificaram através do método clínico o funcionamento dos aspectos cognitivos de alunos provenientes dos

anos iniciais do ensino fundamental, tais como: NICÁCIO (2003); BARROS (2006); CAMPOS ET AL (2007); FASSBINDER ET AL (2009); SANTOS E OLIVEIRA (2009); MENESTRINA (2011).

O principal critério para a escolha das provas operatórias foi à faixa etária dos alunos (7 a 9 anos de idade).

As provas operatórias selecionadas para avaliação dos alunos neste estudo foram: (1) Conservação de Líquidos, (2) Conservação de Massa, (3) Conjunto Discreto de Elementos, (4) Inclusão de Classes e (5) Seriação de Bastonetes.

A aplicação das provas operatórias foi realizada nas dependências da escola, em uma sala especialmente preparada para tal finalidade, com duração de aproximadamente 30 minutos. Os alunos foram avaliados individualmente pela pesquisadora responsável que tem formação na área de Psicologia.

A avaliação cognitiva de cada aluno foi registrada com uma câmera filmadora, posteriormente foram passadas para um computador e gravadas em DVD para serem analisadas.

O registro das avaliações por meio da filmagem foi relevante para garantir a fidedignidade das informações coletadas, pois foi possível acompanhar detalhadamente o processo que os alunos utilizaram para a construção de suas respostas e para a resolução dos problemas.

Na análise das avaliações as respostas dos alunos obtidas durante a realização das provas operatórias, foram divididas em três níveis baseados na teoria de Jean Piaget (1975).

Na tabela 1 é apresentada a classificação do desempenho cognitivo dos alunos nas provas operatórias aplicadas.

Tabela 1 – Classificação dos níveis cognitivos segundo Jean Piaget (1975).

Prova Operatória	Nível I	Nível II	Nível III
(1) Conservação de líquidos	Condutas não-conservativas	Condutas intermediárias	Condutas Conservativas
(2) Conservação de massa	Condutas não-conservativas	Condutas intermediárias	Condutas Conservativas
(3) Conjuntos discretos de elementos	Condutas não-conservativas	Condutas intermediárias	Condutas Conservativas
(4) Inclusão de Classes	Ausência de quantificação inclusiva	Condutas intermediárias	Existência de quantificação da inclusiva
(5) Seriação de Bastonetes	Ausência de seriação	Condutas intermediárias	Êxito operatório

Os níveis das respostas avaliadas correspondem à seguinte graduação: Nível I – respostas e justificativas do aluno não atingem o nível esperado nas questões propostas nas provas operatórias; Nível II – respostas e justificativas do aluno apresentam oscilações/dúvidas nas questões propostas nas provas operatórias; Nível III – respostas e justificativas do aluno atingem o nível esperado nas questões propostas nas provas operatórias.

2.3. Planejamento e Intervenções Interdisciplinares

Após a conclusão das avaliações cognitivas I foi iniciada a formação interdisciplinar do professor em encontros semanais na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com o auxílio de uma equipe multidisciplinar composta por biólogos, licenciados em letras, matemáticos, pedagogos, educadores físicos e psicólogos.

A organização, o planejamento e a aplicação em sala de aula das atividades interdisciplinares envolviam temáticas de ciências abrangendo outras áreas do conhecimento, especificamente a matemática e a língua portuguesa. Os planejamentos foram organizados em eixos temáticos inspirados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997).

As atividades desenvolvidas nos planejamentos interdisciplinares tiveram os seguintes propósitos: motivar e introduzir os alunos no universo das Ciências, gerando possibilidades de discutir problemas envolvendo fenômenos naturais e as implicações que este conhecimento pode acarretar à sociedade e ao ambiente. Como também incentivar por meio do ensino de Ciências a promoção de estímulos e habilidades em outras áreas do conhecimento (matemática e língua portuguesa).

No trabalho em equipe multidisciplinar foi desenvolvido um amplo leque de atividades articulado com o planejamento escolar do professor.

O planejamento interdisciplinar foi aplicado pelo mesmo professor em sala de aula por dois anos, do 2º e 3º ano do ensino fundamental, com o mesmo grupo de alunos.

Durante o 2º ano (em 2012) o tema das atividades interdisciplinares foi “os animais” e teve os seguintes objetivos: diferenciar os animais vertebrados dos invertebrados; compreender e reconhecer a classificação dos vertebrados; descobrir por meio das atividades e da pesquisa como os animais se alimentam e onde vivem.

A partir do tema o professor buscava a conexão entre as áreas do conhecimento nas atividades desenvolvidas em sala de aula.

No quadro 1 é apresentada a síntese dos conteúdos e das atividades que foram trabalhadas em sala de aula pelo professor.

Quadro 1 – Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com alunos no 2º ano do ensino fundamental em sala de aula (2012).

Temáticas de Ciências	Atividades
<p>Animais vertebrados e invertebrados</p> <p>Animais vertebrados – 5 classes: mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes. Animais selvagens.</p> <p>Classificação de Animais de acordo com a Alimentação - Carnívoros, Herbívoros, Onívoros.</p> <p>Ambientes onde vivem os animais – Aquático terrestre e aéreo.</p>	<p>Pesquisa em revistas, jornais, livros e internet; elaboração de cartazes, exercícios individuais e coletivos, leitura e interpretação de textos;</p> <p>Elaboração de um álbum livro;</p> <p>Experimento: Construção de um terrário.</p> <p>Leitura e interpretação de textos; Confecção de fichas com características dos animais; Atividade lúdica - Jogo de Dominó.</p> <p>Apresentação oral trabalhos sobre os animais e discussão sobre a temática.</p> <p>Enquete - escolha da temática que será trabalhada no 3º ano do Ensino Fundamental.</p>

Para que a equipe pudesse organizar as atividades que seriam aplicadas no 3º ano do ensino fundamental (em 2013), foi elaborada uma enquete com a finalidade de investigar quais temas os alunos tinham interesse de estudar no próximo ano.

A temática escolhida pelos alunos foi “o ciclo da água”. A partir desse resultado a equipe multidisciplinar – da qual a professora faz parte - passou a organizar as atividades do planejamento interdisciplinar do 3º ano em torno do tema manifestado pelos alunos. A aplicação do planejamento continuou sendo realizada pelo mesmo professor e com os mesmos alunos.

No quadro 2 é mostrada a síntese dos conteúdos e das atividades que foram trabalhadas em sala de aula no 3º ano.

Quadro 2 – Síntese dos conteúdos e atividades desenvolvidas com os alunos no 3º ano E.F (2013).

Temáticas de Ciências	Atividades
<p>Ciclo da água</p> <p>Tipos de Poluição</p> <p>Poluição do ar – os efeitos no ambiente e na saúde.</p> <p>Poluição do solo – tipos de solos.</p>	<p>Pesquisa em revistas, jornais, livros e internet imagens sobre a poluição; elaboração de cartazes, exercícios individuais e coletivos, leitura e interpretação de textos;</p> <p>Vídeos trabalhados durante as aulas: “Meio ambiente - sobre tipos de poluição”; “Água vamos economizar”; “Programete criança ecológica”; “Ciclo da água”; “Água – Desenho animado ambiental”; “Poluição Urbana “ – Desenho animado ambiental”; “Poluição ambiental e poluição sonora”; “Preserve a vida – Poluição visual”; “Poluição atmosférica”; “Mônica e o capitão feio”; “Poluição do Solo”.</p> <p>Música: “Se você pensa” (Leitura, interpretação e exercícios);</p> <p>Poesia - “A evaporação purifica a água” (Leitura, interpretação e exercícios);</p> <p>Questionário sobre a utilização da água em casa;</p> <p>Dinâmica em grupo: “Percepção de sons”</p> <p>Construção de um kit de ciências;</p> <p>Experimento: Construção de um pluviômetro;</p> <p>Confecção de um marcador de página “SOS SALVEM NOSSO PLANETA”;</p> <p>Música: “Rap da Poluição”</p> <p>Música: “Nossa Turma”</p> <p>Experimento: “Enterrando coisas no solo”</p> <p>Texto: “O perfil do solo” (leitura e interpretação)</p> <p>Coleta e análise de solos;</p>

As aulas desenvolvidas do 2º ao 3º ano foram, em geral, desenvolvidas em momentos de explicação (através da aula expositiva), de realização de atividades práticas, de orientação e discussão com os alunos e correção das atividades propostas.

Priorizaram-se atividades que incentivassem o pensamento e o senso crítico dos alunos: discussões em grupo, vídeos, experiências, trabalhos coletivos, textos para a leitura, interpretação e debate.

Após a conclusão das atividades e para identificar os reflexos da interdisciplinaridade, foi realizada a avaliação do desempenho dos alunos dos dois grupos estudados.

2.4. Avaliação do desempenho

Para avaliar o desempenho dos estudantes, houve uma busca por um instrumento bem elaborado, consagrado no sentido de ter várias edições e que incluísse Ciências. Optou-se pela “Avaliação Diagnóstica” originária do Programa Avalia-BH.

O Avalia-BH é um programa de avaliação do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte, que oferece uma medida do desempenho escolar por meio de testes de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática. Seu objetivo é avaliar, anualmente, os estudantes do 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental das escolas da Prefeitura, bem como identificar os fatores que interferem no desempenho dos estudantes. Ressalta-se que a Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte participa, ainda, das avaliações sistêmicas e/ou diagnósticas em nível federal (Prova Brasil e Provinha Brasil), além de os Proeb (Proalfa e Simave), em nível estadual (DIAS e SILVA, 2011).

Os testes do Avalia-BH verificam se o aluno já desenvolveu a capacidade de mobilizar conhecimentos e informações para resolver questões relacionadas à compreensão de textos, no teste de Língua Portuguesa, e situações-problema, no teste de Matemática. No teste das Ciências da Natureza avalia-se se o aluno desenvolveu a capacidade de levantar hipóteses sobre os fenômenos químicos e físicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e a tecnologia (RIBEIRO, 2012).

Para a avaliação do desempenho dos alunos deste estudo foram utilizados os testes de Ciências da Natureza, Matemática e Língua Portuguesa aplicados na edição do 2º semestre de 2012 do Programa Avalia-BH.

A avaliação do desempenho da amostra estudada foi realizada em sala de aula de forma individual em um espaço coletivo.

Os testes foram aplicados pelo pesquisador e seus colaboradores em dois dias nos turnos da manhã e tarde. Cabe ressaltar, que durante a aplicação dos testes foi realizado um intervalo na hora do recreio. As professoras regentes das turmas estavam presentes durante a realização dos testes.

A leitura do enunciado de cada questão foi feita em voz alta por um dos aplicadores. Caso os alunos tivessem dúvidas deveriam levantar a mão que o aplicador iria atendê-los em suas classes.

O caderno de testes era composto de questões 1 a 24 (ciências); 25 a 48 (matemática) e 49 a 72 (português). Sendo que a primeira folha tinha um espaço destinado para o preenchimento pelo aluno de seus dados de identificação.

A ordem da aplicação dos testes foi: 1º Questões de Ciências, 2º Questões de

Matemática e 3^o Questões de Língua Portuguesa.

No primeiro dia os alunos realizaram os testes demorando em média quatro horas para finalizar as questões. No segundo dia os alunos levaram cerca de quase três horas.

Observou-se durante a aplicação dos testes nas duas turmas, que alguns alunos não seguiam a ordem em que era feita a leitura do teste pelos aplicadores, pois terminavam antes e não conseguiam esperar, desta forma seguiam fazendo o teste, lendo as questões sozinhos.

No primeiro dia os alunos dos dois grupos de forma geral, mostraram-se ansiosos. Os alunos do grupo coordenado pela professora integrante do projeto Observatório da Educação, em alguns momentos faziam questionamentos em relação a “significado de palavras” que estavam presente nas questões dos testes, como exemplo: fósseis, armazenamento e recursos. Já os alunos do outro grupo fizeram perguntas à professora referente ao entendimento de algumas questões durante a realização dos testes de Ciências e Matemática.

No segundo dia, os alunos de forma geral, mostraram-se mais calmos para responder as questões do teste de Língua Portuguesa.

A correção do número de acertos nos testes foi quantificada conforme a classificação apresentada no quadro 3.

2.5. Avaliação cognitiva II

Novamente após período de um ano foi realizada, pelo mesmo examinador (pesquisador responsável), a avaliação cognitiva dos alunos dos dois grupos do estudo, sendo utilizado o mesmo método e a aplicação das mesmas provas operatórias piagetianas utilizadas na avaliação cognitiva I.

Após o encerramento das etapas previstas neste estudo, os resultados do acompanhamento realizado com os alunos foram entregues em forma de relatório para a direção da escola e também para os pais/ou responsáveis.

No documento redigido para a escola constava o desempenho geral das duas turmas avaliadas. O parecer individual, elaborado para cada aluno, foi entregue aos pais/responsáveis sob forma de relatório.

3. Construção das variáveis

O desempenho cognitivo foi avaliado por meio das respostas dos alunos durante a aplicação das provas operatórias.

Para a avaliação, as respostas foram divididas, novamente, nos três níveis descritos por Piaget (tabela 1).

O desempenho escolar nas três áreas avaliadas (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa) foi quantificado e classificado conforme o número de acertos nos testes.

No quadro 3 pode-se observar tal classificação:

Quadro 3 : Classificação do desempenho dos alunos

Classificação do Desempenho	Número de acertos	Caracterização
Insatisfatório	0 a 9	Alunos que apresentam esse desempenho revelam estar em processo de aquisição inicial de competências e habilidades para o período de escolarização onde se encontram.
Intermediário	10 a 17	Alunos que apresentam esse desempenho apresentam habilidades básicas e essenciais ao período de escolarização que se encontram, necessitando de mais esforços para atingir habilidades mais elaboradas;
Satisfatório	18 a 24	Alunos que apresentam esse desempenho revelam ser capazes de atingir as habilidades previstas para a série como também há possibilidade de desenvolver habilidades que superam aquelas esperadas no período de escolaridade que se encontram.

A normalidade do número de acertos em Ciências, matemática e língua portuguesa foi avaliada estatisticamente por meio do teste de Shapiro-Wilk.

Como, os resultados para as três variáveis testadas foram de não normalidade, foi utilizado o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney para comparar o desempenho cognitivo entre os dois grupos (com intervenções e sem intervenções).

Para avaliar a correlação entre os níveis do desempenho cognitivo nas provas operatórias de conservação, classificação e seriação e o número de acertos nas três provas foi utilizando o coeficiente de correlação não-paramétrico de Spearman.

Em todos os testes estatísticos admitiu-se o nível de significância estatística de 5%. A análise estatística foi realizada utilizando-se o aplicativo computacional STATISTICA (versão 9.1) desenvolvido pela StatSoft SOUTH AMERICA.

4. Resultados

A partir dos resultados obtidos na avaliação cognitiva I dos alunos, foi analisado se os grupos com e sem intervenções eram comparáveis. Nas tabelas 2 e 3 podem-se observar as frequências nos níveis do desempenho cognitivo dos alunos em cada prova operatória. Também são apresentados os resultados do teste estatístico.

Conforme a tabela 2, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre o grupo sem intervenções e o com intervenções em todas as provas operatórias piagetianas realizadas na avaliação cognitiva I, indicando que os grupos são comparáveis.

Na análise dos dados obtidos na avaliação cognitiva II, ou seja, após o encerramento das atividades interdisciplinares em sala de aula, novamente foi verificado se os grupos com e sem intervenções eram comparáveis (tabela 3).

Observa-se novamente na tabela 3, que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre o grupo sem intervenções e o grupo com intervenções em todas as provas operatórias.

Portanto, os alunos participantes dos dois grupos do estudo apresentaram desempenho cognitivo com caráter semelhante, nesta avaliação.

Tabela 2 – Frequência e comparação entre os níveis de desempenho cognitivo nas provas operatórias piagetianas na avaliação cognitiva I dos grupos sem intervenções GSI (n=24) e com intervenções GCI (n= 25) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).

Prova Operatória	Grupo sem intervenções GSI			Grupo com intervenções GCI			P-valor
	I (%)	II (%)	III (%)	I (%)	II (%)	III (%)	
Líquidos	15 (83,3)	2 (11,1)	0 (0,0)	15 (75,0)	2 (10,0)	3 (15,0)	0,776
Massa	16 (88,9)	2 (11,1)	0 (0,0)	15 (75,0)	4 (20,0)	1 (5,00)	0,623
Inclusão de Classes	1 (5,56)	2 (11,1)	15 (83,3)	1 (5,00)	3 (15,0)	16 (80,0)	0,265
Conjuntos discretos	1 (5,56)	6 (33,3)	11 (61,1)	1 (5,00)	6 (30,0)	13 (65,0)	0,461
Seriação	2 (11,1)	7 (38,9)	9 (50,0)	1 (5,00)	6 (30,0)	13 (65,0)	0,916

* Significância do teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

Tabela 3 – Frequência e comparação entre os níveis de desempenho cognitivo nas provas operatórias piagetianas na avaliação cognitiva II dos grupos sem intervenções GSI (n=24) e com intervenções GCI (n= 25) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).

Prova Operatória	Grupo sem intervenções GSI			Grupo com intervenções GCI			P-valor
	I (%)	II (%)	III (%)	I (%)	II (%)	III (%)	
Líquidos	6 (33,3)	1 (5,56)	11 (61,1)	6 (33,3)	3 (15,0)	11 (55,0)	0,868
Massa	5 (27,7)	3 (16,6)	10 (55,5)	4 (20,0)	7 (35,0)	9 (45,0)	0,811
Inclusão de Classes	0 (0,0)	2 (11,1)	16 (88,9)	1 (5,00)	1 (5,00)	18 (90,0)	0,956
Conjuntos discretos	0 (0,0)	6 (33,3)	12 (66,6)	2 (10,0)	1 (5,00)	17 (85,0)	0,287
Seriação	1 (5,56)	2 (11,1)	15 (83,3)	1 (5,00)	0 (00,0)	19 (95,0)	0,272

* Significância do teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

Na tabela 4 são apresentadas as correlações entre os níveis de desempenho cognitivo nas provas operatórias de conservação, classificação e seriação obtidas na etapa de avaliação cognitiva II e as faixas do desempenho escolar em ciências, matemática e língua portuguesa nos grupos sem intervenções e com intervenções em sala de aula.

Tabela 4 – Valores dos coeficientes de correlação de Spearman e significância entre os níveis de desempenho cognitivo nas provas piagetianas e os números de acertos nos testes de desempenho em uma amostra sem intervenções - GSI (n=18) e amostra com intervenções - GCI (n=20) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).

Variáveis	GSI		GCI	
	r_s	p-valor	r_s	p-valor
Prova operatória de Conservação de Líquidos x Número de acertos no teste de ciências	0,330	0,196	0,287	0,246
Prova operatória de Conservação de Líquidos x Número de acertos no teste de matemática	- 0,131	0,613	0,576	0,012
Prova operatória de Conservação de Líquidos x Número de acertos no teste de português	- 0,114	0,722	0,381	0,118
Prova operatória de Conservação de massa x Número de acertos no teste de ciências	- 0,031	0,903	0,362	0,138
Prova operatória de Conservação de massa x Número de acertos no teste de matemática	0,076	0,769	0,464	0,052
Prova operatória de Conservação de massa x Número de acertos no teste de português	- 1,260	0,236	0,348	0,156
Prova operatória de Inclusão de Classes x Número de acertos no teste de ciências	0,322	0,206	0,555	0,016
Prova operatória de Inclusão de Classes x Número de acertos no teste de matemática	0,318	0,213	0,535	0,022
Prova operatória de Inclusão de Classes x Número de acertos no teste de português	0,294	0,352	0,517	0,027
Prova operatória de Conjuntos discretos de elementos x Número de acertos no teste de ciências	0,012	0,961	0,336	0,171
Prova operatória de Conjuntos discretos de elementos x Número de acertos no teste de matemática	0,176	0,497	0,379	0,119
Prova operatória de Conjuntos discretos de elementos x Número de acertos no teste de português	0,130	0,685	0,318	0,197
Prova operatória de Seriação de bastonetes x Número de acertos no teste de ciências	0,246	0,339	0,404	0,095
Prova operatória de Seriação de bastonetes x Número de acertos no teste de matemática	0,149	0,566	0,401	0,098
Prova operatória de Seriação de bastonetes x Número de acertos no teste de português	0,279	0,378	0,399	0,100

r_s = Coeficiente de correlação de Spearman; * significância estatística ($p \leq 0,05$)

5. Discussão

Para o grupo sem intervenções (GSI) em sala de aula não houve correlação significativa entre os resultados das provas operatórias piagetianas e os números de acertos nos três testes (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa).

Para o grupo com intervenções interdisciplinares (GCI) houve correlação positiva significativa entre os níveis de desempenho cognitivo na prova de conservação de líquidos e o número de acertos no teste de matemática. Quanto maior o nível de cognição nesta prova operatória maior o número de acertos em matemática.

Também houve correlação positiva significativa entre os níveis de desempenho cognitivo na prova de inclusão de classes e o número de acertos em ciências; número de acertos em matemática e número de acertos em português. Quanto maior o nível de cognição nas provas operatórias maior o número de acertos nos três testes. Pode-se observar que embora o resultado não tenha sido significativo, este foi próximo da significância estatística ($p=0,052$) para os níveis de desempenho cognitivo na prova de conservação de massa e o número de acertos no teste de matemática. Quanto maior o nível de cognição nesta prova maior o número de acertos em matemática.

Neste estudo foram encontrados resultados estatisticamente importantes, pois para o grupo com intervenções interdisciplinares quanto maior o nível de cognição nas provas operatórias piagetianas maior o número de acertos nos três testes avaliados (tabela 3).

No entanto, os resultados demonstraram que houve correlação entre os aspectos cognitivos e desempenho satisfatório nas três áreas avaliadas. Observa-se que a hipótese do estudo foi confirmada. Além dos resultados referentes ao desempenho dos alunos, pode-se verificar que a proposta de trabalho desenvolvida pelo Projeto Observatório da Educação também promoveu contribuições relevantes para a ampliação da prática do professor através do incentivo de práticas interdisciplinares com enfoque em temáticas de Ciências.

Verificou-se que o ensino de Ciências nos anos iniciais favorece não apenas a ampliação do repertório de conhecimentos das crianças, mas auxilia a desenvolverem habilidades e valores que lhes possibilitam continuar aprendendo, atingindo patamares mais elevados de cognição (LIMA; MAUÉS, 2006).

Nesse sentido, as Ciências contribuem de forma importante para o desenvolvimento intelectual das crianças, pois “[...] está relacionada à qualidade de todas as aprendizagens, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas” (UNESCO, 2005, p. 4).

Segundo Ferracioli (1999), Piaget aponta que o desenvolvimento mental do indivíduo começa desde o nascimento até a idade adulta é um processo contínuo de construção de estruturas variáveis, que, ao lado de características que são constantes e comuns a todas as idades, refletem o seu grau de desenvolvimento intelectual. Para

Piaget (1967), estruturas variáveis são maneiras de organização das atividades mentais, que englobam os aspectos motor ou intelectual e afetivo, tanto na dimensão individual como na social.

6. Conclusão

Atribuir o ganho de desempenho a intervenção interdisciplinar com temas de Ciências é tão temeroso quanto necessário neste estudo de caso comparativo. Deve-se ter atenção às particularidades das turmas e dos indivíduos que delas fazem parte, sem ignorar que em hipótese alguma se consegue controlar todas as variáveis como nos testes empíricos das ciências exatas: é impossível isolar apenas a variável em estudo, quando o campo de pesquisa é uma escola e o objeto, o conhecimento.

Contudo, a robustez dos dados estatísticos apresentados contribui, em outra esfera, com a discussão.

A análise do estudo apontou que o incentivo ao ensino de Ciências nos anos iniciais por meio da aplicação de uma proposta interdisciplinar de longo prazo, contribuiu de forma importante para o desenvolvimento cognitivo dos alunos não somente em ciências, mas também em língua portuguesa e na matemática. Tal argumento corrobora a importância de utilizar no planejamento e implementação do ensino estratégias que incorporem o emprego de práticas interdisciplinares.

No entanto, para alcançarmos a esses resultados, foi necessário investir na formação do professor, que organizou seus planejamentos escolares com o auxílio de uma equipe multidisciplinar – que também ganhou, capacitou-se, com os estudos e com a experiência da professora. De forma geral, a proposta desenvolvida nesse estudo foi relevante para todos os envolvidos nesse processo. Acerca disso, cabe ressaltar que o desafio da implementação de uma prática interdisciplinar, exige esforço coletivo. Nessa perspectiva, observa-se que o apoio e a orientação da equipe foram relevantes para potencializar o trabalho do professor em sala de aula e também incentivar o cultivo da postura científica nos alunos.

Portanto, para que o ensino promova significados importantes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sugere-se aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental que invistam em projetos temáticos com enfoque no ensino de Ciências propostas de trabalho que façam a integração com outras áreas de conhecimento. Acredita-se, que por meio da implantação de projetos com enfoque na interdisciplinaridade no âmbito escolar, muitos benefícios podem ser alcançados de forma ampla tanto para alunos como para professores.

Agradecimentos

Agradecimentos aos revisores, colaboradores, e CAPES pelo financiamento desta pesquisa.

Referências

- BATISTA, I.L.; ARAMAN, E.M.O. Uma abordagem histórico-pedagógica para o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 2, 2009. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART5_Vol8_N2.pdf> Acesso em: 29 de abr. de 2015.
- BARROS, C.E. Noções de conservação, seriação e classificação em escolares com dislexia do desenvolvimento. 2006 Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2006.
- BIZZO, N. Ciências Fácil ou Difícil? São Paulo: Ed. Biruta, 2010.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRITO, N.S.Q. A Biologia e a História da disciplina ensino de Ciências nos currículos do curso de Pedagogia da UFSC (1960 – 1990). 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- CAMPOS, L.G.A. et al. Caracterização do desempenho de crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) em provas operatórias: estudos de casos. *Revista de Psicopedagogia*, v.24, n.75, pp. 218-228, 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862007000300002&script=sci_arttext> Acesso em: 29 de abr. de 2015.
- CARVALHO, A.M.P; LIMA, M.C.B. Exercício de raciocínio em três linguagens: ensino de Física nas Séries Iniciais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7. *Programas e Resumos...* Florianópolis: SBF, 2000.
- DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DELIZOICOV, N.C. Educação em Ciência e cidadania: o professor do ensino fundamental – anos iniciais. In: Seminário de Pesquisa em Educação da região sul – anped-sul, 7. [CD-ROM]; 2008; Brasil, p. 1-15.

DELIZOICOV, N.C; LOPES, A.R.L.V; ALVES, B.D. Ciências Naturais nas Séries Iniciais: características e demandas no ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5; 2005. *Anais...* Bauru -SP, Brasil.2005.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNAMBUCO, M.M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José. A. Metodologia do ensino de Ciências. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

DELVAL, Juan. Introdução à prática do método clínico. Descobrimo o pensamento das crianças. Porto Alegre: Artmed, 2002.

DIAS, P.K.S; SILVA, F.G. Avalia BH - Revista Pedagógica Ciências da Natureza – 1º Ciclo, Juiz de Fora. v. 3, jan/dez. 2011. Disponível em:

<http://www.avaliabh.caedufjf.net/repositorio/diagnosticabh/pdf/AVALIABH_BOLETIM_VOL_1_2011.pdf> Acesso: 29 de fev.de2015.

DOMINGUEZ, C.R.C; TRIVELATO, S.L.F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? Revista Ciência. E Educação, Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0687.pdf>> Acesso em: 1 de mai. de 2015.

DORZIAT, A.A formação de professores e sua relação com a prática docente nas séries iniciais do Ensino Fundamental: depoimento de professoras-alunas. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 12; 2004. *Anais...* Curitiba- PR, Brasil, 2004.p. 8216-8230.

DUCATTI-SILVA, K.C. A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais. 2005 Dissertação (Mestrado em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília-SP, 2005.

FASSBINDER, T.R.C et al. Avaliação do desenvolvimento cognitivo na base de experiências piagetianas: uma produção técnica de vídeo. Revista Contexto & Saúde, v. 8, n. 16, Jan./Jun. 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/1441>> Acesso em: 4 de mai. de 2015.

FERRACIOLI, F. Aspectos da Construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 16, n. 2, p. 180-194, ago. 1999. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6808>> Acesso em: 12 de mar. de 2015.

FRACALANZA, H; AMARAL I.A; GOUVEIA, M.S.F. *O ensino de ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1986.

FREITAS, D.S. et al. A literatura infantil no ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 12; 2004. *Anais...* Curitiba- PR, Brasil, 2004.p.719-740.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOUVÊA, G; LEAL, M.C. Alfabetização científica e tecnológica e os museus de Ciência. In: GOUVÊA, G; MARANDINO, M; LEAL, M.C. (Org.). *Educação e museu – a construção social do caráter educativo dos museus de ciência*. Rio de Janeiro: ACCES, 2003.

LIMA, M.E.C. de C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n.2, PP. 161-175.2006. Disponível em: < <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/115> > Acesso em: 2 de mai. de 2015.

LOPES JR., J. et al. Caracterização de práticas educativas no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: elementos para implementação de propostas de intervenção. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 12; 2004. *Anais...* Curitiba- PR, Brasil, 2004.p 3351-3365.

MENDONÇA, C.A.S ; MOREIRA, M.A. Uma revisão da literatura sobre trabalhos com mapas conceituais no ensino de ciência do pré-escolar às séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Praxis*, ano IV, n. 7, Jan.2012. Disponível em: < <http://web.unifoa.edu.br/praxis/numeros/07/11.pdf> > Acesso em: 2 de mai. de 2015.

MENESTRINA, T.C. As experiências de Piaget aplicadas por acadêmicos de Licenciatura em matemática a estudantes do ensino fundamental. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, v.6, n.1, pp. 33-55, 2011. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID131/v6_n1_a2011.pdf > Acesso em: 2 de mai. de 2015.

NICÁCIO, S.B.C. Relação Entre Desenvolvimento Cognitivo, Psicogênese do Conhecimento Aritmético de Multiplicação e Desempenho Escolar. 2003 Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2003.

PIAGET, J. O nascimento da inteligência na criança. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

_____. *Le Jugement et le Raisonnement chez L Enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Nestlé, 1924. [O Raciocínio da Criança. Rio de Janeiro: Record, 1967].

_____. *A equilibração das estruturas cognitivas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

RIBEIRO, E.M. Avalia BH – Rede Municipal de Educação. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). Belo Horizonte: Rona Editora, 2012. Disponível em: <<http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/biblioteca/arquivos/revistaavaliabh2012.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. de 2015.

ROSA, D.C. Textos de divulgação científica nas Séries Iniciais: um caminho para alfabetização científico-tecnológica de crianças. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, 2002.

SANTOS, S.R.M.C; OLIVEIRA, V.B. Intervenção psicomotora lúdica na construção do pensamento operatório. Boletim Academia Paulista de Psicologia, v.29,n.1,pp.164-182,2009. Disponível em: < http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1415-711X2009000100013&script=sci_arttext > Acesso em: 2 de mai. de 2015.

SILVA, A.F.A. Ensino e aprendizagem de Ciências nas séries iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação. 2006. Dissertação (Mestrado em Inter-unidades em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

UNESCO BRASIL. **Ensino de Ciências: o futuro em risco.** 2005. <Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.> Acesso em: 01 mai. 2015.

VIECHENESKI, J.P; CARLETTO, M. Porque e para quê ensinar ciências para as crianças. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 2, Mai./Ago. 2013. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1638/1046> > Acesso em: 4 de mai. de 2015.

VIECHENESKI, J.P; LORENZETTI, L; CARLETTO, M. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. Revista Atos de Pesquisa em Educação, v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012. Disponível em: < <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470/2182> > Acesso em: 3 de mai. de 2015.

ZANON, D.A.V. Ensinar e aprender Ciências no ensino fundamental com atividades investigativas: enfoque no projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa. 2005. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2005.

No artigo anterior foram abordados os resultados da relação dos aspectos cognitivos e as possíveis relações com o número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa obtidos na avaliação diagnóstica do desempenho escolar. No artigo de pesquisa – 3 serão apresentados os resultados da análise das correlações entre o número de acertos nas três áreas avaliadas.

CAPÍTULO 4

Os reflexos da aplicação de um planejamento com enfoque em temáticas de Ciências no desempenho escolar de alunos do primeiro ciclo de alfabetização

The effects of the application of a planning with a focus on Science subjects in school performance of students of the first literacy cycle

Janaina Pereira Pretto Carlesso ^I; Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto ^{II}; Anaelena Bragança de Moraes ^{III}.

^I Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria – RS, Brasil.

^{II} Docente do Departamento de Metodologia do Ensino, Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria; Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo – SP, Brasil.

^{III} Docente do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Santa Maria; Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – RS, Brasil.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi verificar por meio da análise do desempenho dos alunos, as contribuições da aplicação de um planejamento com enfoque em temáticas de Ciências num formato interdisciplinar. A amostra foi composta por dois grupos – duas turmas de 2º ano do ensino fundamental de turnos diferentes (manhã e tarde) em uma mesma escola: grupo com intervenções (GCI), sendo que nesse grupo foram realizadas as atividades interdisciplinares em sala de aula. O grupo sem intervenções (GSI), não foram realizadas tais atividades. O fator que diferiu os grupos estudados foi à aplicação das atividades interdisciplinares com enfoque no ensino de ciências. Durante dois anos uma equipe multidisciplinar promoveu a formação interdisciplinar de um professor de escola pública. A organização, o planejamento e a aplicação das atividades interdisciplinares, em sala de aula, envolviam temáticas de Ciências integradas aos conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa. O planejamento interdisciplinar foi aplicado pelo mesmo professor em sala de aula do 2º e 3º ano do ensino fundamental, com o mesmo grupo de alunos. Para identificar os reflexos da interdisciplinaridade, foi realizada a avaliação do desempenho dos alunos dos dois grupos estudados. Por meio de análise comparativa entre os grupos, foi investigado o quanto as atividades interdisciplinares trabalhadas em sala de aula contribuíram – não isoladamente - no desempenho dos alunos participantes do grupo com intervenções. Para o grupo sem intervenções, o número de acertos nos testes não mostrou correlação significativa entre as três áreas avaliadas. Em relação ao grupo com intervenções interdisciplinares, os números de acertos nos três testes se correlacionaram. A análise dos dados deste estudo apontou que a inclusão do ensino de ciências nas atividades do planejamento escolar dos anos iniciais do ensino fundamental, por meio da aplicação de uma proposta interdisciplinar, contribuiu de forma importante para o desempenho dos alunos não somente em Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa.

Palavras-chave: ensino de ciências; interdisciplinaridade; desempenho; formação docente.

Abstract

The aim of this study was to verify through analysis of student performance, contributions applying a planning with a focus on science thematic an interdisciplinary format. The sample consisted of two groups - two groups of 2nd year of elementary school in different shifts (morning and afternoon) in the same school: group interventions (GCI), and this group interdisciplinary activities were carried out in the classroom. The group without intervention (GSI) were not carried out such activities. The factor that differed the groups was the implementation of interdisciplinary activities with a focus on science education. For two years a multidisciplinary team promoted the interdisciplinary formation of a public school teacher. The organization, planning and implementation of interdisciplinary activities, in the classroom, involved issues of integrated science to the contents of Mathematics and Portuguese. The interdisciplinary design was applied by the same teacher in the classroom on the 2nd and 3rd year of primary school, with the same group of students. To identify the effects of the interdisciplinary, it was conducted to evaluate the performance of students in both groups. Through comparative analysis between the groups was investigated how the interdisciplinary activities worked in the classroom contributed - not in isolation - in the performance of participating students in the group with interventions. For the group without intervention, the number of correct answers in the tests showed no significant correlation between the three areas assessed. In the group with interdisciplinary interventions, hit numbers in three tests correlated. Data analysis of this study showed that the inclusion of science education in the activities of school planning in the early years of elementary school, through the application of an interdisciplinary approach, contributed significantly to the performance of students not only in sciences, but also in Mathematics and Portuguese.

Keywords: science education; interdisciplinarity; performance; teacher training.

INTRODUÇÃO

O emprego de um planejamento com enfoque no ensino de ciências nos anos iniciais favorece não apenas a ampliação do repertório de conhecimentos das crianças, mas auxilia a desenvolverem habilidades e valores que lhes possibilitam continuar aprendendo, atingindo patamares mais elevados de cognição (LIMA; MAUÉS, 2006). Há muitos pesquisadores que destacam a importância da inclusão do ensino de Ciências desde as etapas iniciais da escolarização da criança (CARVALHO et al., 1998; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; BRANDI; GURGEL, 2002; LIMA; MAUÉS, 2006; HAMBURGER, 2007; ZANON; FREITAS, 2007; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; LONGHINI, 2008; RAMOS; ROSA, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2008; DELIZOICOV E SLONGO, 2011).

O ensino de Ciências pode contribuir para, desde cedo, despertar a apreciação e o gosto pela Ciência, mas também e, principalmente, contribuir para a formação da cidadania, de modo que as pessoas desenvolvam atitudes, valores sociais e capacidade para compreender, julgar e participar de processos decisórios que envolvam questões científico-tecnológicas (AULER; DELIZOICOV, 2001; UNESCO, 2005; MARTINS; PAIXÃO, 2011 apud VIECHENESKI e CARLETTO, 2013).

A construção de um planejamento escolar organizado a partir do ensino de Ciências poderá despertar nas crianças a curiosidade e o encantamento pela área científica, auxiliando para que o gosto pela ciência se mantenha e frutifique, mais tarde, em jovens interessados em seguir carreiras científicas (UNESCO, 2005), o que se constitui numa ação muito significativa, sobretudo, em um contexto em que poucos estudantes demonstram interesse profissional pelas áreas científicas.

Na literatura há pesquisas realizadas que retratam a importância do uso da interdisciplinaridade na prática pedagógica aplicada ao ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, tais como: DELIZOICOV e SLONGO (2011); BATISTA e ARAMAN (2009); VIECHENESKI e CARLETTO (2013).

A interdisciplinaridade vem ganhando cada vez mais espaço nos projetos pedagógicos das instituições de ensino de modo a promover a construção de

práticas articuladas que contemplem ideias, conceitos metodologias de diferentes disciplinas, como possibilidade de abranger questões do âmbito social, ambiental, dentre outros aspectos da sociedade (Zimmermann, 2005 apud de Batista et al. (2012). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (Brasil, 2000), na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista.

No processo interdisciplinar segundo Fazenda (1992, p. 56), “não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se... Todo o indivíduo engajado nesse processo será não o aprendiz, mas, na medida em que familiarizar-se com as técnicas e quesitos básicos o criador de novas estruturas, novos conteúdos, novos métodos, será o motor de transformação”. Ainda conforme Fazenda (1999, p.35) “a interdisciplinaridade não fica apenas no campo da intenção, mas na ação, precisa ser exercitada.” A prática pedagógica dos professores interdisciplinares envolveria o exercício de relações de associação, colaboração, cooperação, complementação e integração entre as disciplinas (FAZENDA, 1979, p. 30-37).

O contexto de interação entre as disciplinas seria a expressão e fundamento de atitudes de interdisciplinaridade, no qual se desdobrariam também relações de intersubjetividade, na forma, por exemplo, de parceria, noção considerada como um dos princípios da prática interdisciplinar (FAZENDA, 1979, 1991, 1994). Segundo a autora, percebe-se que os professores devem exercer trocas não apenas entre seus conhecimentos e métodos, mas também entre suas experiências e visões de mundo. Há também que se considerar a intensidade dessas trocas, e a necessidade de enriquecimento mútuo.

No Brasil há alguns estudos realizados referentes ao emprego de práticas interdisciplinares, dentre eles destacam-se: Biembengut (2011); Costa e Pinheiro (2013); Nogueira e Neto (2013); Toso e Rosa (2014). Há também publicações que apontam que a concretização de um currículo interdisciplinar e contextualizado, ainda é um grande desafio para muitos docentes (BRANDI; GURGEL, 2002; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

A partir de tais considerações, o presente estudo apresenta por meio da análise do desempenho dos alunos, as contribuições da aplicação de um planejamento com temáticas de Ciências integrado aos conteúdos de Matemática e

Língua Portuguesa num formato interdisciplinar no ciclo de alfabetização - 1º a 3º anos do Ensino Fundamental – MEC, 2012.

O principal objetivo foi analisar as correlações entre o número de acertos nos teste de Ciências e o número de acertos nos testes de Matemática e de Língua Portuguesa de uma amostra de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, provenientes de uma escola pública estadual localizada na região central da cidade de Santa Maria, RS.

MÉTODO

A amostra foi composta por duas turmas de alunos matriculados regularmente nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública localizada na cidade de Santa Maria/RS. A média de idade dos alunos foi de 9,1 anos ($\pm 0,94$), sendo que a idade mínima foi de 8 anos e a máxima de 14,2 anos.

No primeiro momento para contemplar os propósitos dessa pesquisa a amostra foi composta por dois grupos (duas turmas de 2º ano dos turnos manhã e tarde) em uma mesma escola: grupo com intervenções (GCI) – composto por 25 alunos - nesse grupo foi desenvolvido um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências. Este grupo foi coordenado pela professora participante da equipe multidisciplinar, oriunda do projeto Observatório da Educação vinculado à Universidade. O grupo sem intervenções (GSI) composto por 24 alunos foi regido por uma professora que não fazia parte do projeto de pesquisa e que seguiu seu planejamento sem preocupações interdisciplinares. O fator que diferiu os grupos estudados foi à aplicação das atividades interdisciplinares em sala de aula.

A composição de um grupo sem intervenções foi importante, pois por meio de uma análise comparativa entre os grupos estudados, possibilitaria verificar o quanto a aplicação do planejamento interdisciplinar desenvolvido em sala de aula pelo mesmo professor, contribuiu para o desempenho dos alunos participantes do grupo com intervenções. O planejamento interdisciplinar foi trabalhado com os alunos participantes do grupo com intervenções (GCI) do 2ª ao 3ª ano do ensino fundamental pelo mesmo professor e os mesmos alunos.

No final de cada ano é comum alguns alunos trocarem de escola, devido a esse motivo em ambos os grupos, o número de participantes da amostra passou por alterações. Acerca disso, a amostra definitiva foi composta: por 20 alunos do grupo com intervenções e 18 alunos do grupo sem intervenções. A seguir serão apresentadas as etapas do estudo.

Contato com a escola

Primeiramente, o pesquisador responsável entrou em contato com a direção da escola para expor os propósitos do estudo. A proposta do projeto, apresentada para a direção, tinha a finalidade de contribuir, pelo período de dois anos consecutivos, com a formação interdisciplinar de um professor de escola pública. Para isso, o professor deveria ter disponibilidade para integra-se ao Projeto Observatório da Educação (CAPES) coordenado no Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria (CE-UFSM) e participar, ativamente, na organização de planejamentos interdisciplinares com enfoque em temáticas de Ciências, semanalmente, com o auxílio de uma equipe multidisciplinar e aplicá-los em sala de aula.

Ressalta-se que não houve um processo seletivo para a escolha da escola e do professor. Quanto à escola, o projeto tinha um integrante realizando estágio curricular de graduação na instituição, fator que facilitou o contato inicial e oportunizou a realização do convite aos professores regentes de turmas dos anos iniciais do ensino fundamental. Somente uma professora mostrou-se interessada pela proposta passando assim a integrar a equipe multidisciplinar.

A professora participante da equipe era regente de uma turma do 2º ano do ensino fundamental. Sua formação acadêmica era em Letras - Literatura, especialista em educação ambiental e tinha 35 anos de atuação profissional como docente na rede pública de ensino.

Implicações éticas da pesquisa

Primeiramente, foi enviado aos pais/responsáveis pelos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – (ANEXO I), para autorizar a participação de seus filhos, voluntariamente, na pesquisa. Esse documento visa informar aos participantes, de forma sucinta, sobre os objetivos, os dados dos pesquisadores responsáveis, além de assegurar o sigilo da identidade dos alunos. A pesquisadora responsável e seus colaboradores declararam-se comprometidos a zelar pelo cumprimento dos direitos dos sujeitos da pesquisa, garantindo a estes a privacidade e o sigilo de seus dados pessoais e o direito a informação dos resultados obtidos. Essa pesquisa não implicou em riscos para os participantes.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, sob o número do CAEE nº. 20126413.2.0000.5346.

Preparação e aplicação do planejamento interdisciplinar

A formação do professor foi promovida por meio de encontros semanais na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com o auxílio de uma equipe multidisciplinar composta por biólogos, licenciados em letras, matemáticos, pedagogos, educadores físicos e psicólogos.

A organização, o planejamento e a aplicação das atividades interdisciplinares, em sala de aula, envolviam temáticas de Ciências integradas aos conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa. O planejamento da atividade interdisciplinar, segundo Fazenda (2001), envolve a tríade: necessidade, intenção e cooperação, de modo que o movimento gerado tenha como propósito, a construção da cidadania e o exercício da autonomia pessoal.

O planejamento interdisciplinar foi organizado em eixos temáticos inspirados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1997) e tiveram as seguintes finalidades: motivar e introduzir os alunos no universo das Ciências,

gerando possibilidades de discutir problemas envolvendo fenômenos naturais e as implicações que o conhecimento destes pode acarretar à sociedade e ao ambiente.

No trabalho em equipe cada profissional contribuiu no planejamento das atividades, conforme sua formação acadêmica e experiência profissional, tendo como propósito principal a integração de conhecimentos entre as áreas.

O planejamento interdisciplinar foi trabalhado com os alunos participantes do grupo com intervenções (GCI) do 2ª ao 3ª ano do ensino fundamental pelo mesmo professor e alunos.

O tema das atividades interdisciplinares, desenvolvido durante o 2º ano do ensino fundamental, foi “os animais”. No 3º ano do ensino fundamental as atividades foram desenvolvidas a partir do “Ciclo da água”. A partir do tema de Ciências a professora em sala de aula buscava promover integrações com os conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa. As atividades realizadas do 2º ao 3º ano, de forma geral, foram desenvolvidas por meio de aulas expositivas, atividades práticas, orientação e discussão com os alunos.

Após o encerramento do cronograma das atividades planejadas e para identificar as contribuições da interdisciplinaridade, foi realizada a avaliação do desempenho dos alunos dos dois grupos estudados.

Tríplice Interdisciplinar

Para verificar as contribuições do planejamento interdisciplinar no desempenho dos alunos do grupo que passou pelo processo interventivo em sala de aula, o pesquisador responsável elaborou um conceito e batizou-o de “tríplice interdisciplinar”. O conceito caracteriza a integração de conhecimentos entre as três áreas desenvolvidas no planejamento interdisciplinar (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa).

Para contemplar os propósitos da tríplice interdisciplinar foi adotado o seguinte critério: o aluno deveria obter a classificação satisfatória do número de acertos nas três áreas avaliadas, fator importante que demonstra as contribuições da interdisciplinaridade no desempenho dos alunos. A classificação do desempenho pode ser observada no quadro 1.

Quadro 1 - Classificação do desempenho dos alunos

Classificação do desempenho (nº de acertos)	Caracterização
Insatisfatório (0 a 9)	Alunos que apresentam esse desempenho revelam estar em processo de aquisição inicial de competências e habilidades para o período de escolarização onde se encontram;
Intermediário (10 a 17)	Alunos que apresentam esse desempenho apresentam habilidades básicas e essenciais ao período de escolarização que se encontram, necessitando de mais esforços para atingir habilidades mais elaboradas;
Satisfatório (18 a 24)	Alunos que apresentam esse desempenho revelam ser capazes de atingir as habilidades previstas para a série como também há possibilidade de desenvolver habilidades que superam aquelas esperadas no período de escolaridade que se encontram;

*Elaborado pelos autores.

Avaliação do desempenho escolar

Para analisar as contribuições da aplicação das atividades interdisciplinares e também identificar os propósitos da tríplice interdisciplinar, buscou-se um instrumento bem elaborado e consagrado, com várias edições e que incluísse Ciências. Optou-se pela “Avaliação Diagnóstica” originária do Projeto Avalia-BH.

O Avalia-BH é um programa de avaliação do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte, que oferece uma medida do desempenho escolar por meio de testes de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática. Seu objetivo é avaliar, anualmente, os estudantes do 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental das escolas da Prefeitura, bem como identificar os fatores que interferem no desempenho dos estudantes. Ressalta-se que a Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte participa, ainda, das avaliações sistêmicas e/ou diagnósticas em nível federal (Prova Brasil e Provinha Brasil), além de os Proeb (Proalfa e Simave), em nível estadual (DIAS e SILVA, 2011).

Os testes do programa Avalia-BH verificam se o aluno já desenvolveu a capacidade de mobilizar conhecimentos e informações para resolver questões relacionadas à compreensão de textos, no teste de Língua Portuguesa, e situações-

problema, no teste de Matemática. No teste das Ciências da Natureza avalia-se se o aluno desenvolveu a capacidade de levantar hipóteses sobre os fenômenos químicos e físicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e a tecnologia (RIBEIRO, 2012).

Neste estudo, foram utilizados os testes de Ciências da Natureza, Matemática e Língua Portuguesa da edição do 2º semestre de 2012 do Programa Avalia-BH. O caderno de testes era composto de questões 1 a 24 (ciências); 25 a 48 (matemática) e 49 a 72 (português). Sendo que a primeira folha tinha um espaço destinado para os dados de identificação do aluno.

A avaliação dos dois grupos estudados foi realizada de forma individual em um espaço coletivo, em dois dias, nos turnos da manhã e tarde, com intervalo na hora do lanche. A aplicação dos testes foi feita pelo pesquisador responsável e seus colaboradores com a presença das professoras regentes das turmas. No primeiro dia foram aplicadas as questões de Ciências e, posteriormente, as de Matemática, sendo que os alunos demoraram em média quatro horas para realizar os testes. No segundo dia, foram aplicadas as questões de Língua Portuguesa, sendo que os alunos demoraram aproximadamente três horas para resolver as questões.

O número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa foi classificado conforme a classificação apresentada no quadro 1.

Devolução de resultados

Os resultados do acompanhamento realizado com os alunos participantes do grupo com intervenções (GCI) foram entregues, em forma de relatório, para a direção da escola, e também para os pais/ou responsáveis.

No documento redigido para a escola constava o desempenho geral das duas turmas avaliadas. No relatório entregue aos pais, foi elaborado o parecer individual de cada aluno.

Análise estatística

O desempenho dos alunos nas três áreas avaliadas foi quantificado e classificado conforme o número de acertos nos testes. A classificação do desempenho pode ser verificada no quadro 1.

A normalidade do número de acertos Ciências, Matemática e Língua Portuguesa foi avaliada por meio do teste estatístico de Shapiro-Wilk, sendo que os resultados apresentados foram “não normais” para as três variáveis testadas. Cabe ressaltar, que esse teste, calcula uma variável estatística (W) que investiga se uma amostra aleatória provém de uma distribuição normal. Para comparar os grupos foi utilizado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney e para verificar a existência de correlação significativa nas três áreas analisadas, foi utilizado o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (r_s).

O teste U de Mann-Whitney é usado para testar se dois grupos independentes foram extraídos da mesma população (SIEGEL e CASTELLAN JR, 2006). Já o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (r_s), mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais.

Admitiu-se o nível de significância estatística de 5%. A análise estatística foi realizada utilizando-se o aplicativo computacional STATISTICA (versão 9.1) desenvolvida pela StatSoft SOUTH AMERICA.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentadas a média, o desvio padrão, o valor mínimo e o valor máximo do número de acertos nas provas das três áreas avaliadas nos dois grupos com e sem intervenções.

Tabela 1– Estatística descritiva do número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua portuguesa nos grupos com intervenção (n=20) e sem intervenção (n=18) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).

Número de acertos							
Provas	Grupo com intervenções (GCI)			Grupo sem intervenções (GSI)			p-valor
	Média	Desvio Padrão	Min. - Max	Média	Desvio Padrão	Min. - Max	
Ciências	18,2	2,7	9 - 22	18,9	2,9	10 - 22	0,233
Matemática	15,3	3,7	9 - 21	14,4	4,4	6 - 21	0,539
Português	15,9	2,9	10 - 23	11,0	7,7	0 - 20	0,535

* Significância do teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

Não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os números de acertos nos três testes entre meninos e meninas dentro dos grupos sem intervenções e com intervenções.

Na tabela 2 pode-se observar os resultados da correlação estatística entre os números de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa.

Tabela 2 – Valores dos coeficientes de correlação de Spearman e significância entre o número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua portuguesa, no grupo com intervenções (n=20) e no grupo sem intervenções (n=18) de alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Santa Maria, RS, (2013).

Variáveis	Grupo com intervenções (GCI)		Grupo sem intervenções (GSI)	
	r_s	p-valor	r_s	p-valor
Nº de acertos no teste de ciências x Nº de acertos no teste de matemática	0,65	0,001	0,280	0,218
Nº de acertos no teste de ciências x Nº de acertos no teste de português	0,63	0,001	-0,240	0,918
Nº de acertos no teste de matemática x Nº de acertos no teste de português	0,57	0,004	0,061	0,792

r_s = Coeficiente de correlação de Spearman

DISCUSSÃO

Para o grupo com intervenções interdisciplinares em sala de aula houve correlação positiva significativa ($r=0,65$) entre o número de acertos no teste de ciências e número de acertos no teste de matemática. Quanto maior o número de acertos no teste de ciências, maior o número de acertos no teste de matemática. Também houve correlação positiva significativa ($r=0,63$) entre o número de acertos no teste de ciências e nº de acertos no teste de português, ou seja, quanto maior o número de acertos no teste de ciências, maior o número de acertos no teste de português.

Ainda houve correlação positiva significativa ($r=0,57$) entre o número de acertos no teste de português e número de acertos no teste de matemática, ou seja, quanto maior o número de acertos no teste de português, maior o número de acertos no teste de matemática. Mesmo com a aplicação das atividades interdisciplinares no grupo com intervenções, quando comparados os números de acertos nos três testes (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa) estes não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos estudados.

Para o grupo sem intervenções não houve correlação significativa entre o número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa, pois o aluno que apresenta bom desempenho em ciências, não necessariamente apresenta desempenho satisfatório em matemática, como também bom desempenho em português e assim por diante. Observa-se que não há uma inter-relação interdisciplinar no número de acertos nas três áreas avaliadas, sendo que os propósitos da tríplice interdisciplinar não foram contemplados. Em relação ao grupo com intervenções interdisciplinares, os números de acertos nos três testes se correlacionaram, ou seja, os alunos atingiram número de acertos satisfatórios nas três áreas avaliadas (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa), observa-se que foram alcançados os propósitos da tríplice multidisciplinar, ou seja, os resultados demonstraram que há uma correlação entre o desempenho nas três áreas de conhecimento avaliadas. Entre os alunos que compuseram o grupo com intervenções a correlação demonstra as contribuições da interdisciplinaridade, pois o aluno que apresenta a classificação satisfatória do desempenho na área de Ciências, também tem desempenho satisfatório em Matemática e Língua

Portuguesa, e assim por diante. Acerca disso, observar-se que o emprego em sala de aula de um planejamento interdisciplinar pode contribuir de forma importante no desempenho dos alunos.

Segundo Vygotsky (2003; 2005) as disciplinas num aspecto colaborativo, podem facilitar o aprendizado, estimulando as funções psicológicas que se desenvolvem num processo que é, por sinal, de grande complexidade. Ainda Vygotsky esclarece: “o aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas” (VYGOTSKY, 2000, p. 108). Considera-se por meio da perspectiva vygotskyana, que exercer a função de professor considerando o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) implica em assistir o aluno proporcionando-lhe apoio e recursos, de modo que ele seja capaz de aplicar um nível de conhecimento mais elevado do que lhe seria possível sem ajuda (FINO, 2001). De acordo com Vygotsky, a sala de aula é, sem dúvidas, um dos espaços mais oportunos para a construção de ações partilhadas entre os sujeitos. A mediação é, portanto, um elo, que se realiza numa interação constante no processo de ensino-aprendizagem. Pode-se dizer também que o ato de educar é nutrido pelas relações estabelecidas entre professor-aluno. Cabe ressaltar que a ZDP leva o aluno adiante, dando impulsos importantes ao seu desenvolvimento cognitivo (LOPES, sem data).

CONCLUSÃO

Associar os resultados de desempenho dos alunos às intervenções interdisciplinares com temas de Ciências é tão receoso quanto importante na análise comparativa realizada nesse estudo. Consideram-se as particularidades das turmas estudadas e as subjetividades dos indivíduos envolvidos, sem negar que em hipótese alguma se consegue controlar todas as variáveis, pois é impossível isolar apenas a variável desejada em estudo, quando o campo de pesquisa é amplo, como uma escola e o objeto, o conhecimento. A análise do estudo apontou que a inclusão do ensino de Ciências nas atividades do planejamento escolar dos anos iniciais do ensino fundamental, por meio da aplicação de uma proposta interdisciplinar, contribuiu de forma importante para o desempenho dos alunos não somente em

Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa.

Ao se refletir sobre resultados apresentados de forma ampla, a proposta desenvolvida promoveu ganhos relevantes para todos os envolvidos nesse processo. Pode-se observar que a realização desse trabalho promoveu benefícios significativos tanto para os alunos como para a professora e aos integrantes da equipe multidisciplinar: os estudantes aprenderam com mais significado e menos fragmentação entre as áreas de conhecimento, a professora aplicou o planejamento integrado de atividades de ensino, que repercutir em melhores resultados de aprendizagem e os pesquisadores da equipe capacitaram-se com os estudos, reflexões e com a experiência da professora. Considera-se que a prática interdisciplinar nos anos iniciais é possível de ser aplicada em qualquer contexto escolar, mas para isso é necessário que todos os indivíduos envolvidos nesse processo, trabalhem de forma coletiva e possam introjetar o conhecimento na sua totalidade, ou seja, entendam-se e sintam-se interdisciplinares.

Cabe ressaltar, que a proposta interdisciplinar desenvolvida nesse estudo requer não somente a ampliação e contextualização do conhecimento sobre as temáticas de Ciências, ou o simples entendimento da integração entre os conteúdos da Matemática e a Língua Portuguesa, ou ainda que ela se desenvolva no interior de uma única disciplina, mas exige um envolvimento subjetivo do docente e dos alunos com essa questão tanto do ponto de vista epistemológico, como pedagógico.

REFERÊNCIAS

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.1, pp. 1-13, 2001.

BATISTA, R.G.S et.al. A Interdisciplinaridade na Formação de Professores: O Caso de um Curso de Licenciatura em Física com ênfase ambiental. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (2012).

BATISTA, I.L.; ARAMAN, E.M.O. Uma abordagem histórico-pedagógica para o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 2, 2009. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART5_Vol8_N2.pdf> Acesso em: 29 de abr. de 2015.

BIEMBENGUT, M.S. Modelagem na educação matemática e ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. Educação Matemática em Revista – RS, v.1,n.12, pp.29 - 41, 2001.

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, n.1, pp.113-125, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. 10°. Ed. Brasília, Distrito Federal: Editora FTD, 2000.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, A.M.P et al. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

COSTA, J.M; PINHEIRO, N.A.M. Parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental: análise de sua proposta para os anos iniciais.Revista Brasileira de Ensino e Tecnologia, v.6, n.1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1433> Acesso em: 14 de mai.de 2015.

DELIZOICOV, N.C; SLONGO, I.I.P .O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica.Série - Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-221, jul./dez. 2011.

DIAS, P.K.S; SILVA, F.G. Avalia BH - Revista Pedagógica Ciências da Natureza – 1º Ciclo, Juiz de Fora. v. 3, jan/dez. 2011. Disponível em:<http://www.avaliabh.caedufjf.net/repositorio/diagnosticabh/pdf/AVALIABH_BOL_ETIM_VOL_1_2011.pdf> Acesso: 29 de fev.de2015.

FAZENDA, Ivani (org.). Práticas Interdisciplinares na Escola. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. A virtude da força nas práticas interdisciplinares. Campinas, SP: Papyrus, 1999.

_____. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papyrus, 1994.

_____. A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1992.

_____. Interdisciplinaridade: um projeto em parceria. São Paulo: Loyola, Coleção Educar. v. 13, 1991.

_____. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

FINO, C.N. Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZPD): três implicações pedagógicas. Revista Portuguesa de Educação, v. 14, n.2, pp. 273-291, 2001.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. Estudos Avançados, v.21, n.60, pp. 93-104, 2007.

LIMA, M. E.C.C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.8,n.2, pp.161-175, 2006.

LONGHINI, M.D.O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. Investigações em Ensino de Ciências, v.13, n.2, pp. 241-253, 2008.

LOPES, R.C.S. A relação professor aluno e o processo ensino aprendizagem. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1534-8.pdf. Acessado em: 14 de agosto de 2015.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, pp. 1-17, 2001.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas, Cap. 5, pp.135-160, Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º Anos) do Ensino Fundamental. Brasília, dezembro/2012.

NOGUEIRA, M.L.S.L.S; NETO, J.M. Práticas interdisciplinares nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo de teses e dissertações. Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.9, n. 18, p.23-37, 2013.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, pp. 299-331, 2008.

RIBEIRO, E.M. Avalia BH – Rede Municipal de Educação. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). Belo Horizonte: Rona Editora, 2012. Disponível em: <<http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/biblioteca/arquivos/revistaavaliabh2012.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. de 2015.

ROSA, C.W; PEREZ, C. A.S; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.12, n.3, pp. 357-368, 2007.

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*, v.13, n.3, pp.333-352, 2008.

TOSO, C.E.I; ROSA, S.C. Disciplinaridade E Interdisciplinaridade: entre visibilidades e possibilidades. *Interfaces: Interação e Sociedade*, n.1, 2014. Disponível em: <<http://www.cneccsan.edu.br/revista/index.php/pedagogia/article/view/14/11>> Acesso em: 14 de mai. de 2015

UNESCO Brasil. (2005). *Ensino de Ciências: o futuro em risco*. Recuperado em 01 junho, 2011, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.

VIECHENESKI, J.P; CARLETTO, M. Porque e para quê ensinar ciências para as crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, Mai./Ago. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1638/1046>> Acesso em: 4 de mai. de 2015.

VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. *Psicologia pedagógica*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ZANON, D. A.V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências e Cognição*, v.10, pp. 93-103, 2007.

ZIMMERMANN, E. Interdisciplinaridade e Ensino de Física: quais as possibilidades?
In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 16, 2005.

No artigo anterior foram abordados os resultados da análise das correlações entre o número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa. No artigo de pesquisa – 4 serão apresentados os resultados da aplicação de um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências no desempenho escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem.

CAPÍTULO 5

As contribuições de um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências numa amostra de alunos com dificuldades de aprendizagem

The contributions of an interdisciplinary planning with theme of Sciences in a sample of students with learning disabilities

Janaina Pereira Pretto Carlesso ^I; Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto ^{II}

^I Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria – RS, Brasil.

^{II} Docente do Departamento de Metodologia do Ensino, Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria; Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo – SP, Brasil.

Resumo

Este estudo objetiva verificar as contribuições da aplicação de um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências no desempenho escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem. Também foi analisada a presença de fatores socioeconômicos e demográficos associados às dificuldades de aprendizagem. A amostra foi composta 29 alunos divididos em dois grupos – duas turmas dos anos iniciais do ensino fundamental de uma mesma escola: grupo com intervenções (GCI) - 18 alunos - foram realizadas atividades interdisciplinares em sala de aula; o grupo sem intervenções (GSI) - 11 alunos. Os dados foram coletados por meio de uma entrevista com os pais e através da avaliação do desempenho dos alunos dois grupos estudados. Dos 29 casos analisados, 11 alunos distribuídos nos dois grupos com e sem intervenções interdisciplinares, apresentaram dificuldade de aprendizagem na escrita, leitura e cálculos matemáticos. Em relação aos aspectos socioeconômicos e demográficos na maioria dos casos estudados a renda familiar é de três ou mais salários mínimos e o nível de escolaridade dos pais ficou entre o ensino médio e superior. A prevalência da dificuldade de aprendizagem foi em ambos os sexos. Os alunos com dificuldades de aprendizagem na avaliação do desempenho obtiveram um número de acertos na classificação intermediária nas três áreas avaliadas. Acerca disso, observa-se que na sala de aula onde foram desenvolvidas as atividades do planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências, o desempenho dos alunos com dificuldades de aprendizagem foi significativamente melhor nos testes, não somente em Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa.

Palavras – chave: interdisciplinaridade; dificuldade de aprendizagem; desempenho escolar.

Abstract

This study aims to verify the contributions applying an interdisciplinary planning with Science subjects in school performance of students with learning disabilities. It also analyzed the presence of socioeconomic and demographic factors associated with learning disabilities. The sample comprised 29 students divided into two groups - two groups in the early years of elementary education at the same school: group interventions (GCI) - 18 students - were carried out interdisciplinary activities in the classroom; the group without intervention (GSI) - 11 students. Data were collected through an interview with the parents and by evaluating the performance of students both groups. Of the 29 cases analyzed, 11 students distributed in two groups with and without interdisciplinary interventions, had learning difficulties in reading, writing and mathematics. In relation to the socioeconomic and demographic indicators in most cases studied family income is three or more times the minimum wage and the level of parental education was between high school and college. The prevalence of learning disability was in both sexes. Students with learning disabilities in the performance evaluation obtained a number of hits in the intermediate classification in the three areas assessed. About it, it is observed that in the classroom where they were developed the activities of interdisciplinary planning in Science subjects, the performance of students with learning disabilities was significantly better in tests, not only in science but also in Mathematics and Portuguese Language.

Key - words: interdisciplinarity; learning disability; school performance.

INTRODUÇÃO

No início do processo de alfabetização, a criança pode manifestar sinais de dificuldades de leitura, escrita e cálculos matemáticos. A dificuldade de aprendizagem é apresentada ou percebida no momento do ingresso formal da criança na escola. É um período de crucial importância para o desenvolvimento, em que o indivíduo deve cumprir tarefas desenvolvimentais, como adquirir competências nas relações interpessoais, sair-se bem na escola, aprender a ler e a escrever, manter uma conduta governada por regras (ELIAS, 2003; RAPAPPORT, 1981 apud MAZER; BELLO e BAZON, 2009).

As dificuldades de aprendizagem são vistas como uma condição de vulnerabilidade psicossocial (Rutter, 1987). A criança com dificuldade na aprendizagem pode desenvolver sentimentos de baixa auto-estima e inferioridade (Erikson, 1971). Dificuldades na aprendizagem escolar freqüentemente são acompanhadas de déficits em habilidades sociais e problemas emocionais ou de comportamento; essas associações se verificam, tanto quando se empregam critérios mais restritivos de identificação das dificuldades de aprendizagem (Kavale e Forness, 1996), como em abordagens genéricas do insucesso escolar (Hinshaw, 1992). Assim, essa condição, quando persistente e associada a fatores de risco presentes no ambiente familiar e social mais amplo, podem afetar negativamente o desenvolvimento do indivíduo e seu ajustamento em etapas subseqüentes (SANTOS e MATURANO, 1999).

Há vários fatores de risco associados às dificuldades de aprendizagem: fatores genéticos, alterações agudas no SNC (sistema nervoso central, baixo peso ao nascimento, desnutrição, problemas sensoriais e motores, doenças crônicas, uso de medicações, problemas familiares, psicossociais, psiquiátricos, pedagógicos e outros (FERRAZ, 2003; VOGLER, 1985).

Na literatura sobre o assunto alguns estudos relacionam a dificuldade de aprendizagem como risco para o desenvolvimento de problemas psicossociais (RUTTER, 1987; SANTOS e MARTURANO, 1999; MARTURANO, 2000; FERREIRA e MARTURANO, 2002; MORRISON, ROBERTSON, LAURIE e KELLY, 2002; ELIAS, 2003; MOTTA, 2003; SAPIENZAL e PEDROMÔNICO, 2005).

Os fatores envolvidos nas dificuldades de aprendizagem podem ser divididos

em: escola, família e criança. A escola é o onde, normalmente, se manifestam as primeiras dificuldades de aprendizagem, de diferentes formas e com variados sintomas, sendo o professor o principal mediador de comunicação entre o aluno e a escola. A relação dialógica entre aluno-professor se torna fundamental no estímulo à aquisição do conhecimento e na facilidade ou dificuldade de aprendizagem, dessa forma, se faz necessário que o professor volte o olhar aos diferentes alunos e saiba reconhecer as etapas de desenvolvimento cognitivo em sala de aula, em especial, aos alunos com dificuldades de aprendizagem (ROTTA, et al., 2006).

Os fatores decorrentes da dinâmica do ambiente familiar refletem no aprendizado do aluno, sendo que esse potencial de risco pode se iniciar desde a gestação, incluindo o fato de a criança ter sido ou não planejada. Insere-se também neste contexto, dificuldades financeiras, problemas de saúde física e mental dos pais, consumo de álcool e/ou droga por eles, conflitos conjugais, separação dos pais, insegurança e/ou inconsistência dos pais, superproteção, indiferença, rejeição e agressividade física ou verbal dos pais com a criança (MARTURANO, MAGNA ; MURTHA, 1993; VICKERS, 1994; GRAMINHA et al., 1996).

A família deve oferecer condições adequadas para que o binômio ensino-aprendizagem se realize com sucesso. A escolaridade dos pais, principalmente das mães, desempenham um papel fundamental na estimulação da criança para um melhor envolvimento nos estudos. O hábito de leitura na família, sem dúvida, constitui um diferencial na estimulação pedagógica do escolar. Nesse contexto, as condições socioeconômicas, na maioria das vezes com renda familiar insuficiente, são relevantes e com frequência estão implicadas no fracasso escolar. Fatores importantes na desagregação familiar, como pais separados ou em constantes litígios, histórico de alcoolismo, drogadição, pais desempregados ou com comportamento antissocial, também podem influenciar negativamente no desempenho escolar da criança (ROTTA et al., 2006).

Estudos realizados com alunos brasileiros demonstraram que os fatores mais apontados nas dificuldades de aprendizagem em sala de aula são os fatores físicos, cognitivos, emocionais e comportamentais, que estão diretamente ligados com a questão do fracasso escolar. A prevalência das dificuldades de aprendizagem em sala de aula está estimada entre 15 e 20% na primeira série, resultado considerado em vários países. Com base nessas estatísticas, sabe-se que é capaz de chegar a 50% dos escolares, nos seis primeiros anos de escolaridade (POSSEBON et al,

2012).

A partir de tais considerações este estudo objetiva verificar a associação entre os fatores socioeconômicos e demográficos em relação às dificuldades de aprendizagem e as contribuições da aplicação de um planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências no desempenho escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem.

MÉTODO

Composição da amostra

No primeiro momento a amostra desse estudo foi composta por 38 alunos na faixa etária de 7 a 9 anos de ambos os sexos, matriculados regularmente em duas turmas dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública estadual localizada na cidade de Santa Maria, RS.

A amostra foi dividida em dois grupos – duas turmas de 2º ano de turnos diferentes (manhã e tarde) em uma mesma escola: grupo com intervenções - 20 alunos - nesse grupo foram realizadas atividades interdisciplinares em sala de aula. O grupo sem intervenções foi composto por 18 alunos - nesse grupo não foram realizadas tais atividades.

Para formação da amostra foi utilizado o seguinte critério de inclusão: o aluno deveria ter realizado os testes de Ciências da natureza, Matemática e Língua Portuguesa que compõem a avaliação diagnóstica do desempenho escolar.

Devido ao critério utilizado para a composição da amostra do estudo, o número de participantes passou por alterações, pois 9 alunos não realizaram os testes. Sendo assim, a amostra definitiva teve a participação de 29 alunos (18 do grupo com intervenções e 11 do grupo sem intervenções).

A seguir serão apresentadas as etapas do estudo.

Procedimentos para coleta de dados

Questões éticas

Inicialmente foi enviado aos pais o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), documento que autoriza a participação do aluno na pesquisa. Esse documento visava informar aos participantes, de forma sucinta, sobre os objetivos do estudo, os dados dos pesquisadores responsáveis, além de assegurar o sigilo da identidade do aluno. Essa pesquisa não implicou em riscos para os participantes.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, sob o número do CAEE nº. 20126413.2.0000.5346.

Entrevista com os pais

A entrevista com os pais/ou responsáveis pelos alunos foi realizada, pela pesquisadora responsável e um colaborador (a), nas dependências da escola durante uma reunião de entrega de notas e pareceres dos alunos nas dependências da sala de aula.

O instrumento utilizado na entrevista foi elaborado, pela pesquisadora, e tinha a finalidade de verificar os aspectos do desenvolvimento do aluno. No roteiro de entrevista foram investigados dados referentes à estrutura familiar (estado civil, idade e escolaridade dos pais; renda socioeconômica); dados obstétricos (planejamento da gestação; tipo de parto, número de gestações; complicações clínicas durante a gestação; histórico de abortos e partos prematuros) e dados referentes ao desenvolvimento pregresso e atual do aluno.

Intervenções interdisciplinares

Durante dois anos consecutivos uma equipe multidisciplinar colaborou com a formação de um professor de escola pública na organização, planejamento e aplicação, em sala de aula, de atividades que envolviam temáticas de Ciências integradas aos conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa. Os planejamentos foram organizados em eixos temáticos inspirados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997). O planejamento interdisciplinar foi aplicado pelo mesmo professor em sala de aula, do 2º e 3º ano do ensino fundamental, com o mesmo grupo de alunos.

Tríplice Interdisciplinar

Para verificar as contribuições do planejamento interdisciplinar no desempenho dos alunos do grupo que passou por processo interventivo em sala de aula, o pesquisador responsável elaborou um conceito e batizou-o de “tríplice interdisciplinar”. O conceito caracteriza a integração de conhecimentos entre as três áreas desenvolvidas no planejamento interdisciplinar (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa).

Para contemplar os propósitos da tríplice interdisciplinar foi adotado o seguinte critério: o aluno deveria obter a classificação satisfatória do número de acertos nas três áreas avaliadas, fator importante que demonstra as contribuições da interdisciplinaridade no desempenho dos alunos. A classificação do desempenho pode ser observada no quadro 1.

Quadro 1 - Classificação do desempenho dos alunos

Classificação do desempenho (Nº de acertos)	Caracterização
Insatisfatório (0 a 9)	Alunos que apresentam esse desempenho revelam estar em processo de aquisição inicial de competências e habilidades para o período de escolarização onde se encontram;
Intermediário (10 a 17)	Alunos que apresentam esse desempenho apresentam habilidades básicas e essenciais ao período de escolarização que se encontram, necessitando de mais esforços para atingir habilidades mais elaboradas;
Satisfatório (18 a 24)	Alunos que apresentam esse desempenho revelam ser capazes de atingir as habilidades previstas para a série como também há possibilidade de desenvolver habilidades que superam aquelas esperadas no período de escolaridade que se encontram;

*Elaborado pelos autores.

Avaliação do desempenho

Após o encerramento da aplicação do planejamento interdisciplinar foi realizada a avaliação do desempenho escolar dos alunos dos dois grupos estudados. O instrumento utilizado foi a avaliação diagnóstica, originária do Projeto Avalia-BH, que é um programa de avaliação do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte, que oferece uma medida do desempenho escolar por meio de testes de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática. Seu objetivo é avaliar, anualmente, os estudantes do 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental das escolas da Prefeitura, bem como identificar os fatores que interferem no desempenho dos estudantes (DIAS e SILVA, 2011).

Os testes do Avalia-BH verificam se o aluno já desenvolveu a capacidade de mobilizar conhecimentos e informações para resolver questões relacionadas à compreensão de textos, no teste de Língua Portuguesa, e situações-problema, no teste de Matemática. No teste das Ciências da Natureza avalia-se se o aluno desenvolveu a capacidade de levantar hipóteses sobre os fenômenos químicos e físicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e a tecnologia (RIBEIRO, 2012).

Análise de dados

O desempenho escolar nas três áreas avaliadas (Ciências da Natureza, Matemática e Língua Portuguesa) foi quantificado e classificado conforme o número de acertos nos testes: satisfatório (18 a 24), intermediário (10 a 17 acertos) e insatisfatório (0 a 9 acertos). Tal classificação pode ser observada no quadro 1.

Para verificar a presença de os fatores associados às dificuldades de aprendizagem foram utilizados os dados coletados na entrevista relacionados aos recursos econômicos e culturais das figuras parentais. Os dados foram categorizados em variáveis que foram agrupadas em sub-variáveis qualitativas: socioeconômica (renda familiar) e demográfica (escolaridade dos pais).

RESULTADOS

Na tabela 1 pode-se observar as informações quanto ao gênero, a classificação do desempenho nas três áreas avaliadas (Ciências, Matemática e Língua Portuguesa), a renda familiar, a escolaridade dos pais e a identificação dos alunos que apresentam dificuldade de aprendizagem.

Tabela 1 – Análise das variáveis socioeconômica, demográfica e desempenho escolar associada à dificuldade de aprendizagem, em uma amostra (n=11) alunos do 3º ano do ensino fundamental de uma escola pública localizada na região central do Rio Grande do Sul (RS), 2013.

Aluno Grupo	Gênero	Desempenho Ciências	Desempenho Matemática	Desempenho Português	Renda Familiar	Escolaridade dos pais	Dificuldade de Aprendizagem
1- GSI	F	Intermediário	Intermediário	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino superior	Escrita
2 - GSI	F	Intermediário	Intermediário	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino médio	Leitura, escrita e matemática
3* GSI	M	Satisfatório	Intermediário	Intermediário	1 a 2,9 s.m	Ensino médio	Leitura e escrita
4 - GSI	M	Intermediário	Intermediário	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino superior	Escrita
5 - GCI	F	Satisfatório	Intermediário	Intermediário	1 a 2,9 s.m	Ensino médio	Leitura
6 - GCI	M	Satisfatório	Satisfatório	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino médio	Escrita
7** - GCI	M	Satisfatório	Intermediário	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino médio	Escrita
8 - GCI	F	Intermediário	Intermediário	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino médio	Leitura e escrita
9*** - GCI	F	Insatisfatório	Insatisfatório	Insatisfatório	3 ou + s.m	Ensino superior	Leitura, escrita e matemática
10 - GCI	M	Intermediário	Intermediário	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino médio	Escrita
11 - GCI	M	Intermediário	Intermediário	Intermediário	3 ou + s.m	Ensino superior	Escrita

* aluno (3) – intercorrências no parto; ** aluno (7) – prematuridade; *** aluno com necessidade especial (9); F=feminino; M=masculino; s.m.=salário mínimo;

DISCUSSÃO

Dos 29 casos analisados, 11 alunos distribuídos nos dois grupos estudados (4 no Grupo sem intervenções - GSI e 7 no Grupo com Intervenções - GCI) apresentam dificuldade de aprendizagem na escrita, leitura e cálculos matemáticos. Observar-se que em alguns casos avaliados o aluno apresenta mais de um tipo de dificuldade.

Cabe ressaltar, que nesse estudo não foi realizada nenhuma avaliação específica para detectar as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Esse dado foi coletado durante a entrevista com os pais, onde foi investigado se a criança apresentava algum tipo de dificuldade de aprendizagem e em qual área específica era manifestada tal dificuldade, na leitura, na escrita, nos cálculos matemáticos ou em todas as áreas propostas.

Em relação aos aspectos socioeconômicos e demográficos na maioria dos casos estudados os alunos que apresentam dificuldade de aprendizagem, a renda familiar é de três ou mais salários mínimos e o nível de escolaridade das figuras paternas ficou entre o ensino médio e superior. Esse resultado mostra que a dificuldade de aprendizagem não se manifesta somente em ambientes familiares com baixo nível socioeconômico e de escolaridade inferior, mas é possível ser detectada em muitas famílias com renda econômica e grau de instrução favorável. A respeito disso cabe ressaltar, que atualmente a falta de tempo dos genitores em função da jornada de trabalho e a indisponibilidade de tempo para acompanhar e participar do processo de escolarização de seus filhos podem ser indícios que possam a vir influir de alguma forma nas dificuldades de aprendizagem da criança. Mas é importante ressaltar que é necessário ter muita cautela ao discutir sobre as influências e relações entre ambiente familiar e desempenho escolar para não adotar posicionamentos errôneos ou comentários extremistas. Conforme Marturano (1998), “é preciso cautela para não adotar posições extremas, seja isentando a família de qualquer influência, seja atribuindo a ela toda a carga de responsabilidade pelo desempenho escolar do aluno” (p.73).

Nesse estudo, foi identificada a prevalência da dificuldade de aprendizagem em ambos os sexos. A literatura descreve a prevalência de meninos com dificuldades de aprendizagem quando comparados às meninas, numa proporção de 6:1. Este predomínio do sexo masculino tem sido explicado por hipóteses genéticas,

anatômicas, de especialização hemisférica e devido a causas sociais, dependendo da população estudada (CIASCA, 2003). Num estudo realizado por Silva e Pedroso (2004) com uma amostragem de 140 estudantes da 3^o série do ensino fundamental foram encontrados 17 alunos (12,14%) com dificuldades de leitura. Destes alunos, 12 (70,6%) eram do sexo masculino e apenas 5 (29,4%) do sexo feminino. Na pesquisa de Lima et al. (2006) também identificaram 72% de meninos com dificuldades de aprendizagem em um grupo de 76 crianças.

Quanto à avaliação do desempenho escolar, os alunos com dificuldades de aprendizagem não atingiram o número de acertos nas três áreas avaliadas para a classificação satisfatória. Mas cabe ressaltar, que 6 alunos com dificuldades de aprendizagem (3 alunos participantes do grupo sem intervenções e 3 alunos do grupo com intervenções interdisciplinares) obtiveram um número de acertos nas três áreas avaliadas na classificação intermediária. Observa-se a partir desse resultado que não foram contempladas as finalidades da tríplice interdisciplinar, mas foi possível verificar nessa análise, que na sala de aula onde foram desenvolvidas as atividades do planejamento interdisciplinar com temáticas de Ciências, o desempenho dos alunos com dificuldades de aprendizagem foi significativamente melhor nos testes, não somente em Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa.

As contribuições com enfoque interdisciplinar para a formação do professor tiveram papel essencial no processo de desenvolvimento dos alunos com e sem dificuldades de aprendizagem, pois o âmbito da sala de aula oportunizou a introdução de novos conhecimentos fornecendo espaço para trocas entre os alunos, estimulando os processos internos promovendo o aprendizado. De acordo com Rego (2000), ao interagir com os novos conhecimentos na escola (ler, escrever, calcular, informações, conceitos científicos, etc.) o ser humano se transforma e pode transformar, pois a escola lhe fornece novas formas de pensamento, de inserção e atuação em seu meio.

As idéias de instrução, transmissão de conhecimento científico e colaboração permeiam a existência da escola e mantêm relação direta com o conhecido conceito vygotskyano de Zona de Desenvolvimento Proximal ou Zona de Desenvolvimento Próximo (ZDP), segundo o qual as atividades que a criança realiza hoje com ajuda, sob orientação, mediação de alguém mais experiente (na escola, geralmente, o

professor) representam o que logo será capaz de realizar sozinha (CENCI e COSTAS, 2010).

A zona de desenvolvimento proximal cria-se e amplia-se sem limites em função de processos interativos que se estabelecem entre a mãe e a criança, entre os pais e a criança, entre umas crianças e outras com distintos níveis de capacidade, entre aluno e professor. A zona de desenvolvimento proximal cria-se num entorno social que possibilita a realização de atividades de ensino-aprendizagem (GARCÍA, 1998, p.105).

A existência da ZDP pressupõe considerar que o aluno pode superar as dificuldades mediante acompanhamento, colaboração (CENCI e COSTAS, 2010).

CONCLUSÃO

A análise do estudo apontou que o investimento na formação do professor e o incentivo de atividades com enfoque em temáticas de Ciências por meio da interdisciplinaridade nos anos iniciais do ensino fundamental contribuíram de forma importante para o desempenho dos alunos com dificuldades de aprendizagem não somente em Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa. Nesse sentido, considera-se que as Ciências podem contribuir de forma importante para o desenvolvimento intelectual das crianças com e sem dificuldades de aprendizado, pois “[...] está relacionada à qualidade de todas as aprendizagens, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas” (UNESCO, 2005, p. 4). Segundo Lima e Maués (2006), o ensino de ciências nos anos iniciais favorece não apenas a ampliação do repertório de conhecimentos das crianças, mas auxilia a desenvolverem habilidades e valores que lhes possibilitam continuar aprendendo, atingindo patamares mais elevados de cognição. Acerca disso, cabe ressaltar a relevância de utilizar no planejamento e na implementação do ensino, práticas pedagógicas que incorporem o emprego da interdisciplinaridade com enfoque em temáticas de Ciências, pois os ganhos podem ser percebidos de forma ampla tanto no desempenho dos alunos com e sem dificuldades de aprendizagem como para os professores na ampliação da sua prática em sala de aula.

Na análise da presença de fatores socioeconômicos e demográficos associados às dificuldades de aprendizagem, foi observado que a dificuldade não se

manifesta somente em ambientes familiares com baixo nível socioeconômico e de escolaridade inferior, mas é possível de ser verificada em sistemas familiares com renda econômica e grau de instrução favorável. Acerca disso, foi observado que não se podem fazer generalizações referentes às influências e relações oriundas do âmbito familiar ao desempenho escolar do aluno. Segundo Mazer; Bello e Bazon (2009), não é simples afirmar que uma determinada condição psicossocial age como causa ou consequência na vida de um indivíduo. Uma criança que apresenta dificuldade de aprendizagem, provavelmente, já passou por diversas cadeias de circunstâncias desfavoráveis para o seu desenvolvimento e essa dificuldade, se persistir, também acarretará novos prejuízos psicossociais, que, por sua vez, também contribuirão para a manutenção ou intensificação dos problemas de aprendizagem. Daí a dificuldade na identificação dos fatores como causa ou consequência.

REFERENCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CENCI, A; COSTAS, F.A.T. "dificuldades de aprendizagem: uma análise a partir de VYGOTSKY." Reflexão e Ação, V.18, n.1, pp. 258-273, 2010.

CIASCA, SM (org). Distúrbios de Aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003, 220p.

DIAS, P.K.S; SILVA, F.G. Avalia BH - Revista Pedagógica Ciências da Natureza – 1º Ciclo, Juiz de Fora. v. 3, jan/dez. 2011. Disponível em:<http://www.avaliabh.caedufjf.net/repositorio/diagnosticabh/pdf/AVALIABH_BOL_ETIM_VOL_1_2011.pdf> Acesso: 29 de fev.de2015.

ELIAS, L.C.S. Crianças que apresentam baixo rendimento escolar e problemas de comportamento associados: caracterização e intervenção. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de São Paulo, 2003.

ERIKSON, E.H. *Infância e sociedade*. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

FERRAZ, PG. Transtorno de escolaridade. In: Assumpção Jr, F.B, Kuczynsky,E. Tratado de psiquiatria na infância e adolescência. São Paulo: Atheneu, 2003, p.287-295.

FERREIRA, M. de C.T; MARTURANO, E. M. Ambiente familiar e os problemas de comportamento apresentados por crianças com baixo desempenho escolar. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 15, n. 1, pp. 35-44, 2002.

GRAMINHA, S. S. V; MARTINS, M. A.O; MIURA, R. T. Fatores potenciais de risco em crianças com problemas emocionais/comportamentais. *Psico*, v.7, n.2, pp.53-79, 1996.

HINSHAW, S.P. Externalizing behavior problems and academic underachievement in childhood and adolescence: Causal relationships and underlying mechanisms. *Psychological Bulletin*, 111, pp.127-155, 1992.

KAVALE, K.A.; FORNESS, S.R. Social skill deficits and learning disabilities: A meta-analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 29, pp.226-237,1996.

LIMA R.F. et al. Frequência de antecedentes familiares e análise de queixas em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Tem Desenvol*, 15,pp.30-34, 2006.

LIMA, M.E.C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n.2, pp. 161-175, 2006. Disponível em: < <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/115> > Acesso em: 2 de mai. de 2015.

MARTURANO, E.M. Crianças em risco - desenvolvimento e prevenção. Núcleo de Estudos em Problemas de Aprendizagem - FMRP/USP. *Programa e Resumos*. I Jornada de Saúde Mental da Criança, 2000.

MARTURANO, E.M, MAGNA, J.C; MURTHA, P.C. Procura de atendimento psicológico para crianças com dificuldades escolares: um perfil da clientela. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v.9, n.1, pp.207-226, 1993.

MAZER, S.M; BELLO, A.C.D; BAZON, M. R. Dificuldades de aprendizagem: revisão de literatura sobre os fatores de risco associados. *Psicol. educ.* [online, n.28, pp. 7-21, 2009.

MORRISON, G. M; ROBERTSON, L; LAURIE, B; KELLY, J. Protective factors related to antisocial behavior trajectories. *Journal of clinical psychology*, v. 58, n. 3, pp. 277-290, 2002.

MOTTA, A.M.A. Programa de Habilidades de Solução de Problemas Interpessoais para crianças com dificuldades de aprendizagem e de comportamento. 2003. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

POSSEBON, N.B.; CARLESSO, J.P.P; DAMASCENA, G.B; PEREIRA, J.B; TOLENTINO-NETO, L.C.B. Identificação de sinais de dificuldades e distúrbios-transtornos de aprendizagem e a importância de intervenções precoces em sala de aula. In: II Jornada de Debates sobre Ensino de Ciências e Educação Matemática I Encontro Nacional de Distúrbios de Aprendizagem na Perspectiva Multidisciplinar. Itabaiana-SE. (2012).

RAPPAPORT, C. R. *Psicologia do desenvolvimento*. EPU, São Paulo, 1981.

RIBEIRO, E.M. Avalia BH – Rede Municipal de Educação. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). Belo Horizonte: Rona Editora, 2012. Disponível em: <<http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/biblioteca/arquivos/revistaavaliabh2012.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. de 2015.

ROTTA, N.T. et al. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. Artmed, Porto Alegre. 2006.

RUTTER, M. Psychosocial resilience and protective mechanisms. *American Orthopsychiatric Association*, v. 57, n. 3, pp. 316-331, 1987.

SANTOS, L.C; MARTURANO, E.M. Crianças com dificuldade de aprendizagem: um estudo de seguimento. *Psicologia Reflexão e Crítica*, v. 12, n. 2, pp.377-394, 1999.

SAPIENZAL, G; PEDROMONICO, M. R. M. Risco, proteção e resiliência no desenvolvimento da criança e do adolescente. *Psicol. estud.*, v. 10, n. 2, pp. 209-216, 2005.

SILVA, N.M.L.L; PEDROSO, F.S. Dificuldades de leitura em escolares da terceira série. *Ciê. Letr.*, 35,101-108,2004.

UNESCO BRASIL. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. 2005. <Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.> Acesso em: 01 mai. 2015.

VICKERS, H.S. (1994). Young children at risk: differences in family functioning. *Journal of Educational Research*, v.87, n.5, pp.262-270, 1994.

VOGLER ,G.P; DEFRIES, J.C; DECKER, S.N. Family history as an indicator of risk for learning disabilities. *J Learnin Disabil*, 18:419-421, 1985.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atribuir o ganho de desempenho dos alunos às intervenções interdisciplinares com temas de Ciências é tão temeroso quanto importante nesse estudo de caso comparativo. Consideram-se as particularidades das turmas estudadas e as subjetividades dos indivíduos envolvidos, sem negar que em hipótese alguma se consegue controlar todas as variáveis, pois é impossível isolar apenas a variável desejada em um determinado estudo, quando o campo de pesquisa é amplo, como uma escola e o objeto, o conhecimento.

Nesse estudo analisaram-se correlações entre os níveis do desempenho cognitivo obtidos nas provas operatórias piagetianas e o número de acertos nos testes de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa obtidos na avaliação do desempenho escolar. Para o grupo de alunos que teve contato com intervenções interdisciplinares, em sala de aula, durante dois anos consecutivos, foram encontrados resultados estatisticamente importantes, pois quanto maior o nível de cognição nas provas operatórias maior o número de acertos nos testes de desempenho escolar. Constatou-se a partir de tal resultado, que o incentivo ao ensino de Ciências nos anos iniciais, por meio da aplicação de uma proposta interdisciplinar em longo prazo, contribuiu de forma importante para o desenvolvimento cognitivo dos alunos não somente em Ciências, mas também em Matemática e na Língua Portuguesa.

Com base nesses resultados, este estudo aponta, que o investimento no ensino de Ciências poderá contribuir para que os alunos desde cedo sejam inseridos em uma nova cultura, a cultura científica, promovendo atividades que lhes permitam perceber, compreender, representar seu contexto e levá-las a ampliar seus conhecimentos e suas habilidades.

Na análise das correlações entre o número de acertos nos teste de Ciências e o número de acertos nos testes de Matemática e de Língua Portuguesa, por meio da análise do desempenho escolar, estatisticamente foi constatado que os números de acertos nos três testes se correlacionaram, ou seja, os alunos do grupo com intervenções interdisciplinares atingiram o número de acertos na classificação satisfatória nas três áreas avaliadas. Acerca disso, este estudo apontou que na sala

de aula onde foram inclusas no planejamento escolar da professora as atividades interdisciplinares com temáticas de Ciências, o desempenho dos alunos foi significativamente melhor nos testes, não somente em Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa. Nesse sentido, considera-se que a Ciência pode contribuir de forma importante para o desenvolvimento intelectual das crianças, pois “[...] está relacionada à qualidade de todas as aprendizagens, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas” (UNESCO, 2005, p. 4).

Quanto às contribuições da proposta interdisciplinar ao desempenho de uma amostra de alunos com dificuldades de aprendizagem, a análise apontou que o investimento na formação do professor e o incentivo de atividades com enfoque em temáticas de Ciências, por meio da interdisciplinaridade contribuíram de forma importante para o desempenho dos alunos com dificuldades de aprendizagem não somente em Ciências, mas também em Matemática e Língua Portuguesa. Acerca desse resultado, consideramos que o desenvolvimento do planejamento com foco em temáticas de Ciências pode ter ampliado o aporte de conhecimentos dos alunos com dificuldades de aprendizagem e os auxiliado a desenvolverem habilidades que refletiram de maneira relevante em seu desempenho escolar.

Ao analisarmos os reflexos da interdisciplinaridade na prática da professora, atribuímos que foram promovidos benefícios importantes de ordem objetiva e subjetiva, favorecendo a reflexão, a integração entre diferentes disciplinas, a construção e o aprimoramento da prática em sala de aula. Durante o processo formativo a professora teve a oportunidade de resignificar a sua identidade profissional e dar novos sentidos a sua forma de ensinar.

Atualmente sem orientação dos profissionais da equipe multidisciplinar a professora do grupo que passou por intervenções interdisciplinares segue aplicando a metodologia e as técnicas desenvolvidas na proposta desse estudo na construção de um planejamento interdisciplinar em sala de aula com alunos dos anos iniciais. Cabe ressaltar, que a professora também expandiu a aplicação desse trabalho nos seminários que coordena no ensino médio.

Em relação ao comportamento dos alunos que participaram do grupo com intervenções interdisciplinares sob o ponto de vista da professora, a proposta desenvolvida contribui de forma importante na postura do aluno em sala de aula oportunizando a construção de um diálogo crítico, investigativo e transformador.

Cabe mencionar, que o envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas no planejamento e a participação ativa deles na aplicação das temáticas estudadas promoveram uma mudança satisfatória em relação ao significado que eles passaram a atribuir ao conhecimento científico. Tais evidências foram percebidas no seu modo de pensar e sentir, construir, integrar e ampliar conceitos no âmbito da sala de aula. Por meio da análise do comportamento dos alunos foi possível identificar mais expressão e participação em sala de aula. Acreditamos que esses resultados não só contribuíram no processo de ensino- aprendizagem, mas também foram positivos na construção das atitudes, posicionamentos e autonomia.

Consideramos que as mudanças que ocorreram na prática pedagógica adquiridas pelo docente, também promoveram consideráveis reflexos e transformações na posição do aluno-cidadão.

De maneira geral, a proposta interdisciplinar desenvolvida nesse estudo não teve somente a pretensão de promover a ampliação e contextualização do conhecimento sobre as temáticas de Ciências, ou o simples entendimento da integração entre os conteúdos da Matemática e a Língua Portuguesa, ou ainda que ela se desenvolva no interior de uma única disciplina, mas exigiu um envolvimento subjetivo do docente e dos alunos com essa questão tanto do ponto de vista epistemológico, como pedagógico.

Ao refletir sobre resultados apresentados de forma ampla, a proposta desenvolvida promoveu ganhos relevantes para todos os envolvidos nesse processo. Consideramos que a prática interdisciplinar nos anos iniciais é possível de ser aplicada em qualquer contexto escolar, mas para isso é necessário que todos os indivíduos envolvidos nesse processo, trabalhem de forma coletiva.

Sugere-se aos professores, em especial aos vinculados a rede básica de ensino, que se empenhem em realizar parcerias de trabalho coletivo, pois na maioria das vezes o educador sozinho e sem motivação não busca caminhos inovadores para o aperfeiçoamento de sua prática pedagógica.

No entanto, acredita-se que por meio da implantação de projetos temáticos com enfoque no ensino de Ciências num formato interdisciplinar, muitos ganhos podem ser obtidos de maneira ampla para os alunos como para os professores.

REFERÊNCIAS

BATISTA, R.G.S. et al. A Interdisciplinaridade na Formação de Professores: O Caso de um Curso de Licenciatura em Física com ênfase ambiental. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2012.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. 10. ed. Brasília, Distrito Federal: Editora FTD, 2000.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CACHAPUZ, A. et al. A Necessária. Renovação do Ensino das Ciências. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

CANFIELD, M.S.A Educação Física nas séries iniciais: paralelo entre 15 anos. Revista Kinesis, Santa Maria, n. 23, p. 87-102, 2000.

CHIABAI, I M. A influência do meio rural no processo de cognição de crianças da pré-escola: uma interpretação fundamentada na teoria do conhecimento de Jean Piaget. São Paulo, 1990. Tese (Doutorado), Instituto de Psicologia, USP. 165 p.

DAMIANI, M.F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. Revista Cadernos de Educação, Pelotas, n.45, 58-67, 2013.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNAMBUCO, M.C.A. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2007.

DELVAL, Juan. Introdução à prática do método clínico. Descobrimo o pensamento das crianças. Porto Alegre: Artmed, 2002.

DIAS, P.K.S; SILVA, F.G. Avalia BH - Revista Pedagógica Ciências da Natureza – 1º Ciclo, Juiz de Fora. v. 3, jan/dez. 2011. Disponível em: <http://www.avaliabh.caedufjf.net/repositorio/diagnosticabh/pdf/AVALIABH_BOLETIM_VOL_1_2011.pdf> Acesso: 29 de fev.de2015.

FAZENDA, I. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 1994.

_____. Interdisciplinaridade: um projeto em parceria. São Paulo: Loyola, Coleção Educar. v. 13, 1991.

_____. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

FEISTEL, R.A.B, MAESTRELLI, S.R.P. Interdisciplinaridade na Formação de Professores de Ciências Naturais e Matemática: Algumas Reflexões. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC, 2009.

FRACALANZA, H; AMARAL I.A; GOUVEIA, M.S.F. O ensino de Ciências no Primeiro Grau. São Paulo: Atual, 1987.

FURMAN, M. O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico. São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

GARCIA, J. Repensando a formação do professor interdisciplinar. Universidade Tuiuti do Paraná. (sem data).

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ªEd. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e Patologia do Saber. Ed. Imago, Rio de Janeiro, 1976.

KEBACH, P. et al. Método Clínico Piagetiano: Teoria e Prática. Porto Alegre: NEEGE, PPGEDU, FAGED, UFRGS. 2004.

LONGHINI, M.D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 2, p.241-253, 2008.

MORAES, R. Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. et al (orgs.). Aprender em rede na educação em ciências. Ijuí: UNIJUÍ, 2008. (Coleção Educação em Ciências).

PIAGET, J. A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

_____. O nascimento da inteligência na criança. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 389 p.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, p.299-331, 2008.

RIBEIRO, E.M. Avalia BH – Rede Municipal de Educação. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). Belo Horizonte: Rona Editora, 2012. Disponível em: <<http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/biblioteca/arquivos/revistaavaliabh2012.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. de 2015.

SIEGEL, S; CASTELLAN JR, N.J. Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TOLENTINO-NETO, L.C.B. Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: Resultados do projeto ROSE aplicado ao Brasil. São Paulo, 2008. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

ZABALA, A. Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ZIMMERMANN, E. Interdisciplinaridade e Ensino de Física: quais as possibilidades? In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 16, 2005.

ANEXOS

Anexo I – Termo de Consentimento Livre Esclarecido



PROJETO DE PESQUISA EM REDE “DESEMPENHO ESCOLAR INCLUSIVO NA PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINAR”, APROVADO NO ÂMBITO DO EDITAL 038/2010/CAPES/INEP – OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO. GRUPO INTERINSTITUCIONAL DE DESEMPENHO ESCOLAR E INCLUSÃO ACADÊMICA – IDEIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TÍTULO DO ESTUDO: Os reflexos da aplicação de um Planejamento Interdisciplinar no Ensino de Ciências: da Prática Docente ao Desempenho do Aluno

INSTITUIÇÃO/DEPARTAMENTO: Universidade Federal de Santa Maria – PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

TELEFONE PARA CONTATO: (55) 91456770

Convidamos seu filho (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se seu filho (a) irá participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar que seu filho (a) faça parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

Os pesquisadores garantem o acesso aos dados e informações desta pesquisa aos pais a qualquer momento.

1 – Essas informações estão sendo fornecidas para a participação voluntária de seu filho (a) nesse estudo, que tem o objetivo principal avaliar o desenvolvimento cognitivo de alunos do 3º ano do ensino fundamental por meio de análise quantitativa e qualitativa de seu nível de inteligência operatória, através das provas cognitivas, buscando verificar se seu filho(a) apresenta dificuldades no seu desenvolvimento.

2 – A coleta de dados inclui observações, entrevistas e avaliações cognitivas. Filmagem das avaliações realizadas, cujos dados serão analisados pelos pesquisadores e descartados, via destruição dos dvds, após análise, em um período de dois anos.

3 – Riscos e Desconfortos - Seu filho (a) poderá apresentar-se inibido ao responder algumas perguntas que serão necessárias durante a aplicação das provas cognitivas. Essas perguntas serão fundamentais para obtermos dados do funcionamento cognitivo de seu filho.

4 – Benefícios para o participante - possibilidade de seu filho (a) atingir resultados satisfatórios em longo prazo em seu aprendizado e conseqüentemente em seu desempenho escolar .

5 – Os pais poderão retirar a qualquer momento o consentimento da participação de seu filho (a) na pesquisa.

6 – As informações obtidas serão analisadas em conjunto, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante do estudo.

7 – Os pais irão receber informações atualizadas sobre os resultados parciais das pesquisas e receberão um retorno de todos os resultados ao final da pesquisa.

8 - Não há despesas pessoais em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à participação de seu filho (a). Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

9 – Não há possibilidades de dano pessoal, mas se seu filho (a) se sentir constrangido ou prejudicado você poderá solicitar o desligamento do mesmo da pesquisa.

10 – Mantenho como pesquisadora, o compromisso de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

11- A coleta de dados prevê filmagens das avaliações cognitivas, você autoriza que seu filho seja filmado durante a avaliação? () sim () não. Se a resposta foi sim, fica assegurado aos pais que, a qualquer momento, poderão solicitar o descarte desse material.

Como responsável pela participação de meu filho (a) nesse estudo, considero que fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo.

Discuti com a pesquisadora responsável sobre a decisão de meu filho (a) participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação de meu filho (a) é isenta de despesas.

Concordo que meu filho (a) participe voluntariamente desse estudo e que poderei retirar o consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que meu filho (a) possa ter adquirido.

Santa Maria, ____ de _____ 2013.

.....
Consentimento dos pais ou representante legal
Nº. identidade

.....
Assentimento do Aluno

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido dos pais ou representante legal para a participação de seu filho (a) neste estudo.

Santa Maria, ____ de _____ de 2013.

.....
Assinatura do responsável pelo estudo

APÊNDICES

Apêndice I



**PROJETO DE PESQUISA EM REDE “DESEMPENHO ESCOLAR INCLUSIVO NA
PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINAR”, APROVADO NO ÂMBITO DO EDITAL
038/2010/CAPES/INEP – OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO.
GRUPO INTERINSTITUCIONAL DE DESEMPENHO ESCOLAR E INCLUSÃO
ACADÊMICA – IDEIA**

ANAMNESE - HISTÓRICO INFANTIL

O histórico infantil é um questionário desenvolvido pela doutoranda graduada em Psicologia e tem como objetivo conhecer e entender melhor o desenvolvimento do (a) aluno (a), e isso só podem obter através de informações fornecidas pelos senhores pais. Todos os alunos têm um arquivo individual contendo suas informações à qual somente a doutoranda terá acesso. Suas informações serão importantes e valiosas para que juntos, possamos desenvolver um bom trabalho. Certo de sua colaboração agradeço desde já.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do aluno (a): _____

Idade: _____ Sexo: () M () F

DADOS FAMILIARES

Estado Civil dos Pais:

() Solteiros () Casados () Separados () Viúvos

Em caso de separação a criança vive com quem: () mãe () pai () outro

Escolaridade dos Pais:

() Ensino fundamental () Ensino médio () Superior

Idade dos Pais:

() Menor que 20 anos () 20 a 34 anos () 35 em diante

Renda Familiar:

menos de 1 salário mínimo 1 a 2,9 s.m 3 ou mais s.m

DADOS OBSTETRICOS DA MÃE

Planejamento da Gestação: Planejada Não planejada

Gestação: Completa Prematura Pós- matura

Complicações clínicas durante a Gestação: Sim Não

Tipo de Parto: Normal Cesariano Induzido

Número de Gestações: Cinco ou mais Duas a quatro Uma

História de Aborto: Não Sim

História de Partos Prematuros: Não Sim

DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA

Complicações clínicas com o Recém-Nascido durante o Parto: Não Sim

Baixo Peso: Não Sim

Tipo de Aleitamento: Materno Artificial (mamadeira)

Quanto tempo a Criança foi amamentada: menos de 6 meses até os 6 meses mais de 6 meses

Uso de Mamadeira e Chupeta: Sim Não

Apresentou dificuldades para engatinhar – andar: Sim Não

Apresentou atraso ou problema na aquisição da linguagem? Sim Não

Dificuldades ou atraso no controle do esfíncter? Sim Não

Tem Enurese Noturna? Sim Não

Perturbações do Sono (pesadelos, sonambulismo, agitação): Sim Não.

Possui hábitos especiais (requer a presença de alguém, medos): Sim Não.

Troca Letras, Fonemas? Sim Não

Fatos que afetaram o desenvolvimento do (a) aluno (a) (acidentes, hospitalizações, procedimentos cirúrgicos, traumas), ou Outras Ocorrências: Sim Não.

DESENVOLVIMENTO ATUAL DA CRIANÇA

Apresenta alguma dificuldade:

- **Fala:** Sim Não
- **Visão:** Sim Não
- **Locomoção:** Sim Não
- **Aprendizagem:** Sim Não
- **Caso a criança tenha dificuldade de aprendizagem, em qual área (assinalar):**
 leitura escrita cálculos matemáticos todas as áreas propostas

É dependente de outros em quais atividades de vida diária?

- Toma banho sozinho? Sim Não
- Escova os dentes sozinho? Sim Não
- Usa o banheiro sozinho? Sim Não
- Necessita de auxílio para se vestir ou despir? Sim Não

SONO

- Insônia Pesadelos Hipersonia (excesso de sono)
- Dorme sozinho Dorme no quarto dos Pais
- Divide o quarto com alguém? Sim Não

ESCOLARIDADE

A criança teve dificuldades de adaptação no início de sua escolarização: Sim Não

A criança já repetiu alguma série: Sim Não

Participa de alguma atividade extraescolar: curso de língua estrangeira modalidades esportivas dança instrumento musical outro

SOCIABILIDADE

Faz amigos com facilidade? Sim Não

Adapta-se facilmente ao meio? Sim Não

Distrações preferidas da criança:

Televisão Música Leitura Coleção Computador Outros.

Atitudes sociais predominantes (assinalar):

Obediente Independente Comunicativo Agressivo Cooperador

Atitudes Emocionais predominantes: (assinalar):

Tranquilo Seguro Ansioso Alegre Emotivo Queixoso

CONDIÇÕES ATUAIS DE SAÚDE

Apresenta algum problema de saúde: Sim Não

Faz acompanhamento: médico psicológico outro

Assinatura dos Pais ou responsável

Apêndice II



MANUAL DO APLICADOR

Ao aplicador, solicita-se que:

- Verificar com o regente da turma a arrumação da sala, a distribuição das mesas e a necessária distância entre os alunos para realização da avaliação diagnóstica.
- A Avaliação diagnóstica é composta de questões de Ciências da Natureza, Matemática e Língua Portuguesa, que tem o propósito de avaliar o desempenho escolar dos alunos do 3º ano do ensino fundamental.
- Esta avaliação não interfere nas notas dos alunos na escola, mas os mesmos devem se dedicar respondendo todas as questões que estão no caderno de testes.
- Verificar a existência de todos os materiais necessários à aplicação (lápiz ou caneta e borracha).
- Verificar ausência de qualquer material que possa fornecer informações aos alunos durante os testes.
- Verificar o desligamento dos celulares de todos que estejam no recinto onde será realizada a aplicação dos testes.
- Os alunos devem permanecer sentados enquanto é distribuído o Caderno de Testes.
- O aluno somente poderá se retirar da sala de aula durante a aplicação dos testes para ir até o banheiro, caso necessite se ausentar solicita-se que o aluno levante a mão, assim o aplicador poderá se dirigir até o mesmo para atendê-lo.
- Poderá somente sair da sala de aula um aluno por vez.

- Quando o aplicador acabar de distribuir os cadernos para todos os alunos, leia em voz alta as instruções que estão dispostas no quadro na primeira folha do caderno de questões: “Preencher o nome completo no espaço destinado “aluno” e os demais dados”.
- Preencher os seguintes códigos na primeira folha do caderno de questões:
 - * **E3M1** – Escola Edson – 3º Ano Turno: Manhã
 - * **E3M2** – Escola Edson – 3º Ano Turno: Tarde
- O enunciado de cada questão será lido em voz alta pelo aplicador, qualquer dúvida o aluno deverá levantar a mão que o aplicador irá atendê-lo em sua classe.
- Os testes serão aplicados em dois momentos: no primeiro horário até a hora do intervalo e depois do recreio ou de outra atividade aplicar o restante.
- O caderno de testes está dividido em três partes: questões 1 a 24 (ciências); 25 a 48 (matemática) e 49 a 72 (português).
- A ordem da aplicação dos testes será: 1º Questões de Ciências, 2º Questões de Matemática e 3º Questões de Português.

Apêndice III



PROJETO DE PESQUISA EM REDE “DESEMPENHO ESCOLAR INCLUSIVO NA PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINAR”, APROVADO NO ÂMBITO DO EDITAL 038/2010/CAPES/INEP – OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO. GRUPO INTERINSTITUCIONAL DE DESEMPENHO ESCOLAR E INCLUSÃO ACADÊMICA – IDEIA

ROTEIRO DE ENTREVISTA (1)

Objetivo: Investigar os reflexos da formação interdisciplinar com enfoque no ensino de ciências na prática do professor.

Esse instrumento foi construído especificamente para coletar as impressões subjetivas do professor (a) participante da equipe multidisciplinar frente ao processo de formação interdisciplinar.

Pontos da entrevista:

- Contribuições da formação interdisciplinar para a prática docente;
- Contribuição da aplicação da proposta interdisciplinar no comportamento dos alunos.

Apêndice IV



**PROJETO DE PESQUISA EM REDE “DESEMPENHO ESCOLAR INCLUSIVO NA
PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINAR”, APROVADO NO ÂMBITO DO EDITAL
038/2010/CAPES/INEP – OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO.
GRUPO INTERINSTITUCIONAL DE DESEMPENHO ESCOLAR E INCLUSÃO
ACADÊMICA – IDEIA**

ROTEIRO DE ENTREVISTA (2)

Objetivo: Verificar como os professores regentes do grupo de alunos sem intervenções faziam uso da interdisciplinaridade na organização do planejamento escolar e em sua prática em sala de aula.

Ponto da entrevista:

- Investigar se o professor do grupo de alunos que não passou por intervenções, utiliza a abordagem interdisciplinar na elaboração de seus planejamentos e aplica em sua prática em sala de aula.

Apêndice V

DIÁRIO DE ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES DA PROFESSORA**Atividade - 1**

Atividade proposta: Elaboração de cartazes

Para desenvolver o trabalho com a temática dos animais em sala de aula, a professora solicitou por meio de uma tarefa para casa, que todos os alunos realizassem uma pesquisa em livros, revistas, jornais, internet etc.. e trouxessem para a próxima aula figuras de animais, como também poderiam trazer fotos de seus animais de estimação para montagem de um cartaz (figura 1). A partir dessa atividade iniciaram-se as atividades interdisciplinares com o enfoque na diferenciação dos animais vertebrados e invertebrados. Nessa atividade pode-se observar a interdisciplinaridade entre os conteúdos de ciências e a arte (recorte e colagem das figuras).



Figura 1 - Cartaz confeccionado pelos alunos

Atividade - 2

Objetivo: Identificar os tipos de ambientes onde os animais vivem

Atividade proposta: Exercícios

Na atividade foram dispostas numa folha imagens, os alunos deveriam identificar os tipos de ambientes onde vivem os animais (figura 2).



Figura 2 – Registro da atividade no caderno dos alunos

Atividade - 3

Objetivo: Inter-relacionar a temática de ciências com atividades de matemática

Atividade proposta: Exercícios

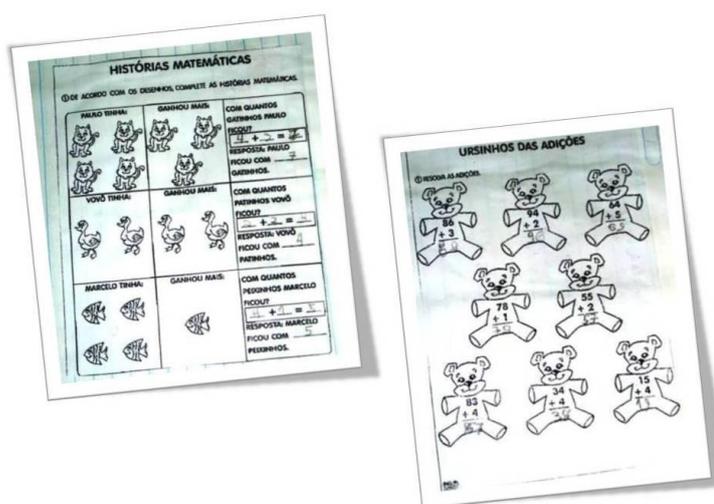


Figura 3 – Registro da atividade no caderno dos alunos

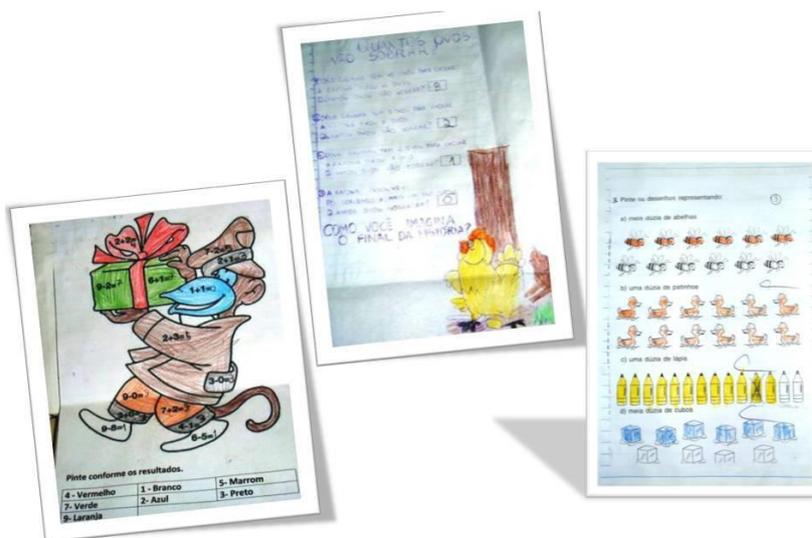


Figura 4 – Registro da atividade no caderno dos alunos

Nas figuras 3 e 4 pode-se observar a interdisciplinaridade nas atividades propostas a integração dos conteúdos de matemáticas e o tema de Ciências.

Atividade - 4

Objetivo: Conhecer as classes dos animais

Atividade proposta: Exercícios



Figura 5 – Registro da atividade no caderno dos alunos

Atividade - 5

Objetivo: Caracterizar e representar os animais vertebrados e invertebrados

Atividade proposta: Exercícios

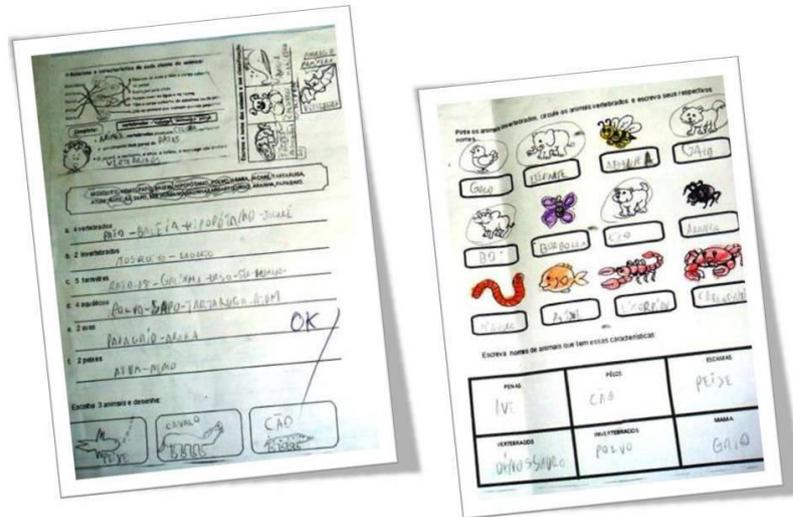


Figura 6 – Registro da atividade no caderno dos alunos

Na figura 6 os exercícios tiveram o propósito de trabalhar as características dos animais vertebrados e invertebrados.

Atividade - 6

Objetivo: Conhecer os animais invertebrados

Atividade proposta: Leitura e interpretação de texto

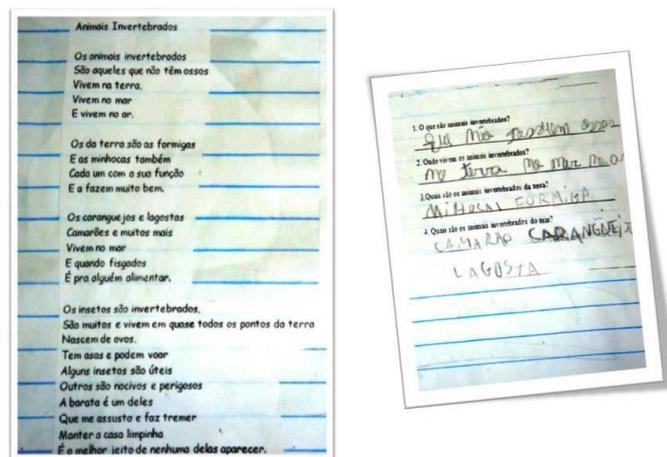


Figura 7 – Registro da atividade no caderno dos alunos

Na figura 7 observar-se na atividade a integração das ciências através do texto que aborda a temática dos animais invertebrados e o exercício da leitura e interpretação textual oriundos da língua portuguesa. No texto da figura 8 também ocorre à associação entre as disciplinas.

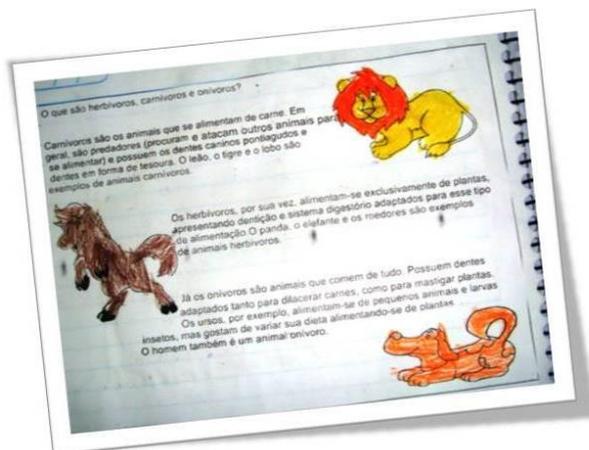


Figura 8 – Registro da atividade no caderno dos alunos

Atividade - 7

Objetivo: Exercitar os conteúdos sobre seres vivos; animais vertebrados.

Atividade proposta: exercícios

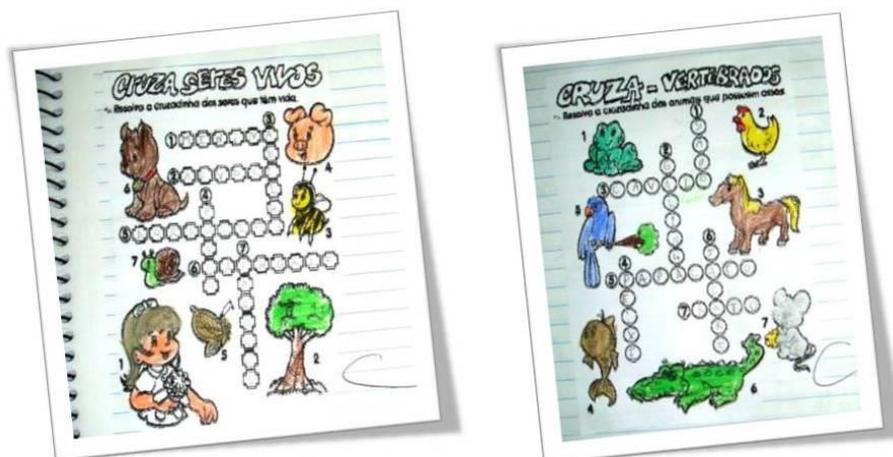


Figura 9 – Registro da atividade no caderno dos alunos

A cruzadinha é uma atividade lúdica e divertida que pode auxiliar a aprendizagem dos alunos no processo de alfabetização. Na figura 9 pode-se

observar a associação dos temas de ciências através das figuras que abordam os conteúdos e o exercício da leitura e escrita oriundas da língua portuguesa. As cruzadinhas auxiliam os alunos a refletir sobre a escrita, colocando o foco na quantidade de letras necessárias para escrever uma palavra e também quais letras podem ser utilizadas em função do "cruzamento" das palavras.

Atividade - 8

Objetivo: Trabalhar as classes dos animais

Atividade proposta: Elaboração de um álbum livro.

Para confecção do álbum livro sobre as classes de animais os alunos buscaram subsídios para ilustrar seus trabalhos em revistas e livros. A figura 10 mostra o resultado da atividade realizada em sala de aula.

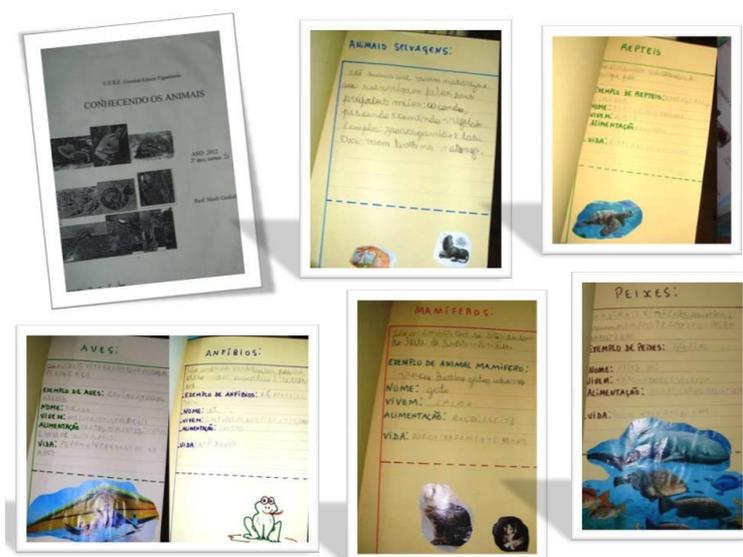


Figura 10 – Registro do álbum livro

Atividade - 9

Objetivo: Identificar as características dos animais

Atividade proposta: Construção de fichas abordando as características dos animais.

As fichas trabalhadas em sala de aula (figura 11) com os alunos apresentavam características dos animais como peso, tamanho (altura e

comprimento), quantos anos vive, o número de patas e o número de filhotes que nascem quando acontece a reprodução.



Figura 11 – Fichas sobre as características dos animais

Atividade -10

Objetivo: Memorizar o conteúdo sobre os animais

Atividade proposta: Elaboração de um jogo de dominó abordando imagens das classes dos animais estudadas durante as aulas.

Os alunos coloriram e recortaram as peças do dominó e posteriormente a professora dividiu a turma em grupos para ser realizado o jogo.



Figura 12 – Atividade Lúdica: Dominó dos animais

Atividade – 11

Objetivo: Verificar os reflexos do aprendizado do aluno através de uma aula expositiva.

Atividade proposta: Os alunos deveriam elaborar uma aula expositiva sobre o conteúdo trabalhado em sala de aula pela professora sobre a temática dos animais.

Na figura 13 pode-se observar um aluno dando sua aula expositiva. Durante a aula o menino utilizou como auxílio didático animais de brinquedo para realizar perguntas para os colegas sobre as características dos animais.

*A seguir são mostradas algumas respostas obtidas durante a aula:

- Quando o aluno perguntou aos colegas as características do **cachorro** foram obtidas as seguintes respostas: “Mamífero”; “Animal doméstico”; “Carnívoro”; “*Tem pêlo*”.
- Quanto às características do **boi** foram obtidas as seguintes respostas: “*Herbívoro que come só plantas*”; “*Que nem eu que como plantas, alface*”. Quanto às características do **cavalo** foi obtida a seguinte resposta: “*Herbívoro*”; “*Tem pé*”.
- Quanto às características do **porco** foi obtida a seguinte resposta: “*A porca tem tetinha o porco não tem*”.
- Quanto às características do **leão** foi obtida a seguinte resposta: “*Pesquisei na internet, que a leoa que caça e o leão é preguiçoso, fica a espera da comida da leoa*”.

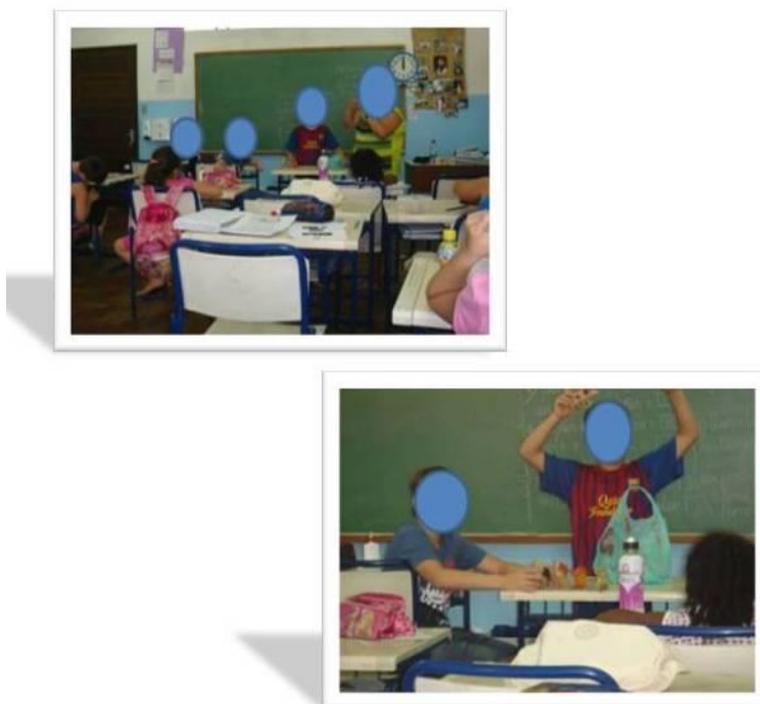


Figura 13 – Aula expositiva do aluno sobre os animais

Atividade - 12

Objetivo: Explicar os conteúdos de Ciências que serão estudados no 3º ano do ensino fundamental.

Atividade proposta: Realização de uma enquete sobre os conteúdos de ciências que seriam trabalhados no 3º ano do ensino fundamental. Os conteúdos foram explicados brevemente pela professora durante a aula, assim os alunos poderiam optar pelos temas que despertassem mais interesse. A enquete foi trabalhada em forma de gráfico (figura 14).



Figura 14 – Enquete

Durante a realização da enquete foram trabalhadas também atividades de matemática:

1) Responda olhando no gráfico:

A) Qual o conteúdo mais votado? **Água/ Metamorfose**

B) Qual o menos votado? **Higiene**

C) Qual ganhou mais votos? (**x**) água () chuva

D) Quantos votos deram? Árvores + flores: $5 + 3 = 8$; Plantas + higiene: $9 + 1 = 10$; Solo + chuva: $4 + 6 = 10$

Clima + corpo: $2 + 8 = 10$; Temperatura + flores: $4 + 3 = 7$; Metamorfose + planta: $10 + 9 = 19$

E) Teve empate? (**x**) sim () não

F) O empate foi de quantos votos? **10**

G) Quantas letras têm as palavras: Metamorfose; árvores; temperatura; clima; flores; plantas; solo; chuva; água.

Com o resultado da enquete a equipe multidisciplinar elaborou o planejamento interdisciplinar que foi aplicado pelo mesmo professor com os mesmos alunos no 3º ano do ensino fundamental, sendo que os conteúdos científicos de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa foram associados ao tema do ciclo da água.

Atividade - 1

Conteúdos: água, poluição, prejuízos para o meio ambiente.

Objetivo: Leitura e interpretação do texto – “História do peixe”

Atividade proposta: Tente explicar quais os sete motivos das mortes do coitado do peixe?

Material complementar: Água – Desenho animado ambiental (vídeo)

“História do peixe”

Era uma vez um peixe, ele era diferente dos outros, pois era mágico, tinha SETE vidas! Infelizmente, ele morreu. Na primeira vez que morreu, ele morava em um riacho onde as pessoas do local jogavam lixo quase todos os dias. Aí, ele nasceu de novo e foi morar em um grande rio que passava perto de uma indústria. Passou um tempo e ele morreu pela segunda vez. Ressuscitou e foi morar bem longe de tudo isso, foi para um rio que passava no meio de uma fazenda, o fazendeiro jogavam latas, vasilhame de agrotóxicos usados na lavoura. E...morreu de novo pela terceira vez. Morreu pela quarta vez quando foi morar em uma lagoa, quando foi morar no mar, quando foi morar em uma cascata e até quando foi morar em um simples aquário.

Fonte: Água vida e alegria no seminário/ Livro: de ciências do 3º ano, páginas 176 a 181.

Atividade - 2

Conteúdos: água, poluição, prejuízos para o meio ambiente.

Objetivo: Identificar os tipos de poluição nas imagens

Atividade proposta: A turma foi dividida em cinco grupos Os alunos deveriam observar as imagens mostradas pela professora em sala de aula e identificar os tipos de poluição. Cada grupo de alunos recebeu folhas de ofício e pincel atômico para escrever sobre a imagem observada.

*A seguir, podem-se observar as interpretações dos grupos:

GRUPO 1: “ *A poluição dos bueiros está atingindo rios, lagoas, em todo o planeta Terra. Nós podemos ajudar não jogando lixo no chão e nem cortar às árvores perto dos rios*”.

GRUPO 2: “ *Um menino chamado Lek-Lek, foi num parque de diversões e teve que tampar os ouvidos de tanto barulho, gritos e muita areia no local. Nós podemos ajudar o planeta não ouvindo musica alta e muito mais coisas*”.

GRUPO 3: “*Tem um posto de gasolina que sua fachada é bem poluída. Tem o letreiro muito grande e muitas cores*”.

GRUPO 4: *“As fumaças dos carros deixam um cheiro ruim no ar e pode dar tosse, asma e dor nos olhos”.*

GRUPO 5: *“Jogar lixo na terra faz mal para a natureza. Temos que colocar lixo na lata certa”.*

Material complementar: Vídeo: Poluição Urbana - desenho animado ambiental

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=24kfF5zi2F8>

Atividade - 3

Conteúdos: água, poluição, prejuízos para o meio ambiente.

Objetivo: Leitura e interpretação do texto – *“Poluição de antigamente e hoje”*

Poluição de antigamente e hoje

Minha avó disse que antigamente, as pessoas cuidavam mais da natureza, e nem tinha veneno para colocar nas plantas. Meu pai conta que a mãe dele colocava as cascas de frutas e de batata na lavoura. O vizinho contou que quase não tinha carros e que as pessoas andavam de cavalo e a pé. Hoje, é tudo complicado tem muitos carros, muito movimento de gente, muita fumaça, muita buzina lixo nas calçadas, jogam coisas nos rios etc.

Material complementar: Vídeo: Poluição Ambiental e Sonora.

Link vídeo 1: <http://www.youtube.com/watch?v=vxKGW-Rjo6M>

Link vídeo 2 : <http://www.youtube.com/watch?v=y6SreSM0-zU>

* Alguns comentários dos alunos sobre a atividade:

“A poluição sonora incomoda a gente em tudo, estudar, dormir, em casa, na escola”.

“É horrível ouvir barulhos irritantes tipo: gritos, carros, motos, buzinas, música alta do meu vizinho”.

Atividade - 4

Conteúdos: Identificação e percepção dos sons

Objetivo: Reconhecer os tipos de sons

Atividade proposta: A professora propõe que os alunos façam um círculo fiquem sentados e de olhos fechados. Seguidamente emite alguns sons e os alunos têm que identificar os tipos de sons (apito, assobio, palmas, batida no quadro, na porta, com o pé, espirro, tosse etc.). Os alunos deveriam relatar o que sentiam ao ouvir os sons, se eram bons ou ruins; Ainda os alunos de olhos fechados a professora passa um vídeo sobre diversos sons como: canto dos pássaros, sons da mata, barulhos de carro, buzina, britadeira, recreio em uma escola. Posteriormente, os alunos de olhos abertos olharam o vídeo para confirmar suas hipóteses.

Atividade - 5

Conteúdos: Identificação de sons

Objetivo: Pesquisar na escola e em casa tipos de som.

Atividade proposta 1:

- 1- Listar cinco sons que escutam constantemente em casa.
- 2 – Questionário para os pais sobre poluição sonora.
- 3 - Questionário para os professores e funcionários do turno da tarde.

Atividade proposta 2 : Confecção de um marcador de página “SOS SALVEM NOSSO PLANETA”.

Atividade - 6

Conteúdos: Tipos de poluição

Objetivo: Analisar resultados dos questionários sobre poluição (pesquisa realizada a campo);

Atividade proposta 1: Registrar num gráfico os resultados da pesquisa. Atividade proposta 2: Diferenciar sons naturais, artificiais e humanos.

Poluição sonora

Respostas professores e funcionários	Respostas pais ou responsáveis
trânsito	Música alta
fogos de artifício	Trânsito
música alta	Sirene
barulho do liquidificador	Buzina
animais	Construção civil

Conseqüências da poluição sonora

Respostas professores e funcionários	Respostas pais ou responsáveis
dor de cabeça	Irritabilidade
irritabilidade	Dor de cabeça
baixa concentração	Baixa concentração
insônia	insônia
zumbido	zumbido

Atividade - 7

Objetivo: Identificar, reconhecer e registrar tipos de poluição visual em nossa escola.
 Atividade proposta: Passeio pela escola para análise das paredes, dos muros, biblioteca, cozinha, sala dos professores, corredores. Registrar as informações obtidas no bloquinho do Kit de Ciências.

*Alguns registros das observações dos alunos:

“A biblioteca tem poluição visual.”

“Na sala dos professores tem muito papel no quadro, uns caídos e até rasgados”.

“Na sala dos professores tem um quadro de recados, mas tem várias cores de giz e de letras também”.

“No muro da escola tem muito risco feio e tem uns desenhos que não gosto”.

“No muro da escola tem grafite e tem pichação”.

Atividade complementar: Preserve a vida – Poluição visual (vídeo)

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=zmd56KNteSg>

Atividade - 8

Objetivo: Reconhecer que através da música também aprendemos sobre poluição;

Atividade proposta: Interpretação de uma música sobre poluição.

Discussão com o grande grupo sobre: Lei ambiental 96005, artigo 65, onde o ato de riscar pichar é apresentado como crime ambiental; e Grafite é quando tem por objetivo valorizar o patrimônio público.

RAP DA POLUIÇÃO

Poluição visual

Também ambiental

Quem pratica essas coisas

Será que tem moral?

Pense no futuro

Pare um instante

Não piche mais o muro

E viva a vida confiante

Para o planeta salvar

Não esqueçam

Não piche a escola

A sala, a parede ok?

Atividade - 9

Objetivo: Discutir sobre a melhoria do nosso planeta.

Atividade proposta: Questionamento sobre a frase: *“Poluição do Ar: efeitos no Ambiente e na Saúde Humana”*.

Distribuição de material sobre poluição do ar e algumas dicas de como podemos fazer nossa parte no planeta.

Atividade complementar: Poluição Atmosférica (vídeo)

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=3AdH-daVuBk&feature=related->

Atividade - 10

Objetivo: Reconhecer a importância das nossas ações perante a natureza.

Atividade proposta: Discussão a partir do vídeo: “Mônica e o capitão Feio” + Música; Retomando conteúdos estudados sobre a poluição de aulas anteriores.

Link: www.youtube.com/watch?v=jUCWCrEuKfs

Música: “Nossa turma”

“Se a gente deixar, a sujeira nos dominar.

Imagine que futuro sujo, vamos ter que aguentar.

Mas isso não acontecerá, se você está me ouvindo.

Xingar, brigar, lutar, contra as pessoas que estão poluindo.

Estamos juntos nessa luta. A nossa turma não vai permitir.

Estar com a nossa natureza.

Exercícios:

1 – Escreva cinco sons que você escuta: BONS _ RUINS

2 – Escreva três sons:

Naturais: _____

Artificiais: _____

Humanos: _____

3 – Dê exemplos de poluição visual: _____

4 – Qual a diferença entre; grafite e pichação? _____

5 – Em nossa escola tem: () risco () rabisco () grafite () pichação () lixo exposto

() cartazes () poluição

6 – Coloque - (PS) poluição sonora; (PV) poluição visual; (PA) poluição do ar ou atmosférica:

() Queima de lixo () Barulho do liquidificador () Pichações no muro da escola

() Biblioteca () Chaminé das indústrias () Música alta () Cheiro do açougue

() Assobio, risada, tosse, choro () Causa dor de cabeça, dor de ouvido.

A hora do recreio Fios de eletricidade Problemas de respiração: asma, bronquite, tosse Trovão, relâmpago Irrita os olhos muitas cores nas placas, anúncios etc.

7 – Faça um desenho sobre poluição: sonora, visual e atmosférica;

8 – Faça uma história em quadrinhos sobre o vídeo: A Mônica e o capitão Feio;

9 – Houve mudanças em sua casa, depois que estudamos sobre poluição?

Atividade -11

Tema: Valorizar o trabalho em grupo; poluição.

Objetivo: Identificar, reconhecer e apresentar no grande grupo o tipo de poluição pesquisado.

Atividade proposta: Pesquisa na internet no laboratório de informática da escola sobre tipos de poluição.

Atividade - 12

Objetivos: Identificar a quantidade de água utilizada em sua residência.

- Conhecer possíveis soluções de como economizar a água em sua casa.

5.4.1 Atividade proposta: Coleta de dados sobre o uso da água, através de um questionário.

Questionário

Nome do entrevistador: _____

Nome do entrevistado: _____

1 – Quando você escova os dentes, como fica a torneira?

aberta fechada pingando

2 – Como é feita a limpeza da calçada?

usando apenas vassoura usando a mangueira usando a vassoura e a mangueira

3 – Como as roupas são lavadas em casa?

Deixam a roupa suja acumular e lavam tudo de uma vez.

Lavam sempre que percebem que tem uma peça suja.

4 – Quanto tempo você demora no banho, aproximadamente?

De 10 a 15 minutos. De 16 a 25 minutos. Mais de 25 minutos

5 – Como as louças são lavadas em casa?

() torneira aberta () torneira fechada () torneira pingando

6 – O carro é lavado

() apenas com mangueira () com um balde () balde e mangueira

Alguns comentários dos alunos em sala de aula, durante a discussão dos resultados da pesquisa:

“Na casa da B. o uso da água é feita de maneira mais racional possível. Para a limpeza da escada e da calçada a água utilizada é a que sai da máquina de lavar”.

“Nós estamos lutando para não deixar as torneiras abertas”.

“A água é essencial para nossa vida”.

“O ser humano, animais e vegetais depende da água prá viver”.

“Não devemos poluir nossas águas”.

“Todos os seres vivos precisam da água”.

Atividade - 13

Objetivo: Valorizar o trabalho em grupo para a construção coletiva do conhecimento.

Atividade proposta: Trabalho em grupo, os alunos foram divididos em seis grupos. Cada grupo deveria desenvolver e apresentar em sala de aula as atividades de acordo com seguintes temáticas:

1 – Grupo: Poluição visual (teatro)

2 – Grupo: Poluição do ar (dança)

3 – Grupo: Poluição sonora (teatro)

4 – Grupo: Poluição da água (cartazes e leitura)

5 – Grupo: Como se forma o solo (aula prática)

6 – Grupo: Paródia sobre: O lixo

Questionamento realizado pelo professor: Observando os trabalhos apresentados o que você entendeu sobre os tipos poluição?

*Algumas respostas dos alunos:

“Poluição visual – pichações, muitos fios de eletricidade, cartazes, muitos anúncios, placas, muito coloridas etc.”.

“Poluição sonora – muito barulho, carros, gritos, buzinas, recreio da escola, os cachorros da minha vizinha, os miados do gato etc.”.

“Poluição da água – sujeira, veneno das lavouras, lixo, esgoto, coisas velhas, cachorro morto etc.”.

“Poluição do ar – cheiro de gasolina, de açougue, de padaria, de fruteira, fumaça etc.”.

Atividade -14

Objetivo: Identificar e compreender como funciona um pluviômetro.

Atividade proposta: Vamos construir um pluviômetro?

Material: 1 garrafa pet, divisão em milímetros com riscos ou uma régua, fita crepe, adesiva ou durex, água...

- Distribuição de uma folha com explicação sobre como fazer e sugestões onde colocar o pluviômetro; Construção de um gráfico para acompanhar durante 30 dias e fazer anotações.



Figura 15 – Pluviômetro

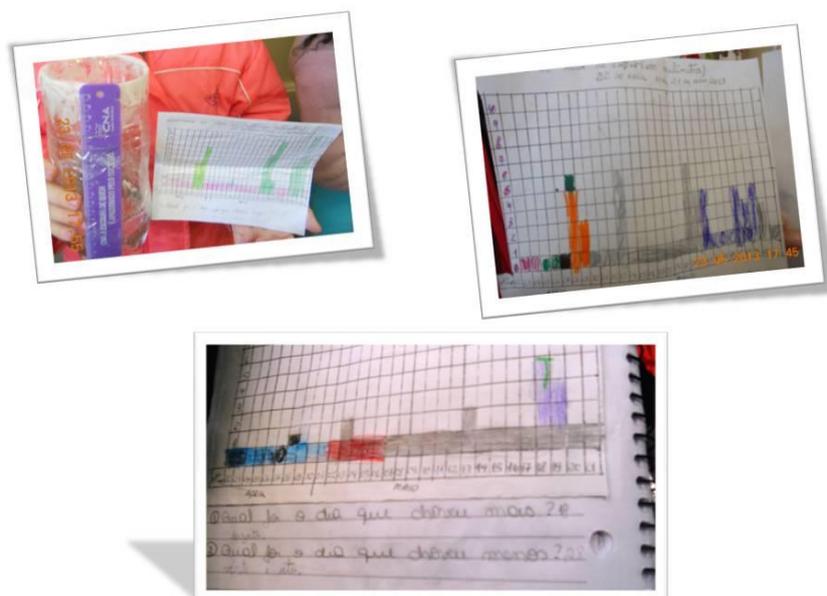


Figura 16 – Gráfico do pluviômetro

- Questionamento realizado pelo professor: “Fiz na aula com a observação deles e questionei o porquê de colocar água na garrafa até na medida zero”.

*Algumas respostas dos alunos:

“Para não balançar”;

“Para não fazer barulho quando cair chuva”.

“A garrafa é diferente embaixo tem uns morrinhos e depois ela não tem”.

Atividade prática: Passeio pela escola para utilizar o pluviômetro.

- Aproveitando a saída da sala de aula uma aluna sugeriu:

Professora, vamos pegar nossos pauzinhos, luva e lupa e vamos olhar os bichinhos e as sujeiras da escola?” (aluna)

“Acatamos a ideia e lá fomos nós”. (professora)

A professora relata que os alunos olhavam e observavam com muita atenção e até ficaram mais calmos para não estressar os bichinhos, registraram em seu bloquinho e colocaram os lixos coletados em suas respectivas latas, isto é plástico, papel, metal e vidro.

Atividade proposta: Produção textual sobre a poluição do solo, na escola.

Os alunos relatam nesse pequeno texto tudo que foi observado durante o passeio no pátio da escola: papel de bala, pirulito, chiclete, bombom, salgadinho, tampas de canetas, latas de refrigerante, palito de picolé, pedaços de giz, caixa vazia de lápis de cor, caroço de alguma fruta, copos de iogurte, da merenda da escola, arame, pedras soltas, areia, folha de caderno, folhas de provas, lápis, caneta quebrada, vidro quebrado, etc.

Obs.: Por decisão da turma, foi encaminhada uma cópia do texto produzido para direção da escola.

Atividade - 15

Objetivos: Reconhecer que o uso de agroquímicos apresenta vantagens, mas também riscos a todos os elementos do ambiente, inclusive aos humanos; Identificar o fenômeno de evaporação da água.

Atividade proposta: Leitura e interpretação: Poesia: A evaporação purifica a água - Fontes poluidoras da água (livro: ciências para você; páginas 56 até 60);

Atividade complementar: Vídeo: Água: vamos economizar

Link: http://www.youtube.com/watch?v=0_9etzQogAc

Atividade -16

Objetivo: Reconhecer a necessidade da preservação dos recursos hídricos

Atividade proposta: Leitura e interpretação: “Como purificar a água” – páginas 31 do livro - Viver e aprender; Texto: “Água Educação. Ambiental” - página 56.

Atividade complementar: Vídeo: “Programete criança ecológica”

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=wzjifFU0UJ4>

Atividade prática: Experiências: A água muda de estado (figura 17). Material: água em um copo, água quente saindo vapor, água em forma de gelo.



Figura 17– Atividade prática: “A água muda de estado”

Atividade - 17

Objetivo: Compreender o ciclo da água no ambiente; Reconhecer como se forma a chuva.

Atividade proposta: Questionário sobre a utilização da água em sua casa; Trazer uma conta de água.

Atividade complementar: Vídeo: “Ciclo da água”

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws>

Discussão: Tipos de água; como se forma a chuva.

Atividade - 18

Objetivo: Construir conceitos sobre os tipos de poluição em estudo.

Atividade proposta: Confecção do livro: Com os pés no presente e com o olhar no futuro (sobre os tipos de poluição);

Atividade - 19

Objetivo: Discutir sobre a poluição do solo.

Atividade proposta: Vídeo: “Poluição do solo – seja contra”

Link: http://www.youtube.com/watch?v=GGo_GO_GcBc

Atividade - 20

Objetivo: Estudar o solo através de uma atividade experimental.

Atividade proposta: “*O solo é o lugar onde construímos, plantamos e moramos*” - A primeira atividade proposta para os alunos foi o enterro de materiais diversos, para verificar quais deles sofrem modificações no solo, durante um certo período de tempo. O desenterro do lixo será feito no final do ano letivo, como o encerramento das atividades sobre o ambiente.

Atividade experimental proposta: “*Enterrando coisas no solo*” - Cada aluno preparou uma caixa com material que iria ser enterrado. Para isso, foi necessário: uma caixa de papelão (poderia ser de sapato) sem tampa; terra; prego; pedaço de plástico; pedaço de borracha; pedaço de vidro; tampa de metal; pedaço de pão; casca de fruta etc.

A) Procedimentos:

- Coloque uma camada de terra na caixa de papelão.
- Espalhe sobre a terra os objetos ou materiais escolhidos.
- Cubra tudo com outra camada de terra.
- Pedir ajuda de um adulto para cavar um buraco no solo, onde a caixa será enterrada.
- Marque o lugar onde você enterrou a caixa com uma estaca.

B) Registrando:

- A data em que foi montado o experimento.
- Que coisas ou objetos foram enterrados no buraco.
- Previsões sobre o que vai acontecer com os materiais.

Atividade - 21

Objetivo: Observar o chão ou local superficial do local aonde você pisa.

Atividade proposta: Para iniciar o estudo sobre o solo, a proposta é observar o chão ou a parte superficial de um local onde a criança geralmente pisa. Pode ser o caminho para a escola, etc.

(1) Fazer suposições sobre os processos que ocorrem ou ocorreram no local: Solo com vegetação, terreno inclinado, plano, asfalto, pedras, cor da terra, praça, antes dos calçamentos, etc.

(2) Após observar algumas características da superfície onde pisa, a próxima atividade é observar as camadas internas do solo. Para isso, a sugestão é observar um barranco, um corte na estrada ou um corte no solo que está sendo preparado para a construção.

Atividade proposta: Leitura e interpretação do texto

O perfil do solo

O perfil de um solo completo e bem desenvolvido apresenta camadas distintas, que são chamadas de horizontes. Possui basicamente quatro tipos de horizontes. A primeira camada é constituída por folhas e galhos recém-caídos das árvores, ainda não decomposto. Segunda camada é mais escura, pois é uma mistura dos minerais com matéria orgânica em decomposição. Nessa camada tem as raízes das plantas. Terceira camada é a que se acumulam os materiais que descem da camada superior, como humo, argila, ferro. Quarta camada é a zona de transição para a rocha e tem características mais próximas ao material de origem do solo. Geralmente, as camadas podem ser percebidas pela diferença de cores. É importante também pensar na ação da água quando ela se infiltra no solo: ela dissolve as substâncias, que são carregadas de cima para baixo.

Atividade proposta: Levar para a escola amostras de solo de lugares diferentes. Por exemplo: do quintal, da horta, do jardim, de uma área sem cobertura vegetal, de um barranco.

Atividade - 22

Objetivo: Identificar os componentes do solo

Atividade proposta: Identificando os componentes do solo: Amostras de solos recolhidas em lugares diferentes – peneira – lupa – frascos – colher- copinho de iogurte – palito de churrasquinho;

Observar a amostra de solo e descreva suas características:

A cor, a textura, áspera, pegajosa ou suavidade, seco, úmido, se tem cheiro, se tem pequenos seres vivos ou sinais deles. (usar palito, lupa)

No frasco ou um vidro (pode ser de pepinos, azeitona), colocar água até a metade do frasco. Acrescente uma ou duas colheres de terra peneirada e misture com uma colher.

Fazer uma etiqueta informando de onde é a amostra da terra. Deixe o frasco em repouso.

Após o repouso observar, desenhar como ficou, medir a altura de cada camada e pintar uma de cada cor.

Atenção!

No fundo do frasco os elementos se depositam na seguinte ordem, de baixo para cima: areia grossa, areia fina e limo;

A maior parte da argila fica em suspensão na água (água suja);

O material que fica boiando na superfície é uma parte do humo e restos de seres vivos;

Humo material fino e escuro resultante da decomposição parcial de seres vivos no solo. O humo é rico em sais minerais.

Atividade proposta: Escrever um texto sobre a atividade realizada sobre o solo.

Atividade - 23

Objetivo: Montar um kit de Ciências para coleta de informações.

Atividade proposta: Confeção do kit de Ciências (figura 18).



Figura 18 – kit de Ciências