



Aproximações pedagógicas entre o conhecimento científico e o cotidiano dos alunos: Uma análise dos materiais didáticos produzidos por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas

Amanda Muliterno Domingues Lourenço de Lima^a, Heloisa Junqueira^b

^aPrograma de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

^bFaculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

ARTICLE INFO

Recebido: 28 de fevereiro de 2014

Aceito: 16 de março de 2014

Palavras chave:

Aproximações pedagógicas.
Ensino de ciencias.
Materiais didáticos.

E-mail:

amanda.domingues@ufrgs.br
heloisa.junqueira@ufrgs.br

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

Researches has shown that Science teaching in Brazilian schools has been a ritualistic process of resolving problem situation or exercises that do not require specific conceptual understanding. Methodologies grounded in accumulation, repetition and memorization of the contents has prevented students learning to manage appropriation of scientific concepts. These learnings evidenced a remarkable scientific and social decontextualization. Create pedagogical approaches between the daily lives of students and the science contained therein is a way to avoid this decontextualization. This work aims to identify and analyze possible relationships between scientific knowledge and the daily lives of students, taking as empirical support the contents of teaching materials prepared by five interns teaching in Biological Sciences, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. During the first stage, the study identified three types of language in the materials: scientific language, everyday language and another, expressing the intersection between it. At the second stage, it was identified in the materials studied different forms of approach between the school curriculum and the everyday knowledge of the students, as analogies, examples and pictures. Approaching the everyday knowledge of Basic Education students to the contents of Sciences has been an achievement. Pedagogical actions that nurture the experience of everyday life-science relationship dynamic has favored the students the understanding of the student-society. The results indicate that teaching materials produced by interns teaching in science have enabled a greater rapprochement between the contents of Sciences and the daily lives of students, facilitating the understanding of the world in which we live and contributing to the withdrawal of the student-reader of its historic place of passivity in the face while learning.

Pesquisas têm evidenciado que o ensino de Ciências nas escolas brasileiras constitui-se em um ritualístico processo de resolução de situações-problema ou exercícios que não exigem compreensão conceitual específica. Metodologias pautadas no acúmulo, repetição e memorização dos conteúdos, tem impossibilitado aprendizagens discentes que gerem apropriação dos conceitos científicos. Nestas aprendizagens, evidencia-se uma descontextualização científica e social marcantes. Criar aproximações pedagógicas entre o cotidiano dos alunos e a ciência nele contida é um modo de se evitar esta descontextualização. Este trabalho objetiva identificar e analisar as possíveis relações entre o conhecimento científico e o cotidiano dos alunos, tomando como suporte empírico os conteúdos de materiais didáticos elaborados por cinco estagiários de docência em Ciências do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Na primeira etapa, o estudo identificou três tipos de linguagem nos materiais: linguagem científica, linguagem cotidiana e outra, que expressa a intersecção entre as primeiras. Na segunda, identificaram-se nos materiais pesquisados distintas formas de aproximação entre os conteúdos escolares e os saberes cotidianos dos alunos, como analogias, exemplos e imagens. Aproximar os saberes cotidianos de alunos da Educação Básica aos conteúdos das Ciências tem sido uma conquista. Ações pedagógicas que

oportunizam a vivência da dinâmica relação cotidiano-ciência, tem favorecido aos alunos o entendimento da relação aluno-sociedade. Os resultados indicam que os materiais didáticos produzidos pelos estagiários de docência em Ciências viabilizaram uma maior aproximação entre os conteúdos de Ciências e o cotidiano dos alunos, facilitando a compreensão do mundo em que se vive e contribuindo à retirada do aluno-leitor do seu histórico lugar de passividade frente ao aprender.

I. INTRODUÇÃO

Segundo Ferreira (2012), *aprender* significa “adquirir o conhecimento de”. Aprender, contudo não se limita apenas a conhecer, mas também a se apropriar deste conhecimento de maneira crítica, compreendendo os mecanismos e fenômenos relacionados a ele. Uma aprendizagem torna-se significativa quando as relações entre o ensinado e o aprendido se operam no sujeito, podendo ser, então, por ele apropriadas. Isto não diz respeito apenas à reflexão, e ao raciocínio, mas também às trocas verbais, à criação, à inovação à tomada de decisão, etc. (Perraudau, 2009).

Observa-se ainda nas escolas que as metodologias de ensino adotadas não têm favorecido o processo de ensino e aprendizagem. O ensino de Ciências, tal como foi concebido nos programas escolares, impõe aos alunos, logo de início, uma série de axiomas, de regras colocadas como dados estáveis e definitivos (Nardone, 2002). Por isso o ensino escolar de Ciências, de maneira geral, vem sendo desenvolvido de forma totalmente descontextualizado, por meio da resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla. De acordo com Brandi e Gurgel (2002) é bastante comum o professor trabalhar com a leitura de textos que oferecem respostas prontas e correspondência direta com as perguntas dos questionários apresentados após o texto. Assim, o ensino de Ciências tem-se limitado a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem (Santos, 2007).

Percebe-se, então, que o chamado conhecimento científico produzido socialmente com linguagem própria, quando atravessado pela legislação educativa e suas programações curriculares destinadas ao Ensino Básico, torna-se outro conhecimento: o conhecimento escolar. É este conhecimento que nos cotidianos das escolas costumam ser chamados de conteúdos escolares, os quais no Brasil são organizados por área no Ensino Fundamental e por disciplina no Ensino Médio, e que, de um modo geral, tem sido ensinado nas escolas através de metodologias que priorizam o acúmulo de informações e palavras “difíceis”, sua repetição continuada e associada à necessidade dos alunos em memorizar o que os professores lecionam. No caso desta pesquisa, os objetos de ensino pertenciam ao campo das Ciências Naturais que, de um modo geral, tem sido ensinado nas escolas através de metodologias que priorizam o acúmulo de informação e palavras consideradas difíceis pela maioria dos alunos.

Deste modo, a linguagem científica, produzida historicamente no campo da ciência, tem sido transposta ao mundo escolar sem as ressignificações necessárias às aprendizagens dos estudantes, que se fazem através da linguagem cotidiana de alunos e professores. As dificuldades relativas à compreensão de conceitos das Ciências Naturais podem ser comparadas às dificuldades diante de um texto em um idioma o qual não se compreende. Há a necessidade de fazer com que a Ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas que seja, principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo (Chassot, 2010).

Para que ocorra uma compreensão efetiva da linguagem das ciências é preciso aproximá-la da linguagem cotidiana dos alunos escolares. Por isso, não basta que o aluno identifique e/ou defina os conceitos científicos e, sim, seja capaz de apropriar-se deles, fazendo uso de modo crítico e reflexivo. Aproximar os saberes cotidianos dos alunos aos componentes curriculares da área de Ciências tem sido uma conquista, uma vez que facilita a interação do aluno com os conceitos, atribuindo-lhe sentido e evidenciando a dinâmica relação entre os conteúdos escolares e o aluno, o que contribui à retirada do aluno do seu histórico lugar de passividade frente ao aprender.

I.1 Material didático, linguagem e alfabetização científica

Material didático, em um sentido amplo, é aquele que se elabora tendo em vista necessidades informar ou instruir sobre determinado assunto. Nesse sentido ele pode ser definido extensamente como produto pedagógico utilizado na educação e, especificamente, como material instrucional que se elabora com finalidade didática (Bandeira, 2009). A definição de material didático vincula-se ao tipo de suporte que possibilita materializar o conteúdo. Assim, um conjunto de textos, de imagens ou de outros recursos, ao ser concebido com finalidade pedagógica, implica na escolha de um suporte que poderá ser impresso, audiovisual ou uma combinação de diferentes meios e tecnologias de informação e comunicação (TIC). Embora se perceba um aumento da difusão de informações através da internet, a maioria dos materiais didáticos aplicados nas escolas continua sendo produzida em mídia impressa em razão de três fatores principais:

No campo educacional, em especial o escolar, o material impresso, tradicionalmente conhecido, teve muito boa aceitação por alunos, professores e especialistas; de fácil manuseio, o material impresso pode ser utilizado em todas as etapas e modalidades da escolarização, de modo que o aluno e o professor podem consultá-lo também fora da sala de aula; e, por fim, o material impresso não requer equipamento ou recurso tecnológico para sua utilização (Bandeira, 2009).

Os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) têm como componentes curriculares obrigatórios as disciplinas Estágio de Docência em Ciências e Estágio de Docência em Biologia, através das quais realizam seus primeiros ensaios como professores da Educação Básica. Entretanto, apenas no Relatório de Estágio, um produto textual descritivo-analítico resultante do processo de trabalho docente, é que podem aprofundar de alguma forma suas práticas em sala de aula e/ou fora dela e relacionar as teorias aprendidas ao longo do curso de Licenciatura à prática docente. A ideia de pesquisa como componente necessário ao trabalho e à formação dos professores é hoje um dos temas mais frequentes nas discussões entre os estudiosos da Educação (Ludke, 2007).

Em um trabalho pioneiro no estudo da relação da pesquisa e docência, D. Schön (1983 *apud* Ludke, 2007) concebeu o conceito de prático reflexivo aplicado ao professor engajado na prática docente, com uma atitude de reflexão sobre essa mesma prática. Não apenas antes, em sua preparação, mas também envolvendo uma reflexão sobre a ação, isto é, uma reflexão do próprio professor sobre aquelas estratégias e saberes que mobiliza em sua prática, procurando extrair elementos que ajudem a melhorá-la. Nesse sentido, o professor aparece como um *prático reflexivo*, que deve analisar cuidadosa e constantemente a sua própria prática, refletindo sobre ela, para transformá-la (Ludke, 2007).

Investigando os relatórios da disciplina de Estágio de Docência em Ensino de Ciências produzidos ao longo dos anos, grande parte dos estudantes do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ao entrar em sala de aula, sente a necessidade de elaborar materiais didáticos que sejam mais adequados à realidade de seus alunos. Além disso, o preparo do material didático exige um trabalho permanente de atualização sobre as temáticas trabalhadas, bem como uma atenta observação daqueles alunos que com ele se encontram para aprender, em especial suas condições cognitivas e afetivas.

Elaborar um material didático é sempre enfrentar sem subterfúgios a realidade concreta, a vida da sala de aula, do ensino; enfrentar as próprias limitações pedagógicas; descobrir o valor extraordinário da clareza como pressuposto, mais que didático, ético da linguagem; localizar com mais nitidez as relevâncias e as irrelevâncias do processo de aprendizagem; atualizar conteúdos; e, talvez o mais importante, a preparação de um material é em si um modo objetivo de prestar atenção em quem nos ouve, não por democratismo demagógico, mas para saber de fato para quem estamos falando (Tezza, 2002).

Considerando a produção de materiais didáticos impressos, com predomínio da linguagem escrita, uma das maiores preocupações é justamente o tipo de linguagem que se pode utilizar, de modo a estabelecer um diálogo com o leitor. Em relação às Ciências, a grande quantidade de terminologias científicas acaba dificultando não só a leitura, mas também sua interpretação. Por isso, de modo a facilitar a compreensão das Ciências da Natureza é que os autores dos materiais didáticos optam por utilizar uma linguagem que esteja mais próxima ao leitor.

Em relação ao discurso científico, os professores podem adaptá-lo por meio da utilização de uma linguagem cotidiana, já que a linguagem científica, caracterizada pela formalidade das palavras e pela ausência de voz ativa, aparentemente torna-se descontextualizada, ocultando a perspectiva de um narrador e criando um obstáculo ao entendimento dos conhecimentos científicos pelos alunos (Mortimer, 1998).

Considerar a Ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural e sabê-la como descrição do mundo natural ajuda entendermos a nós mesmos e o ambiente que nos cerca (Chassot, 2003). Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem pode facilitar o desenvolvimento da Alfabetização Científica. A Alfabetização Científica tem sido considerada como uma alternativa que privilegia uma educação mais comprometida, uma vez que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida (Chassot, 2003; Sasseron & Carvalho, 2011).

Segundo Miller (1983), a Alfabetização Científica apresenta três dimensões: a compreensão de termos e conceitos chave das ciências; o entendimento da natureza da Ciência; e, o entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias. Nesse trabalho foi abordada apenas uma das dimensões da Alfabetização Científica, já que o currículo da maioria das escolas tem-se limitado apenas a questões relacionadas aos conceitos científicos, proporcionando apenas o reconhecimento de alguns vocábulos. Enquanto não se caminhar na superação dessa abordagem, a educação científica continuará se restringido a uma precária alfabetização (Santos, 2007).

O objetivo do presente estudo foi identificar e analisar as aproximações pedagógicas entre o conhecimento científico e o cotidiano dos alunos e os tipos de linguagens utilizados em materiais didáticos produzidos por estudantes de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UFRGS, quando da sua realização do Estágio de Docência em Ciências no Ensino Fundamental, que possam ter facilitado a aprendizagem da linguagem científica.

II. METODOLOGIA

Essa é uma pesquisa qualitativa, que utiliza como método a Análise de Conteúdo, um procedimento que faz parte da teoria da comunicação e tem como objeto de estudo a mensagem. A pesquisa qualitativa que consiste em analisar características humanas que não podem ou ao menos, não devem ser quantificadas. Características estas relacionadas a sentimentos, valores, comportamentos, crenças e representações vinculadas a uma realidade social. Segundo Ludke & André (1986), uma pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, que tem como objetivo principal relacionar o conjunto das teorias estudadas com as representações sociais referentes ao tema que pretende investigar. Além disso, o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.

A mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita) ou gestual, possui um significado e necessariamente está vinculado às condições contextuais de seus produtores expressando as representações sociais na qualidade de elaborações mentais construídas socialmente, a partir da dinâmica que se estabelece entre a atividade psíquica do sujeito e o objeto do conhecimento. Relação que se dá na prática social e histórica da humanidade e que se generaliza via linguagem. Sendo constituídas por processos sociocognitivos, têm implicações na vida cotidiana, influenciando não apenas a comunicação e expressão das mensagens, mas também os comportamentos (Franco, 2007).

A análise de conteúdo pode ser considerada como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos, ou não) (Bardin, 2011).

Esse procedimento de pesquisa tem como eixo central a palavra. A análise de conteúdo procura conhecer aquilo que está implícito nas palavras sobre as quais se debruça (Pêcheux, 1973 *apud* Franco, 2007). As questões do sentido e da significação parecem residir na proposta de uma análise em que sejam levados em conta a história, o tempo particular, o lugar de geração do enunciado, etc. O significado de um objeto pode ser absorvido, compreendido e generalizado a partir de suas características definidoras. Já o sentido implica a atribuição de um significado pessoal ao objeto que se concretiza na prática social e que se manifesta a partir das representações sociais, cognitivas, subjetivas,

valorativas e emocionais, necessariamente contextualizadas.

A análise de conteúdo requer que as descobertas tenham relevância teórica, desse modo produz inferências (de maneira lógica) que extrapolam o conteúdo manifesto nas mensagens, em um processo permanente de formulação de hipóteses. Sendo assim, os resultados da análise de conteúdo devem, por tanto refletir os objetivos da pesquisa e ter como apoio indícios manifestos e capturáveis no âmbito das comunicações emitidas (Franco, 2007).

O processo da análise de conteúdo inicia com a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e/ou dos objetivos e a elaboração dos indicadores que fundamentem a interpretação final (Bardin, 2011). Neste estudo o levantamento de dados consistiu na classificação e escolha de quais materiais didáticos, anexados aos relatórios, fariam parte dos dados empíricos e que tivessem relações mais diretas com a hipótese desta investigação.

Os materiais didáticos foram analisados de acordo com o tipo de linguagem escrita e impressa nesses documentos e foram classificados conforme seus estilos, suportes materiais, representações gráficas ou textualizações. Dessa forma os materiais didáticos foram classificados em sondagens, textos, exercícios, mapas conceituais, jogos, figuras, modelos, cartazes, filmes e provas.

Inicialmente, pensou-se em investigar a linguagem utilizada pelos estagiários em todos os materiais didáticos por eles produzidos. Entretanto, devido ao grande volume de dados obtidos no estudo piloto (Lima e Junqueira, 2012) foram selecionados somente cinco textos produzidos por cinco estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRGS. Os textos foram elaborados durante o Estágio de Docência em Ciências, enquanto os estagiários lecionavam para turmas de 6º ano em diferentes instituições de ensino da rede municipal e estadual em Porto Alegre, e pertencem ao acervo pessoal das professoras desta disciplina. Para manter o anonimato, as escolas não são identificadas e os estagiários são representados por letras: A, B, C, D, E.

A etapa seguinte consiste na escolha de uma unidade de análise, que pode ser de registro ou de contexto. No presente estudo foi utilizada a unidade de registro onde são selecionados segmentos específicos do conteúdo, como, por exemplo, a frequência com que aparece no texto uma palavra, uma expressão, um tema ou um determinado item. (Ludke & André, 1986). Nesta pesquisa, todas as palavras dos textos produzidos pelos estudantes foram contabilizadas, posteriormente classificadas em três categorias distintas, e contabilizadas novamente para determinar a frequência de cada categoria.

A definição de categorias é a etapa crucial da análise de conteúdo e que só poderá acontecer após a análise das informações e dados disponíveis. A definição das categorias é uma operação classificatória de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos a partir dos referenciais teóricos em que se apoia a pesquisa. Contudo, elas irão sendo modificadas no desenvolver do estudo, num processo dinâmico de confronto entre teoria e evidência empírica (Ludke, 1986; Franco, 2007).

II.1 Definição das linguagens utilizadas por estagiários nos textos didáticos

Antes de analisar, nos textos elaborados pelos estagiários de docência, se haviam e quais eram as aproximações pedagógicas utilizadas para facilitar a leitura dos materiais didáticos foi necessário identificar as linguagens utilizadas pelos estagiários enquanto autores. Por isso, as palavras presentes nos textos foram quantificadas e classificadas de acordo com a linguagem utilizada nos textos. No estudo piloto (Lima e Junqueira, 2012), duas categorias foram evidentes: a linguagem científica e a linguagem cotidiana; criadas com base nos estudos de Mortimer (1998). De acordo com esse autor, a linguagem científica é um gênero de discurso que foi construído socialmente pelos cientistas em sua prática e apresenta características próprias que a distingue da linguagem cotidiana, além de sua estrutura semântica, busca organizar os fenômenos por meio de classificações e análise descritiva (Mortimer, 1998; Halliday & Martin, 1993 *apud* Santos, 2007).

No entanto, com este estudo pode-se perceber nos textos analisados que algumas palavras classificadas como de linguagem científica já haviam sido incorporadas pelos alunos ao vocabulário cotidiano e, por isso, no presente estudo,

criou-se uma terceira categoria: a intersecção entre as linguagens científica e cotidiana. Desse modo, as palavras contidas nos cinco textos aqui em estudo, foram classificadas de acordo com as três categorias: Linguagem científica, Intersecção entre linguagens e Linguagem cotidiana, conforme a Figura 1.

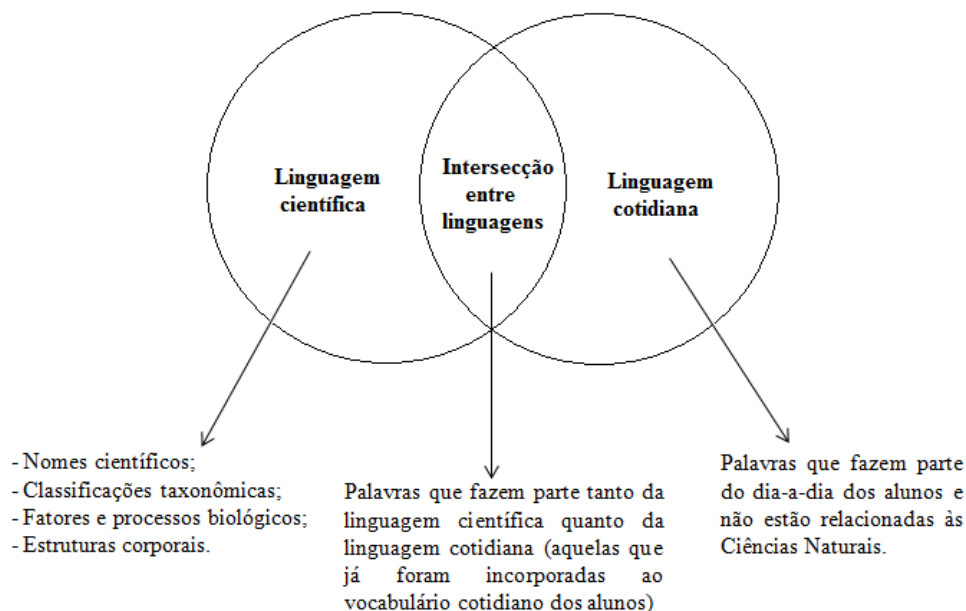


FIGURA 1. Tipos de linguagem identificados nos textos didáticos produzidos por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

II.2 Aproximações pedagógicas utilizadas pelos estagiários em textos didáticos

Para verificar que aproximações pedagógicas foram empregadas pelos autores para aproximar o cotidiano dos alunos à linguagem científica escolar nos materiais didáticos que produziram foram criadas categorias (Tabela I) de acordo com os trabalhos de Giraldi & Souza (2006) e Silva e Rosa (2011).

TABELA I. Aproximações pedagógicas utilizadas nos textos didáticos produzidos por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para facilitar a compreensão da linguagem científica.

Categorias	Definição e detalhamento
Analogias	Palavras relacionadas ao cotidiano dos alunos para explicar processos e fenômenos biológicos
Exemplos	Exemplo do cotidiano para abordar fenômenos científicos
Imagens	Figuras, ilustrações e esquemas que auxiliam na explicação de algumas palavras no texto

III. ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da categorização dos dados coletados, sua transformação em categorias de análise e a obtenção dos resultados, e com base nos fundamentos teóricos aqui apresentados, foi possível perceber que os estagiários, ao longo de seu Estágio de Docência em Ciências, preferiram produzir seus materiais didáticos aplicados nas aulas de Ciências e objeto

desta pesquisa, buscando não apenas simplificar a linguagem trazida nos livros didáticos, mas também adequando a terminologia utilizada aos alunos das turmas para as quais lecionaram.

Sabe-se que os livros didáticos são elaborados para os alunos em geral, sem levar em conta as especificidades culturais e sociais em toda a extensão do Brasil. Assim, produzir materiais didáticos tornou-se tarefa de cada professor em exercício. Há argumentos de sobra para defender tal postura, desde o trabalho permanente de atualização no qual o docente se envolve, até a percepção concreta sobre quem são os estudantes reais que estão diante do professor (Tezza, 2002).

Além disso, como a Ciência é algo em constante mutação, buscando respostas às necessidades de sua época (Trindade, 2008), os professores-estagiários que ainda estão inseridos na vida acadêmica da universidade, sentem-se impulsionados a buscar informações atualizadas sobre os conteúdos a lecionar, inserindo-as em seus textos. O material didático pode ser ainda a ponte mais direta, imediata, entre o saber da universidade, sua dinâmica e suas transformações, e as vivências e experiências do dia-a-dia dos alunos (Tezza, 2002).

É preciso buscar uma Ciência na escola como saber escolar. Essa Ciência da escola não é necessariamente uma produção exclusiva para a escola e/ou na escola, mas envolve um processo de reelaboração dos saberes de outros contextos sociais visando o atendimento das finalidades sociais da escolarização (Lopes, 1999 apud Chassot, 2003).

Todas as palavras dos textos foram contabilizadas para se estimar a quantidade de palavras relacionadas à linguagem cotidiana, à linguagem científica e à intersecção entre linguagens. A Tabela II e a Figura 2 apresentam o número de palavras contidas nos textos de autoria dos cinco estagiários, conforme às três categorias representadas no Tabela I.

TABELA II. Número absoluto de palavras em textos produzidos por cinco estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul conforme as três categorias de análise.

Estudante	A	B	C	D	E
Linguagem científica	26	47	35	30	39
Intersecção entre linguagens	36	14	91	13	24
Linguagem cotidiana	139	150	360	381	117
TOTAL	201	211	486	424	180

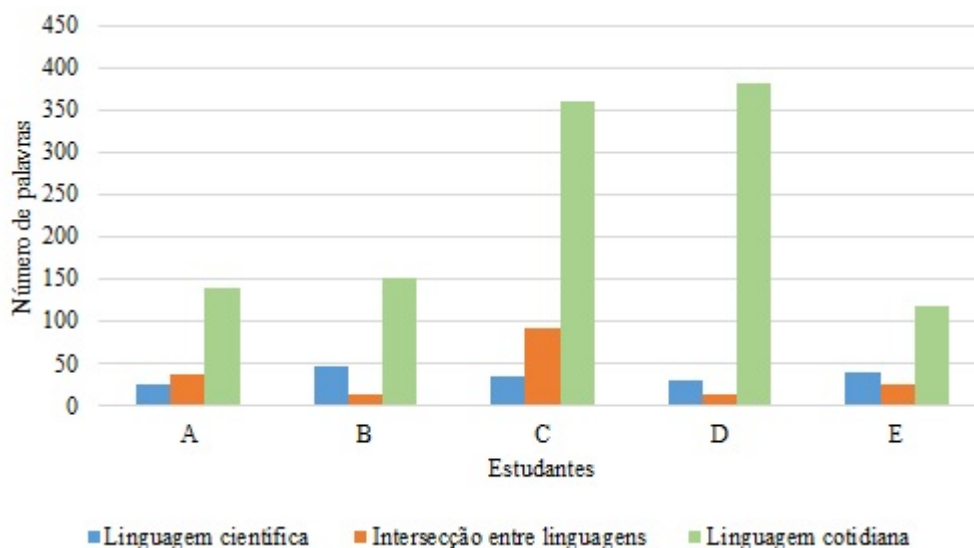


FIGURA 2. Distribuição do número de palavras por categoria e por estudante.

Na Figura 2, a quantidade de palavras relacionadas à linguagem científica foi semelhante nos textos dos cinco estagiários. Na categoria intersecção entre linguagens o estudante C foi o que utilizou uma maior quantidade de intersecção entre as linguagens para elucidar seu texto. Entretanto, pode-se notar na Tabela II que a quantidade total de palavras utilizadas pelos estagiários em seu texto, com atenção especial aos estagiários C e D, foi em sua maioria relacionada à linguagem cotidiana dos alunos (Gráfico 1).

Como a quantidade de palavras total diferia entre os textos, foi investigada a proporção de palavras inventariadas por categoria de análise, em relação ao total de palavras, ou seja, a frequência relativa do número de palavras que apareceram nos textos didáticos (Tabela III).

TABELA III. Frequência relativa do número de palavras contidas nos textos produzidos por cinco estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul por categoria de análise.

Estudante	A	B	C	D	E
Linguagem científica	12,94	22,27	7,20	7,08	21,67
Intersecção entre linguagens	17,91	6,64	18,72	3,07	13,33
Linguagem cotidiana	69,15	71,09	74,07	89,86	65,00
TOTAL	100	100	100	100	100

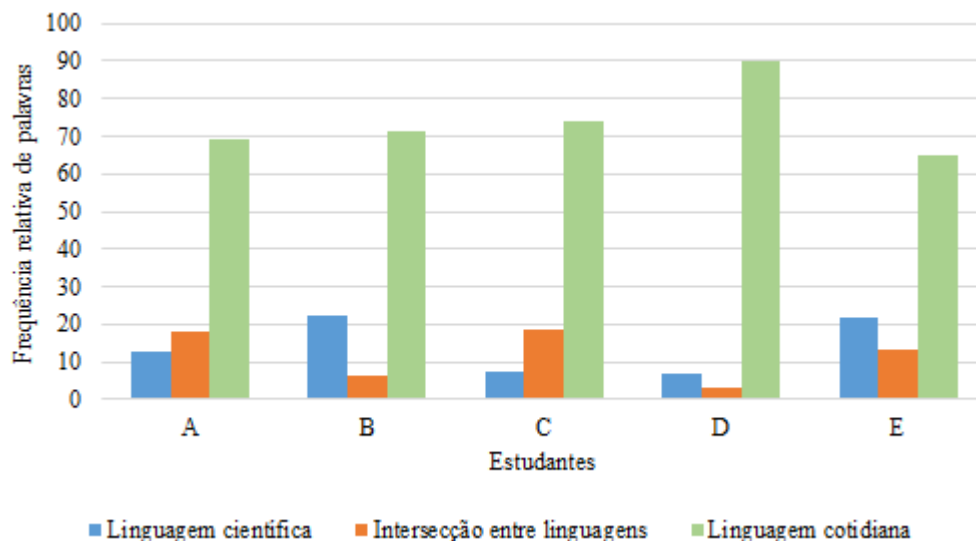


FIGURA 3. Distribuição relativa do número de palavras por categoria e por estagiário.

Interpretando a Figura 3, observa-se que a frequência relativa da utilização da linguagem cotidiana foi aproximada nos cinco textos, contrapondo o que foi previsto na Figura 2. Além disto, o número semelhante de palavras na categoria intersecção entre linguagens ocorreu nos textos produzidos pelos estudantes, C e E, ao passo que os estagiários B e D utilizaram menos a intersecção entre linguagens. Este gráfico nos diz também que a quantidade do uso da linguagem científica não foi a mesma apontada pela Figura 2. Os estagiários B e E utilizaram muito mais linguagem científica do que os outros. Em contrapartida, os textos dos estagiários C e D que, anteriormente apresentaram maior quantidade de palavras relacionadas à linguagem cotidiana (Figura 2), também apresentaram menor frequência da utilização da linguagem científica (Figura 3).

Por meio da pesquisa realizada, pode-se evidenciar que os estagiários nos textos produzidos, apresentaram formas distintas em relação ao modo como aproximaram a linguagem cotidiana da linguagem científica dos componentes curriculares de Ciências. Estas diferenças relacionaram-se ao modo como cada autor conduzia os leitores através dos sentidos atribuídos às palavras/conceitos em seu texto. Para tornar o conteúdo de Ciências familiar aos alunos foram utilizados nos textos analisados como recursos: o uso de *analogias*, ou seja, uso de palavras relacionadas às experiências e vivências dos alunos para explicar processos e fenômenos biológicos; o uso de *exemplos* relacionados ao cotidiano dos alunos; e o uso *imagens* como figuras e ilustrações (com ou sem suas respectivas legendas) e esquemas que auxiliam na explicação de algumas palavras no texto (Tabela I).

Como os conteúdos relacionados ao ensino de Ciências apresentam uma série de conceitos, nomenclaturas e classificações de difícil compreensão pelos alunos, os textos analisados no presente estudo apresentaram uma série de aproximações com o cotidiano dos alunos. A maioria dos estagiários se dedicou em estabelecer paralelos entre os conteúdos trabalhados e o dia-a-dia dos estudantes. Segundo Giraldo e Souza (2006), o autor do texto didático faz uso de *analogias* com assuntos mais familiares ao leitor, se comparados ao conhecimento científico, no intuito de facilitar a interpretação e possível compreensão de um conceito que, sem isto, teria mais dificuldades. Essas aproximações estão, na maioria das vezes, relacionadas ao cotidiano dos leitores, aproximando-se de uma linguagem mais comum, não tão estranha ou distante dos alunos.

O uso de *analogias* refere-se à elaboração de textos para o ensino de Ciências em que o uso de palavras relacionadas ao cotidiano dos alunos, às atividades diárias na própria escola e suas experiências e vivências fora do ambiente escolar é predominante. Pode-se evidenciar neste estudo a intenção de proximidade com o cotidiano do leitor, por meio da utilização de analogias vinculadas à linguagem comum dos alunos. A partir de situações do dia a dia dos alunos, podem-se criar analogias com processos e conceitos científicos, os quais geralmente têm uma nomenclatura constituída por palavras de origem grega e latina, de difícil entendimento (Silva e Rosa, 2011). Os trechos a seguir foram retirados dos textos analisados e ilustram a utilização de analogias.

TABELA IV. Trechos retirados dos textos produzidos por cinco estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul relacionados à aproximação pedagógica *analogia*.

Ao crescer, eles fazem a muda que nada mais é do que <u>abandonar o esqueleto velho</u> (exúvia) e pequeno e fabricar outro, novo e maior. (Estudante A)
Todos os artrópodes, por serem seres vivos, <u>precisam comer, respirar, tomar água, viver em ambientes com temperaturas agradáveis igualmente a qualquer outro ser vivo</u> . (Estudante A)
Já os pluricelulares serão chamados de filamentosos. Eles recebem esse nome por serem formados por muitas estruturas em <u>forma de fio</u> , as hifas. (Estudante B)
Passados milhões de anos após a formação do planeta, a Terra entrou em processo de resfriamento gradativo, essa alteração originou uma estreita camada de rocha em toda a Terra (<u>como uma casca de ovo</u>). (Estudante D)
Formação da Terra há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, nesse período o planeta era extremamente quente equivalente a <u>uma imensa bola de fogo</u> , não abrindo nenhuma forma de vida. (Estudante D)

No primeiro trecho o estagiário A, para explicar a palavra de cunho científico exúvia utilizou algo mais familiar ao aluno, no caso os termos foram “abandonar o esqueleto velho”. Esqueleto é algo que faz parte do corpo do aluno e por isso foi utilizado como analogia ao conceito exúvia. Já no segundo trecho, a maneira como o autor se aproxima do

leitor é utilizando palavras relacionadas às atividades diárias dos alunos tais como comer, respirar, tomar água, para explicar o que é um ser vivo.

Nos outros trechos, os autores utilizam palavras relacionadas a objetos conhecidos pelos alunos para fazer analogias. O estudante B utilizou a palavra fio como analogia do conceito científico “hifa”; já o estudante D utilizou casca de ovo como analogia de estreita camada de rocha e bola de fogo como sinônimos de planeta quente. É a partir das observações da natureza que os alunos, antes mesmo de entrarem no ambiente escolar, constituem sua visão do mundo.

As explicações do que observam se baseiam fundamentalmente do sentido que atribuem ao objeto observado. Na escola as informações novas são apresentadas aos alunos e se fundem com os significados construídos por eles, transformando-se em uma nova aquisição de sentido.

Segundo Silva e Rosa (2011), outros aspectos que chamam a atenção dos alunos nas aulas de Ciências é o uso de *exemplos* do cotidiano para abordar fenômenos científicos. Nossos resultados demonstraram que, como uma maneira de facilitar a apropriação de alguns conceitos, foram utilizados como recurso exemplos conhecidos ou relacionados às experiências de vida desses alunos. Conforme Giraldo e Souza (2006), um autor de materiais didáticos tenta tornar o assunto abordado mais familiar ao seu leitor, por meio da construção de uma imagem do referente (conceito/fenômeno apresentado), para comparar e relacionar o que já é familiar com algum conceito científico de difícil compreensão.

O sistema de classificação criado por Lineu em 1753 gera dificuldades até mesmo para os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas. Transpor esse conteúdo ao ensino escolar requer habilidade e criatividade dos professores. Como não é possível a todo o momento retirar os alunos do ambiente escolar em visitas a zoológicos e parques, é preciso que os autores dos textos utilizem exemplos como imagens ou informações já apropriadas pelos alunos (Tabela V).

TABELA V. Trechos retirados dos textos produzidos por cinco estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul relacionados à aproximação pedagógica *exemplos*.

Dentro do filo dos artrópodes estão divididos em crustáceos (camarão, tatuí, siris, caranguejos), insetos (baratas, formigas, baratas, gafanhotos, traça, borboletas, collembola), aracnídeos (escorpiões, ácaros, aranhas) e miriápodes (centopeia e cobra-cega). (Estudante A)

Répteis: Classe que envolve serpentes, lagartos, tartarugas, jacarés, crocodilos e dinossauros. (Estudante C)

Surgiram então, oriundos dos microrganismos, os invertebrados dentre eles medusas, trilobitas, caracóis e estrela-do-mar, além disso desenvolveram plantas tais como as algas verdes, todos os seres vivos desse momento habitavam ambientes marinhos. (Estudante D).

Há aproximadamente 65 milhões de anos teve início a formação das grandes cadeias de montanhas como Himalaia e os Alpes. (Estudante D)

Para explicar algum conceito científico, os estudantes A, C e D utilizaram em seus textos exemplos observados pelos alunos na natureza ou através dos meios de comunicação. Como não é possível a todo momento retirar os alunos do ambiente escolar em visitas a zoológicos e parques, é preciso que os autores dos textos utilizem exemplos como imagens ou informações já apropriadas pelos alunos, como observamos no segundo trecho selecionado do texto produzido pelo estudante D. Neste caso, os exemplos Himalaia e Alpes foram empregados para facilitar a compreensão de “grande cadeias de montanhas”, através do resgate de imagens mentais nos alunos relacionadas a ambientes e paisagens naturais.

Apresentar e estimular o conhecimento em busca de paisagens naturais distintas das realidades dos alunos também é tarefa do professor que promove uma alfabetização científica.

Figuras, ilustrações ou esquemas, são utilizados como um atributo facilitador à compreensão de conceitos científicos. As *imagens* não são apenas ilustrações sujeitas a textos escritos, mas fazem parte constitutiva da estrutura do texto (Bernuy *et al.*, 1999 *apud* Giraldi & Souza, 2006). Os textos dos estudantes A e B foram os que mais utilizaram imagens como aproximação pedagógica facilitadora das aprendizagens de conceitos científicos. Como o conteúdo abordado nos dois textos apresentava organismos microscópicos, o uso de imagens que mostrassem o que a olho nu é impossível de observar, tornou-se necessário.

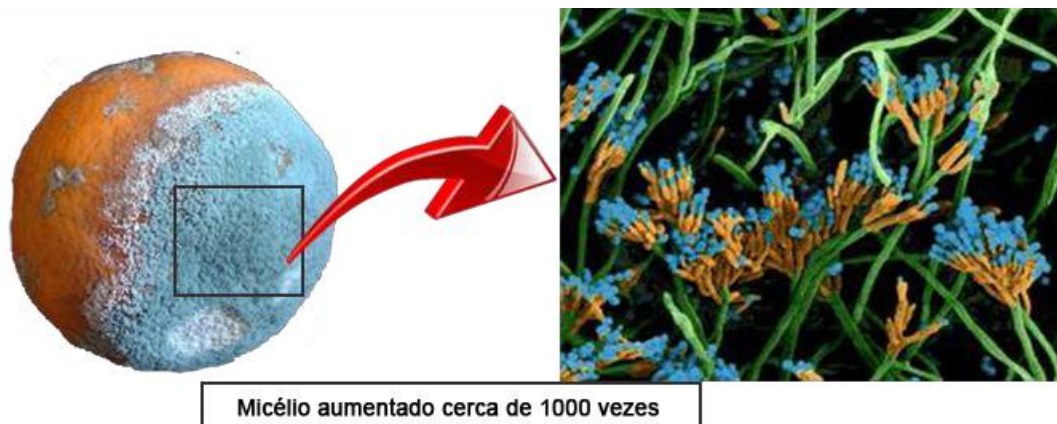


FIGURA 4. Imagem de uma hifa obtida através de microscopia eletrônica utilizada no texto produzido pelo estudante B relacionada à aproximação pedagógica *imagem*.

Entretanto, a utilização de imagens pode reforçar concepções equivocadas dos estudantes (Monteiro & Justi, 2000), como na Figura 5 utilizada pelo estudante A com a legenda tatuí, enquanto se tratava de um *Bathynomus* cuja a espécie ainda não foi identificada. Torna-se ainda desnecessária na explicação de determinado conceito científico que tem alto poder de visualização, sendo utilizada então apenas para efeito estético (Monteiro & Justi, 2000) como a Figura 6, presente no texto produzido pelo estudante B, com a legenda cogumelo.



FIGURA 5. Imagem de um *Bathynomus* utilizada no texto produzido pelo estudante A de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul relacionados à aproximação pedagógica *imagem*.



FIGURA 6. Imagem de um cogumelo utilizada no texto produzido pelo estudante B relacionados à aproximação pedagógica *imagem*.

Além disso, deve-se ter cuidado com os esquemas presentes nos textos (Figura 7). Os esquemas precisam apresentar mais do que um conjunto de palavras e sinais interligados, caso o objetivo seja auxiliar os alunos a compreender os significados de pertencimento ou de complexidade. Desse modo, os esquemas devem ser construídos em conjunto com os alunos de modo que facilite a compreensão dos conceitos científicos e não devem ser apresentados prontos. O esquema representa uma síntese mental particular, própria, que pode adquirir significados diferentes para cada sujeito. O uso de imagens influencia o modo como os sentidos podem ser produzidos. Isso está relacionado ao fato de que as leituras realizadas por diferentes indivíduos, sobre um mesmo objeto (texto escrito, imagem), podem gerar interpretações diferentes em cada um.

ORGANISMOS > POPULAÇÃO > COMUNIDADE
COMUNIDADES + MEIO ABIÓTICO = ECOSISTEMAS >
BIOSFERA

FIGURA 7: Esquema utilizado no texto produzido pelo estudante E relacionado à aproximação pedagógica *imagem*.

Preparar uma aula, selecionar os assuntos que serão abordados e escrever um texto não é uma tarefa fácil. Sendo também autores de textos didáticos para suas aulas, os estudantes de Licenciatura se deparam com uma série de dificuldades relacionadas principalmente em como atingir os alunos com as informações presentes no texto, o que implica em escrever com determinada linguagem, não apenas escrever em certo idioma. A partir da análise dos textos, constatou-se um esforço por parte dos estagiários em aproximar os conhecimentos dos alunos aos saberes científicos. Conseguir encontrar formas que facilitem a leitura da linguagem científica requer habilidade que apenas a prática em sala de aula pode proporcionar.

IV. CONCLUSÃO

A dificuldade que os alunos apresentam ao ler os textos em livros didáticos está relacionada ao número de conceitos com os quais não estão familiarizados e que não conseguem compreender o significado (Silva e Rosa, 2011). Estes textos podem causar certo afastamento dos alunos devido a sua complexidade conceitual e terminológica que, em geral, aparecem de forma sequenciada e fragmentada. Como alternativa, e com sugestões e orientações de suas professoras, os estudantes passaram a escrever textos didáticos que os auxiliassem em sua prática docente. Isso porque dependendo

da forma como estes autores estruturaram o texto, podem conduzir seus alunos a um maior envolvimento e satisfação pela leitura, ou não.

A utilização de textos como recursos didáticos têm sido produtivo nas aulas de Ciências, uma vez que esses textos propiciam uma articulação entre a ciência e a realidade do aluno, mediante uma abordagem dos conteúdos científicos que valorize os contextos de produção tanto das relações científicas, quanto tecnológicas, históricas, sociais e ambientais (Silva e Rosa, 2011).

Assim, pode-se considerar que os estudantes de Docência em Ciências, aqui investigados, conseguiram produzir textos didáticos que promoveram aproximações entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico, mediados pelos conteúdos curriculares, facilitando sua compreensão de mundo e podendo contribuir no processo de Alfabetização Científica.

No entanto, para evitar simplificações descontextualizadas, precisa-se ter cuidado em não restringir o conceito de Alfabetização Científica ao mero conhecimento de termos científicos que são traduzidos para uma linguagem mais próxima dos alunos escolares. Desse modo, o que se busca não é uma alfabetização em termos de propiciar somente a leitura de informações científicas, mas a interpretação do seu papel social. A Alfabetização Científica evoca processos escolares que buscam formas de contextualização do conhecimento científico em que os alunos o incorporem como um bem cultural que seja mobilizado em sua prática social (Santos, 2007).

As imagens, assim como os textos escritos, sendo construções de humanas remetem seus sentidos a determinadas condições de produção. O leitor interage com o texto atribuindo-lhe sentidos e, portanto, a relação texto/aluno não é algo estático, em que os sentidos são apreendidos diretamente a partir do que está dito. Ao contrário, o aluno enquanto leitor, não é uma figura passiva, mas sim, é o sujeito que ao interagir com o texto gera em si os seus próprios sentidos.

No presente estudo, não foi possível investigar se os textos produzidos pelos estagiários geraram as aprendizagens desejadas e planejadas nos seus alunos. A discussão e análise dos resultados desta investigação sobre materiais didáticos impressos, sem os dados relativos às aulas de Ciências onde foram aplicados, não permitiu demonstrar se a compreensão e os significados atribuídos pelos alunos às informações contidas nesses materiais estavam em acordo às intenções dos professores-estagiários. Entretanto, foi capaz de demonstrar que diferentes tipos de recursos são utilizados para que estes estagiários, enquanto autores aproximem os saberes prévios dos alunos aos saberes relacionados às ciências da natureza.

Sendo assim, outras pesquisas e estudos posteriores são necessários no sentido de nos aproximarmos cada vez mais do aprendizado efetivo nos alunos, uma vez que as mediações e ações pedagógicas dos professores em sala de aula são indispensáveis para que isto ocorra.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a professora Eunice Kindel pelo empréstimo dos Relatórios de Estágio de Docência em Ciências que constituiram parte da pesquisa, ao Instituto de Biociências e ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

REFERÊNCIAS

Bandeira, D. (2009) Material didático: Conceito, classificação geral e aspectos da elaboração Em: H. Ciffone (Org.). *Curso de materiais didáticos para smartphone e tablete*. Curitiba-BRA: IESDE. pp. 13-33. Disponível em: <http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/24136.pdf>. Recuperado em: 20 de novembro de 2012.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70. L. (obra originalmente publicada em 1977). A. Reto & A. Pinheiro (Trad.).

Brandi, A. T. E. & Gurgel, C. M. do A. (2002). A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: Emergências de um estudo de investigação-ação. *Ciência & Educação*, 8(1), 113-125. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132002000100009&lng=en&tlng=pt. 10.1590/S1516-73132002000100009. Recuperado em: 13 de novembro de 2012.

Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 89-100. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009&lng=pt&tlng=pt. 10.1590/S1413-24782003000100009. Recuperado em 04 de agosto de 2012.

Chassot, A. (2010). *Educação ConSciência*. Ijuí-BRA: Editora Unijuí. pp. 33-35. 2ª Ed.

Ferreira, A. B. de H. (2012). *Dicionário Aurélio online*. Disponível em: <http://www.dicionariodoaurelio.com>. Recuperado em 16 de julho de 2012.

Franco, M. L. P. B. (2007). *Análise do conteúdo. Série Pesquisa*. 2ª Ed. Brasília: Liber Livro Editora.

Giraldi, P. M. & Souza, S. C. de. (2006). O funcionamento de analogias em textos didáticos de Biologia: Questões de linguagem. *Ciência & Ensino*, 1(1), 9-17.

Lima, A. M. D. L. de & Junqueira, H. (2012). A linguagem científica nos materiais didáticos e o cotidiano dos alunos: Um relato de experiência de Estágio em Ciências. *Seminário Internacional de Educação em Ciências III*. Rio Grande-BRA: FURG. pp. 110. Disponível em: <http://joaopiaget.files.wordpress.com/2012/10/resumos-expandidos-sintec-2-reduzido.pdf>. Recuperado em: 20 de novembro de 2012.

Ludke, M. & André, M. E. D. A. de. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

Ludke, Menga et al. (2007). *O Professor e a Pesquisa*. Campinas-BRA: Editora Papirus.

Miller, J. D. (1983). Scientific Literacy: a conceptual and empirical review. *The MIT Press*, 112(2), 29-48. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/20024852>. Recuperado em: 8 de abril de 2013.

Monteiro, I. G. & Justi, R. da S. (2000). Analogias em livros didáticos de Química destinados ao Ensino Médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(2), 67-91.

Mortimer, E. F. (1998). Sobre chamas e cristais: A linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. Em: A. Chassot & de Oliveira, R. J. (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. pp. 99-118. São Leopoldo-BRA: Editora UNISINOS.

Nardone, P. (2002). Teorias cosmológicas e o ensino de ciências Em: E. Morin (Org.). *A religação dos saberes: O desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Perraudau, M. (2009). *Estratégias de Aprendizagem: Como acompanhar os alunos na aquisição dos saberes*. Loguercio, S. (Trad.). pp. 13-15. Porto Alegre-BRA: ARTMED.

Sasseron, L. H. R. & Carvalho, A. M. P. de. (2011). A alfabetização científica desde as primeiras séries do Ensino Fundamental: em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_aalfabetizacaoocientifica_1. Recuperado em: 22 de outubro de 2012.

Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: Funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474-492. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=en&tlng=pt. 10.1590/S1413-24782007000300007. Recuperado em: 24 de setembro.

Silva, C. O. & Rosa, R. T. D. da. (2011). Leitura e escrita na sala de aula também é tarefa do professor de Ciências. *IV Seminário Brasileiro. I Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação*. Canoas-BRA: ULBRA.

Tezza, C. (2002). Material didático: um depoimento. *Educar em Revista*, 20, 35-42. Curitiba-BRA: Editora UFPR. Disponível em: de <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/2096/1748>. Recuperado em: 7 de dezembro de 2012.

Trindade, D.F. (2008). A interface ciência e educação e o papel da história da ciência para a compreensão do significado dos saberes escolares. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(1), 1-7. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/2562Fernandes.pdf>. Recuperado em 24 de setembro de 2014.