

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PRÁTICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AMANDA MULITERNO DOMINGUES LOURENÇO DE LIMA

A LINGUAGEM CIENTÍFICA DOS MATERIAIS DIDÁTICOS E SUAS RELAÇÕES  
COM O COTIDIANO DOS ALUNOS

Porto Alegre  
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PRÁTICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AMANDA MULITERNO DOMINGUES LOURENÇO DE LIMA

A LINGUAGEM CIENTÍFICA DOS MATERIAIS DIDÁTICOS E SUAS RELAÇÕES  
COM O COTIDIANO DOS ALUNOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Comissão de Graduação do Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito parcial e  
obrigatório para obtenção do grau de  
Licenciada em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Heloisa Junqueira

Porto Alegre  
2012

Ai, palavras, ai palavras,  
que estranha potência, a vossa!

Ai, palavras, ai palavras,  
sois o vento, ides no vento,  
e, em tão rápida existência,  
tudo se forma e transforma!  
Sois de vento, ides no vento,  
e quedais, com sorte nova!

Ai, palavras, ai palavras,  
que estranha potência, a vossa!

Todo o sentido da vida  
principia à vossa porta;  
o mel do amor cristaliza  
seu perfume em vossa rosa;  
sois o sonho e sois audácia,  
calúnia, fúria, derrota...

A liberdade das almas,  
ai! com letras se elabora...

E dos venenos humanos  
sois a mais fina retorta:  
frágil como o vidro  
e mais que o são poderosa!  
Reis, impérios, povos, tempos,  
pelo vosso impulso rodam...

Cecília Meireles

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e pelos ensinamentos.

À minha mãe, que me fez querer ser professora desde a infância, pelo amor, companheirismo e amizade.

À minha irmã, por ser o conforto e o abraço, pela amizade dedicada e por ter me acompanhado nos momentos mais difíceis.

Ao meu noivo, pelo amor, carinho e tranquilidade com que me acompanhou durante todo o desenvolvimento da pesquisa.

Ao meu filho(a), a quem muito amo e que me faz compreender agora o verdadeiro significado da vida.

À minha família, que mesmo distante sempre acompanharam o meu empenho e acreditaram na minha capacidade.

À professora Heloisa Junqueira, pela orientação, conselhos e ensinamentos que levarei comigo por toda vida, mas principalmente pela amizade que se consolidou durante esse ano.

Aos meus amigos Simone Hatwig, Joana Carolina Junqueira de Brum, Simone de Brum, Fábio Menchik, Felipe Menchik, Bruno Becker, Francisco Conrado e Mariana Dreyer pela dedicação e compreensão.

Aos meus colegas Daniela Bonzanini, Alice Backes, Michele Silveira, Matheus Fragoso Etges, Filipe Araujo de Paula, Elisa Negri, Thales Bopp, Fernanda Ribeiro, Bianca Heineck, Mariana Ilha, Camila Horbach e Patricia Gonçalves pelo compartilhamento de experiências, sugestões, apoio e amizade.

## RESUMO

Ao longo do meu Estágio de Docência em Ciências em turma de 6ª série de uma escola pública estadual, situada em Porto Alegre, me preocupava com a linguagem que utilizaria na elaboração dos materiais didáticos de modo a facilitar a aprendizagem dos alunos. Inicialmente considerava que os materiais didáticos elaborados por mim haviam auxiliado na aprendizagem dos alunos. Entretanto, ao observar uma mudança no comportamento dos estudantes, percebi que havia um descompasso entre a linguagem científica dos materiais didáticos e a linguagem cotidiana dos alunos. Dessa forma, este trabalho busca verificar através da análise de conteúdo a relação entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica em materiais didáticos produzidos por estudantes de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRGS. Além disso, busca verificar se esses graduandos através dos materiais didáticos impressos que produzem, se aproximam da linguagem cotidiana dos alunos. Para tanto foram selecionados e analisados os materiais didáticos produzidos por cinco estudantes durante a disciplina Estágio de Docência em Ciências no Ensino Fundamental. Para guiar a investigação foram criadas categorias de acordo com estudos anteriores sobre o tema. Antes de se analisar os tipos de relações que os professores estagiários estabelecem entre o cotidiano dos alunos e a linguagem científica nos materiais que produzem, foi necessário diferenciar os tipos de linguagens utilizados nos materiais didáticos. Em uma primeira etapa do estudo foram quantificadas as palavras encontradas nos textos produzidos pelos estagiários relacionadas a linguagem científica, linguagem cotidiana e intersecção entre linguagens, categoria criada no presente estudo. Em uma segunda etapa do estudo, pode-se evidenciar que os estagiários nos textos produzidos apresentam formas distintas em relação ao modo como se aproximam da linguagem cotidiana dos alunos. Essas diferenças fazem parte do modo como o autor tenta direcionar os sentidos do texto. Os estagiários nos textos que produzem para tornar familiar os termos científicos usam como artifícios: analogias, ou seja, palavras relacionadas às experiências e vivências dos alunos para explicar processos e fenômenos biológicos; exemplos relacionados ao cotidiano dos alunos; e imagens que auxiliam na explicação de algumas palavras dos textos analisados. Assim pode-se considerar que os textos produzidos pelos estagiários de docência em Ciências conseguem se aproximar da realidade dos alunos facilitando sua compreensão de mundo.

**Palavras-chave:** Linguagem científica, linguagem cotidiana, materiais didáticos, ensino de Ciências, alfabetização científica

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVOS.....	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
3.1 O que é material didático? .....	8
3.2 O que é linguagem científica?.....	10
3.3 O que é alfabetização científica? .....	11
4 METODOLOGIA.....	12
4.2 Técnica utilizada: Análise de Conteúdo .....	14
4.3 Seleção dos relatórios .....	16
4.4 Seleção dos materiais didáticos apresentados nos Relatórios.....	17
4.5 Definição das categorias de análise .....	17
5 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	19
5.1 Aproximações do cotidiano dos alunos e a linguagem científica presente nos materiais didáticos.....	23
5.1.1 Analogias .....	23
5.1.2 Exemplos .....	25
5.1.3 Imagens.....	26
5.1.4 Inoperância.....	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	29
REFERÊNCIAS .....	32
ANEXOS.....	35

## 1 INTRODUÇÃO

Durante meu Estágio de Docência em Ciências em turma de 6ª série de uma escola pública estadual, situada em Porto Alegre, me preocupava com a linguagem que utilizaria na elaboração dos materiais didáticos de modo a facilitar o processo de ensino/aprendizagem com os alunos. Ao longo do processo, considerava que os materiais didáticos elaborados e utilizados por mim haviam sido efetivos ao processo de aprendizagem dos alunos. Entretanto, ao observar uma mudança no comportamento dos alunos, a ausência de participação nas aulas e a não realização de atividades relacionadas ao conteúdo, fui percebendo que havia um descompasso entre a linguagem científica dos materiais didáticos e a linguagem cotidiana dos alunos. Assim, estudando e refletindo sobre esta situação e seus porquês, pude transformar minhas inquietações em perguntas investigativas, tais como: o que é aprender?; o que é aprender Ciências?; como se dá o processo de aprendizagem em Ciências?; como ensinar Ciências? como transformar a linguagem científica em linguagem escolar?

Segundo Aurélio Buarque de Holanda Ferreira (2012), *aprender* significa “adquirir o conhecimento de”. Entretanto, aprender 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 aprendiz, podendo ser, então, por ele apropriadas – no sentido de tornar-se próprio. Isto não diz respeito apenas à reflexão e ao raciocínio, mas também às trocas verbais, à criação, à inovação, à tomada de decisão, etc (PERRAUDEAU, 2009).

Há muito tempo a *concepção utilitarista* de ciência conduz as programações curriculares das escolas brasileiras, impondo aos alunos, logo de início, uma série de axiomas, de regras colocadas como dados estáveis e definitivos, dificultando sua aprendizagem (NARDONE, 2002 apud TRINDADE, 2008). Observa-se ainda nas escolas, que as metodologias de ensino adotadas não favorecem as aprendizagens discentes sobre as temáticas abordadas em sala de aula, ou fora dela, e acabam por reforçar o chamado *método tradicional de ensino*. Neste sentido, o ensino escolar de Ciências tem sido limitado a um processo de memorização de nomes científicos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de compreender o significado de sua linguagem (SANTOS, 2007). 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.

Observa-se, então, que o chamado conhecimento científico produzido socialmente e com linguagem própria, quando atravessado pela legislação educativa e suas programações curriculares destinadas às escolas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, torna-se outro conhecimento: o *conhecimento escolar*. É este conhecimento que nos cotidianos das escolas de Educação Básica costumam ser chamados de *conteúdos escolares*, os quais são organizados por área no Ensino Fundamental ou disciplina no Ensino Médio. No caso do meu estágio de docência e desta pesquisa, os objetos de ensino pertenciam ao campo das Ciências Naturais que, de um modo geral, tem sido ensinados 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.

Os avanços do conhecimento sobre o processo de desenvolvimento da criança e o nascimento da psicologia cognitiva revolucionaram as concepções de aprendizagem (PERRAUDEAU, 2009). Para Piaget (1983), o processo de aprendizagem está sob a influência de dois mecanismos: a assimilação e a acomodação. A assimilação é a integração do objeto pelo sujeito. A acomodação, de modo complementar, é a modificação profunda do esquema inicial ou criação de um novo esquema. 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.

As dificuldades relativas à compreensão de conceitos das Ciências Naturais podem ser comparadas às dificuldades diante de um texto em uma língua que não se compreende. Ao conceber a ciência como uma linguagem, Chassot (2000) diz: ser "alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza", não simplesmente ler no sentido de decodificar mas, como dizia Piaget (1983), se apropriar do conhecimento de modo a "facilitar a nossa leitura do mundo natural" (CHASSOT, 1993 apud CHASSOT, 2011, p.33).

Para que ocorra uma compreensão efetiva da linguagem científica pelos alunos escolares é preciso aproximá-la da sua linguagem cotidiana. Conforme Chassot (2000), 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.

Aproximar os saberes cotidianos dos alunos com os componentes curriculares da Área de Ciências tem sido uma conquista, facilitando a interação do aluno com os conceitos,

atribuindo-lhe sentido e evidenciando a dinâmica relação entre conceito e aluno, o que contribui à retirada do aluno-leitor do seu histórico lugar de passividade frente ao aprender (GIRALDI e SOUZA, 2006).

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo do presente trabalho foi investigar as relações entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica, 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. Tendo em vista esse objetivo, foram propostas as seguintes questões norteadoras da investigação: os materiais didáticos elaborados por estagiários de docência promoveram aproximações entre a linguagem científica e o cotidiano dos seus alunos? Quais foram estas aproximações?

## **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1 O que é material didático?**

Em um sentido amplo, um material didático é aquele que se elabora tendo em vista necessidades de informar, instruir, ativar curiosidades sobre determinado assunto ou incentivar à busca pelo conhecimento. Nesse sentido ele pode ser definido amplamente como produto pedagógico utilizado na educação e, especificadamente, 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). O historiador francês Chartier (2002 apud BANDEIRA, 2009) afirma que o texto não existe fora dos suportes materiais que permitem sua leitura (ou seja, que possibilite sua visão) e nem fora da oportunidade na qual pode ser lido (ou seja, que possibilite sua audição).

Embora esteja havendo um aumento da difusão de informações através Internet, a maioria dos materiais didáticos aplicados nas escolas continua sendo produzida em mídia impressa. Segundo Bandeira (2009), isso se deve a 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.

Grande parte dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ao entrar em sala de aula, sente a necessidade de elaborar materiais didáticos que sejam o mais adequados à realidade dos seus alunos. Entre adotar manuais genéricos, dos quais frequentemente apenas parte se aproveita, e preparar o próprio material na medida certa das necessidades do programa curricular e das necessidades de cada turma, não há nenhuma dúvida de que a melhor escolha seja a segunda opção (TEZZA, 2002). Além do mais, 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).

Segundo Tezza (2002) a qualidade maior de todo material didático é o seu inacabamento que, por sua vez, torna-o semelhante à natureza da vida. Todo material para ser didático precisa viabilizar a abertura do leque dos "universos possíveis" (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. E em relação às Ciências, a grande quantidade de terminologias científicas acaba dificultando não só a leitura como decodificadora dos signos, mas também na sua interpretação. Tal dificuldade também decorre do uso excessivo de conceitos com os quais os alunos não estão familiarizados e não compreendem o significado (SILVA e ROSA, 2011). 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).

### **3.2 O que é linguagem científica?**

Chassot (1993 apud CHASSOT, 2011) considera 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. Segundo esse mesmo autor fazer Ciência é descrever a natureza numa linguagem dita científica.

Os linguistas Halliday e Martin (1993 apud SANTOS, 2007) em um clássico estudo, demonstraram que a linguagem científica apresenta características próprias que a distingue da linguagem cotidiana e explicitaram ainda que, além da estrutura semântica, a linguagem científica busca organizar os fenômenos por meio de classificações e análise descritiva.

Mortimer (1998), explorando os trabalhos de Halliday e Martin (1993) e de Bakhtin (1992, 1997), demonstrou que a linguagem científica é um gênero de discurso que foi construído socialmente pelos cientistas em sua prática. Também afirma que, enquanto a linguagem científica é estrutural e aparentemente descontextualizada, sem narrador, nominalizando processos, a linguagem cotidiana é linear, automática, dinâmica e geralmente produzida por um narrador em uma sequência de eventos (SANTOS, 2007).

Corroborando com esses autores, Chassot (2011) nos diz que a ciência pode ser considerada como sendo uma linguagem construída por homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural. E, assim, ensinar Ciências significa ensinar a ler a sua linguagem, compreendendo a sua estrutura sintática e discursiva, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas etc.

A despeito disso, Santos (2007) expressa que a escola tradicionalmente não vem ensinando os alunos a fazer a leitura da linguagem científica. O ensino escolar de Ciências, de maneira geral, vem sendo desenvolvido de forma totalmente descontextualizada, por meio da resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla. Também, Brandi e Gurgel (2002) relatam que 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. E que isto corresponde à alfabetização superficial no sentido do domínio vocabular estrito de termos científicos. Esse

processo escolar tem sido conduzido de maneira enfadonha, sem despertar o interesse dos estudantes, de forma que as disciplinas das ciências têm sido, frequentemente, odiadas pela maioria dos estudantes (SANTOS, 2007).

Um cidadão, para fazer uso social da ciência, precisa saber ler e interpretar as informações científicas difundidas na mídia escrita. Aprender a ler a linguagem científica significa saber usar estratégias para compreender suas informações; saber fazer inferências, compreendendo que um texto científico pode expressar diferentes ideias; compreender o papel do argumento científico na construção das teorias; reconhecer as possibilidades daquele texto, se interpretado e reinterpretado; e compreender as limitações teóricas impostas, entendendo que sua interpretação implica a não aceitação de determinados argumentos (NORRIS e PHILLIPS, 2003 apud SANTOS, 2007).

### **3.3 O que é alfabetização científica?**

Atualmente, a alfabetização científica está colocada como uma linha emergente na didática das Ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela (AGUILAR, 1999 apud CHASSOT, 2010, p. 30). A alfabetização científica, então, pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam um maior compromisso com o ensino de Ciências e muitos trabalhos tem se comprometido em explorar essa temática (CHASSOT, 2000; BRANDI e GRUGEL, 2002; SASSERON e CARVALHO, 2007; FERREIRA, 2012; GARCIA, LIMA e FRIZZO, 2012; LIMA e JUNQUEIRA, 2012).

Para Chassot (2011) a ciência é uma linguagem que facilita a leitura do mundo natural e, nesse sentido, fazer ciência é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é realizar uma alfabetização científica. (CHASSOT, 2011, p.34-35). Ou, em outras palavras, alfabetização científica corresponde ao uso de termos técnicos, a aplicação de conceitos científicos, a avaliação de argumentos baseados em evidências e o estabelecimento de conclusões a partir de argumentos apropriados (BROWN, REVELES e KELLY, 2005 apud SANTOS, 2007).

Entretanto, há muita dúvida no ensino escolar em relação ao ensino de Ciências, que de um modo ampliado nas escolas limita-se às questões bem elementares do processo de alfabetização científica, ou seja, um simples reconhecimento de termos. Geralmente, os conteúdos prescritos em livros didáticos enfatizam a memorização de fórmulas, de sistemas de classificação e de nomações dos fenômenos científicos, bem como a resolução de

questões por algoritmos, resultando apenas na simplificação da tarefa pedagógica e proporcionando apenas o reconhecimento de alguns vocábulos (SANTOS, 2007).

Corroborando para essa afirmação, o bioquímico Bruce Alberts, que em 1996 foi um dos responsáveis pela criação do National Science Education Standards, um conjunto de diretrizes para o ensino de Ciências adotada nas escolas primária e secundária dos Estados Unidos, disse em entrevista à *Revista Pesquisa FAPESP* que os professores na escola têm ensinado ciência como se fosse um dogma, sem explicar de onde vêm os fatos e as ideias. “O aluno é estimulado apenas a memorizar palavras” (ALBERTS, 2012, p.32).

Como atual editor-chefe da *Science*, Alberts (2012) tem tentado mudar na revista o como os cientistas vêm a educação científica, o que implica também em redefini-la. Um dos primeiros objetivos é criar condições para que as pessoas entendam a ciência, mostrar de onde vem este conhecimento, incentivar a pensar cientificamente e aprender a observar ou buscar a evidências científica. O público tem que entender o que é ciência para poder apoiá-la. Isso é importante para todos (ALBERTS, 2012).

Sendo esse autor um entusiasta da educação científica, ele vê “a educação em ciência como o centro do progresso do mundo” (ALBERTS, 2012, p.33). Assim como ele, Chassot (2011) acredita que se possa pensar mais amplamente sobre como os alunos e as alunas, ao entenderem a Ciência, podem compreender melhor as manifestações do universo.

Dessa forma, pode-se propor um currículo que tenha como perspectiva a alfabetização científica, o que implica na ressignificação dos saberes científicos escolares que tem sido abordados de forma descontextualizada, com uma linguagem hermética, reproduzindo uma falsa imagem de ciência. Enquanto não se caminhar na superação dessa abordagem, a educação científica continuará se restringido a uma precária alfabetização (SANTOS, 2007).

## **4 METODOLOGIA**

Os alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRGS têm como componentes curriculares obrigatórios as disciplinas Estágio de Docência em Ciências e 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, que podem aprofundar de alguma forma suas práticas em sala de aula e/ou fora dela. O componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso surgiu como uma maneira em que os alunos das licenciaturas se inserem na pesquisa em educação e

podem 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 área de 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 (LUDKE, 2007).

Segundo Giroux (1997 apud LUDKE, 2007), mesmo os estudantes, futuros professores, deveriam “aprender a formular questões sobre os princípios subjacentes aos diferentes métodos pedagógicos, às temáticas de investigação e às teorias educativas”. 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).

#### **4.1 Pesquisa qualitativa**

A pesquisa qualitativa emergiu da análise de 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 Lüdke e 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. Os dados coletados são predominantemente descritivos e sua análise tende a seguir um processo indutivo. Sendo assim, a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.

Para o levantamento de dados foi utilizada a chamada análise documental. Esta técnica busca identificar informações nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse. Como exemplos gerais de documentos, podem ser citadas: as leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, arquivos escolares, circulares, etc. Na presente pesquisa foram utilizados os materiais didáticos

produzidos por alunos da disciplina de Estágio de Docência em Ciências anexos aos Relatórios de Estágio. Sua utilização é recomendada quando o interesse do pesquisador é estudar o problema a partir da própria expressão dos indivíduos. Dentre as etapas do processo de utilização da análise documental destaca-se a de análise propriamente dita dos dados, na qual o pesquisador recorre mais frequentemente à metodologia de análise de conteúdos, a qual será detalhada a seguir (LÜDKE, 1986).

#### **4.2 Técnica utilizada: Análise de Conteúdo**

A Análise de Conteúdo é um procedimento de pesquisa que faz parte da teoria da comunicação e tem como objeto de estudo a mensagem. Segundo Bardin (1977 apud FRANCO, 2007, p.38):

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, 1977 apud FRANCO, 2007, p.38).

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, p.12)

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 (PÊUCHEUX, 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. O estudo sobre os sentidos da palavra se constitui como semântica. Assim, a semântica é justamente a base da análise de conteúdo. Semântica, aqui entendida não apenas como o estudo da língua, em geral, mas, como a busca descritiva, analítica e interpretativa do sentido que um atribui às mensagens verbais ou simbólicas (BRAIT, 2005; FRANCO, 2007).

Para Bakhtin (1978 apud DIAS, 1997), a palavra adquire significações relativas aos contextos nos quais ela pode se inserir, de modo que a palavra não é falada no vazio, mas numa situação histórica e social concreta no momento e no lugar da atualização do enunciado. Assim sendo, a palavra não deixa de ser única. O significado da palavra está ligado à história através do ato único de sua realização. Essa unicidade é assegurada não só pela sua composição fonética como também pela unicidade inerente a todas as suas significações. (BAKHTIN e MEDVEDEV, 1978 apud BRAIT, 1997; BAKHTIN, 1929 apud DIAS, 1997).

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, portanto 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, 1977 apud FRANCO, 2007). 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. Em outros casos, será preferível analisar o contexto em que uma unidade dada ocorre (LÜDKE, 1986).

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).

### 4.3 Seleção dos relatórios

Para a coleta de dados foram selecionados inicialmente 20 Relatórios elaborados por estagiários de docência em Ciências, um dos componentes curriculares do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, diretamente relacionado à formação de professores para a Educação Básica. Este conjunto de documentos pertence ao acervo pessoal da professora orientadora do presente trabalho, Heloisa Junqueira. Dentre os 20 Relatórios selecionados, 14 foram escritos por estagiários que lecionaram em turmas de 6ª série e seis, por estagiários que lecionaram na 7ª série.

Desta amostra inicial, selecionou-se apenas os documentos relativos a estágios de docência em 6ª séries. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), em todo o Ensino Fundamental, os alunos experimentam o contato com as Ciências Naturais, mas é partir da 6ª série que se estreita a relação com os fenômenos e processos biológicos. Este contingente de alunos, comparados aos da série anterior, geralmente já ampliaram seu conhecimento da linguagem escrita e falada. É na oralidade que podemos identificar sua mais completa expressão de hipóteses explicativas sobre suas observações acerca dos fenômenos naturais e demais objetos de conhecimento da área de Ciências (BRASIL, 1998). Por este motivo, além da minha própria atuação como estagiária, foram selecionados apenas os Relatórios dos ex-alunos que estagiaram em turmas de 6ª série.

Desses 14 Relatórios selecionados inicialmente, 12 faziam parte do acervo da antiga disciplina de *Prática de Ensino em Ciências* que, a partir de 2007, foi substituída pela atual disciplina de *Estágio de Docência em Ciências*, e dois faziam parte desta atual atividade de ensino. Com base em outro critério, o temporal, foram escolhidos àqueles produzidos no período de 2007 a 2012, últimos seis anos. Os relatórios anteriores à 2007, referentes à disciplina de Prática de Ensino foram descartados, restando apenas dois relatórios para serem investigados.

Objetivando-se compor uma amostra significativa desses documentos, base da coleta de dados, foi necessário recorrer ao acervo pessoal da professora Eunice Kindel que, assim como a professora Heloisa Junqueira, também leciona no Estágio de Docência em Ciências.

Por fim, a amostra foi composta por cinco relatórios de estágio da disciplina de Estágio de Docência em Ciências, elaborados por estagiários que lecionaram para turmas de

6ª série em diferentes instituições de ensino da rede municipal e estadual de ensino, em Porto Alegre. Para manter o anonimato, as escolas não são identificadas e os estagiários são representados por letras: A, B, C, D, E.

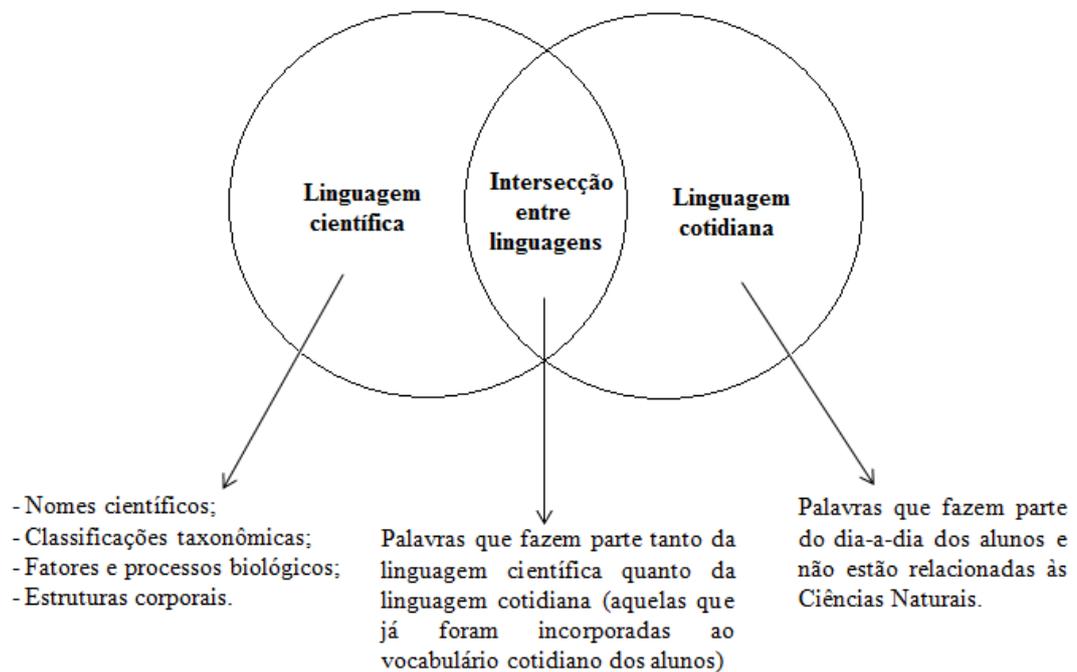
#### **4.4 Seleção dos materiais didáticos apresentados nos Relatórios**

A segunda etapa consistiu na identificação e posterior decisão sobre quais materiais didáticos, anexados aos Relatórios, formariam parte dos dados empíricos e, que tivessem relações mais diretas com a hipótese desta investigação. A maioria dos anexos era composta de materiais didáticos, elaborados e utilizados pelos estagiários em suas turmas de 6ª série. Considerando o tipo de linguagem escrita e impressa nesses documentos, definiu-se uma espécie de classificação conforme seus estilos, suportes materiais, representações gráficas ou textualizações. Assim, 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 e, também, do curto espaço de tempo para realizar este estudo, definiu-se que apenas seriam analisados um *texto* por estagiário, sendo assim apenas cinco textos fizeram parte da composição final da amostra. Com isto, a coleta de dados foi, então, realizada em textos com autoria de graduandos que lecionaram em turmas de 6ª série, durante seus estágios de docência em Ciências.

#### **4.5 Definição das categorias de análise**

Antes de identificar, nos textos elaborados pelos estagiários de docência, se havia e quais eram, os tipos de relação estabelecidas entre o cotidiano dos alunos e a linguagem científica nestes materiais didáticos, foi necessário diferenciar as linguagens que tinham sido utilizadas pelos autores e, que estão representadas na Figura 1.



**Figura 1:** Tipos de linguagem identificadas nos materiais didáticos selecionados

Objetivando diferenciar a linguagem científica da linguagem cotidiana nos materiais didáticos, realizou-se um estudo-piloto apresentado no SINTEC<sup>1</sup> (LIMA e JUNQUEIRA, 2012). Neste primeiro estudo, definiu-se duas categorias de linguagem: científica e cotidiana, que foram criadas com base nos estudos de Mortimer (1998) e Santos (2007). Para estes autores, a linguagem científica é um gênero de discurso que foi construído socialmente pelos cientistas em sua prática.

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 Figura 1.

Em uma segunda etapa de investigação, os textos foram lidos e relidos diversas vezes para que fossem observadas as semelhanças e diferenças neles impressas, possibilitando uma coleta de dados fidedigna aos textos escolhidos. A partir destes dados, e com base nos trabalhos de Giraldi e Souza (2006) e Silva e Rosa (2011), foram criadas categorias conforme

<sup>1</sup> Seminário Internacional de Educação em Ciências

as ferramentas empregadas pelos autores para aproximar o cotidiano dos alunos à linguagem científica escolar (QUADRO 1).

**Quadro 1** – Construído com base nos fundamentos teóricos e a partir da análise dos textos produzidos pelos professores estagiários

CATEGORIAS	DEFINIÇÃO E DETALHAMENTO DAS CATEGORIAS
Analogias	Palavras relacionadas ao cotidiano dos alunos para explicar processos e fenômenos biológicos
Exemplos	Exemplos do cotidiano para abordar fenômenos científicos
Imagens	Figuras, ilustrações e esquemas que auxiliam na explicação de algumas palavras no texto
Inoperância	Palavras de linguagem científica para explicar palavras também científicas

## 5 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

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 *textos*, 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/sociais de cada aluno/turma 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).

Chassot (2010) alerta para o quanto se precisa 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, 2011).

O Quadro 2 (ANEXO I) apresenta todas as palavras relacionadas a linguagem científica, encontradas nos cinco textos de autoria dos cinco estagiários: A, B, C, D e E; e a frequência com que essas palavras apareceram, além da soma das palavras científicas encontradas nos textos. O Quadro 3 (ANEXO II) exhibe as palavras que são relacionadas às ciências naturais e que são usadas no dia-a-dia dos alunos. É a chamada intersecção entre linguagens, onde a linguagem científica e a linguagem cotidiana se imbricam de tal forma que não há a possibilidade de dizer ao certo de qual linguagem se está falando, exceto pelo seu contexto textual. Por exemplo, a palavra vida, que nas ciências naturais expressa os processos e fenômenos associados às atividades metabólicas dos organismos, no vocabulário cotidiano remete à rotina diária do sujeito. No Quadro 3, então, observa-se palavras componentes do espaço de intersecção entre linguagens e que apareceram nos cinco textos de autoria dos estagiários e a frequências com que aparecem no texto.

A partir dos Quadros 2 e 3, foram construídas as matrizes que apresentam a distribuição das palavras relacionadas a linguagem científica (ANEXO III) e a distribuição das palavras de intersecção entre as ciências e o cotidiano (ANEXO IV). Na matriz de palavras relacionadas a linguagem científica, as que foram utilizadas por pelo menos quatro estagiários foram: *seres vivos* e *espécies*. Na matriz que mostra palavras relacionadas tanto com linguagem científica, como com a cotidiana, a palavra *animais* foi utilizada em todos os textos e *vida*, em pelo menos três textos. Essas palavras aparecem nos cinco textos, revelando uma coerência com as palavras dos componentes curriculares da 6ª série.

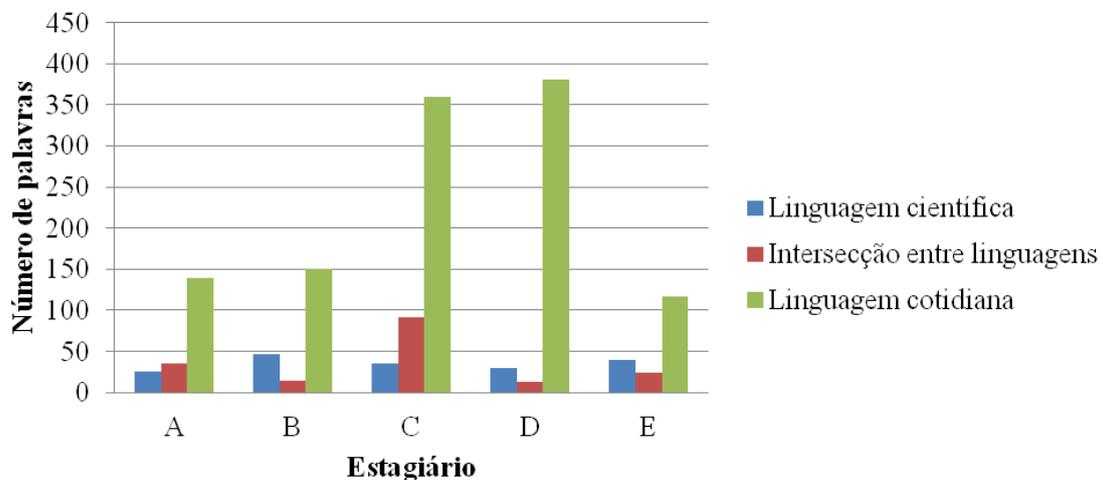
A palavra *espécie*, além de significar uma categoria taxonômica, representa um agrupamento de organismos semelhantes e está diretamente relacionada a palavra *ser* que remete a organismo/individuo e, se ao lado da palavra *vivo*, nos remete ao que possui vida. O sentido empregado para a palavra *vida*, que apareceu em três dos textos analisados, foi o científico, ou seja, *vida* como um fenômeno biológico, onde os seres possuem células, que metabolizam aquilo que necessitam e são capazes de se reproduzir. Entretanto, a palavra *vida*

apresenta uma complexidade de sentidos que, também, relacionam-se com valores, crenças religiosas, ética, direitos humanos, concepções de natureza, de razão, de emoção, de ensino-aprendizagem, entre outros, que precisam ser levados em consideração.

Todas as palavras dos textos foram contadas e para se estimar a quantidade de palavras relacionadas à linguagem cotidiana, foi subtraído do total de palavras de um texto aquelas relacionadas com a linguagem científica e as relacionadas à intersecção entre linguagens. A Tabela 1 e o Gráfico 1 apresentam o número de palavras contidas nos textos de autoria dos cinco estagiários, conforme às três categorias representadas na Figura 1.

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

**Tabela 1:** Número absoluto de palavras em textos didáticos produzidos por cinco estagiários de docência, conforme as três categorias de análise



**Gráfico 1:** Distribuição do número de palavras por categoria e por estagiário

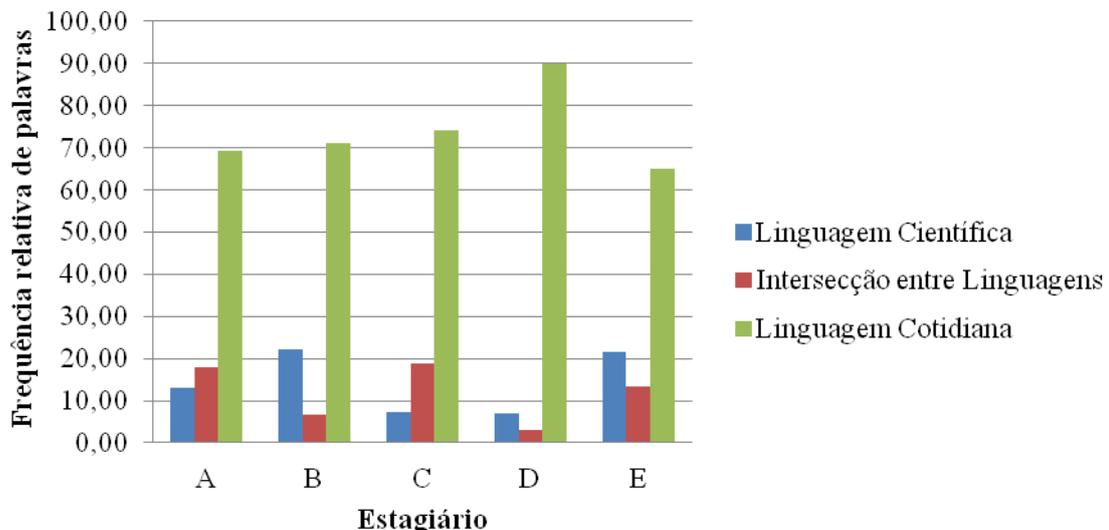
No Gráfico 1, a utilização de palavras relacionadas à linguagem científica foi próxima nos textos dos cinco estagiários. Na categoria intersecção entre linguagens o estagiário C foi o que utilizou uma maior quantidade de intersecção entre as linguagens para elucidar seu texto. Entretanto, pode-se notar na Tabela 1 a quantidade total de palavras utilizadas pelos estagiários em seu texto, com atenção especial aos estagiários C e D que utilizaram uma

maior quantidade de palavras em relação aos outros estagiários analisados. Embora os estagiários C e D tenham utilizado um maior número de palavras, estas referiam-se mais as do dia-a-dia 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 2).

Estagiários	A	B	C	D	E
<b>Linguagem Científica</b>	12,94	22,27	7,20	7,08	21,67
<b>Intersecção entre Linguagens</b>	17,91	6,64	18,72	3,07	13,33
<b>Linguagem Cotidiana</b>	69,15	71,09	74,07	89,86	65,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

**Tabela 2:** Frequência relativa do número de palavras que apareceram nos textos didáticos por categoria de análise



**Gráfico 2:** Distribuição relativa do número de palavras por categoria e por estagiário

Interpretando o Gráfico 2, observa-se que a frequência relativa da utilização dos diferentes tipos de linguagem, vislumbra-se que a proporção de uso da linguagem cotidiana foi próxima nos cinco textos, contradizendo-se ao que foi previsto, como mostra o Gráfico 1. Além disto, o número semelhante de palavras na intersecção entre linguagens decorreu do uso pelos estagiários A, C e E, ao passo que os estagiários B e D utilizaram menos a intersecção entre linguagens. O Gráfico 2 nos diz também que a quantidade do uso da linguagem

científica não foi a mesma como apontava o Gráfico 1. 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 (Gráfico 1), também apresentaram menor frequência da utilização da linguagem científica (Gráfico 2).

### **5.1 Aproximações do cotidiano dos alunos e a linguagem científica presente nos materiais didáticos**

Como os conteúdos relacionados ao ensino de Ciências na 6ª série apresentam uma série de conceitos, nomenclaturas e classificações de difícil compreensão pelos alunos, os textos analisados no presente estudo apresentaram uma série de aproximações, ou seja, 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.

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 artifícios: 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.

#### **5.1.1 Analogias**

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 a

intenção de proximidade com o cotidiano do leitor, por meio da utilização de analogias vinculados 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*.

Ao crescer, eles fazem a muda que nada mais é do que abandonar o esqueleto velho (exúvia) e pequeno e fabricar outro, novo e maior. (ESTAGIÁRIO A)

Todos os artrópodes, por serem seres vivos, precisam comer, respirar, tomar água, viver em ambientes com temperaturas agradáveis igualmente a qualquer outro ser vivo. (ESTAGIÁRIO A)

Já os pluricelulares serão chamados de filamentosos. Eles recebem esse nome por serem formados por muitas estruturas em forma de fio, as hifas. (ESTAGIÁRIO 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 (como uma casca de ovo). (ESTAGIÁRIO D)

Formação da Terra há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, nesse período o planeta era extremamente quente equivalente a uma imensa bola de fogo, não abrigando nenhuma forma de vida. (ESTAGIÁRIO 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 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 estagiário B utilizou a palavra *fio* como analogia do conceito científico hifa; já o estagiário D utilizou *casca de ovo* como analogia de estreita camada de rocha e bola de fogo como sinônimos de planeta quente. As outras palavras usadas como *analogias* pelos autores dos textos, encontram-se no ANEXO V.

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.

### 5.1.2 Exemplos

Conforme Silva e Rosa (2011), outros aspectos que chamam a atenção dos alunos nas aulas de Ciências são o uso de *exemplos* do cotidiano para abordar fenômenos científicos. Como uma maneira de facilitar a apropriação de alguns conceitos pelos alunos de 6ª série, os estagiários utilizaram exemplos conhecidos ou relacionados às experiências de vida desse alunos.

A seguir, são transcritos trechos que retratam a utilização de exemplos para explicar algum conceito científico. Recortes de outros trechos também são apresentados no ANEXO V.

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). (ESTAGIÁRIO A)

Répteis: Classe que envolve serpentes, lagartos, tartarugas, jacarés, crocodilos e dinossauros.

O grupo dos Testudines é formado por jabutis, cágados e tartarugas.

O grupo dos Escamados é formado pelos lagartos, serpentes e cobras-de-duas-cabeças.

O grupo dos Crocodilianos é formado pelos crocodilos e jacarés. (ESTAGIÁRIO 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. (ESTAGIÁRIO D).

Conforme Giraldi 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. Para explicar algum conceito científico, os estagiários A, C e D utilizaram em seus textos exemplos já observados pelos alunos na natureza *in situ* 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 nessa frase do Estagiário D.

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

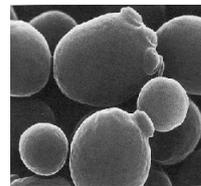
Neste caso, os exemplos *Himalaia* e *Alpes* foram empregados para facilitar a compreensão de “grande cadeias de montanhas”, através do resgate de imagens mentais nos alunos relacionadas a ambientes e paisagens naturais. Apresentar e estimular o conhecimento em busca de paisagens naturais distintas das realidades dos alunos também é tarefa do professor que promove uma alfabetização científica.

### 5.1.3 Imagens

As 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 E SOUZA, 2006). Além das figuras e das ilustrações, a intenção da analogia está, neste caso, presente no texto por meio de legenda. As imagens e legendas apresentadas a seguir foram retiradas dos textos investigados, assim como outras que aparecem no ANEXO VII.

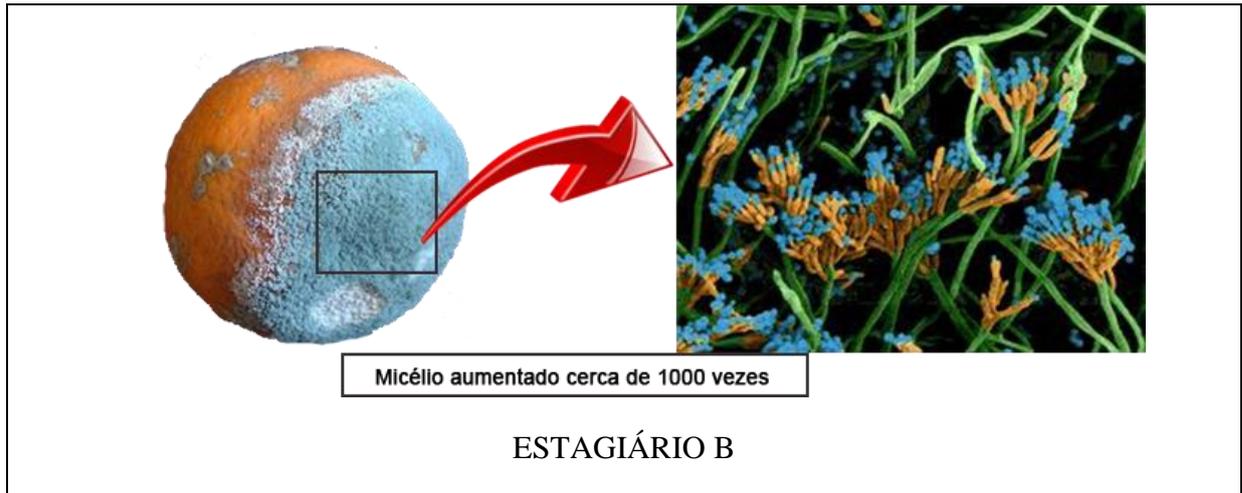


Ilustração 1: Ácaro  
ESTAGIÁRIO A



Exemplo de uma levedura  
ESTAGIÁRIO B

Os textos dos estagiários A e B foram os que mais utilizaram *imagens* como atributo facilitador às 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.



Entretanto, algumas imagens utilizadas pelos estagiários não estão de acordo com a legenda apresentada, como no caso do estagiário A, no quadro abaixo. Ele apresenta uma imagem que não corresponde ao animal expresso na legenda (tatuí), mas sim a outro, um *bathynomus* cuja a espécie ainda não foi identificada, segundo informação da bióloga Cristina de Matos<sup>2</sup>. Monteiro e Justi (2000 apud GIRALDI e SOUZA, 2006) apontam as relações que podem ser estabelecidas entre as analogias, presentes em livros didáticos de química, e as ilustrações que as apoiam. Segundo as autoras, muitas vezes essas relações são desarticuladas, errôneas e com capacidade de reforçar as concepções equivocadas dos estudantes.

Outro ponto destacado pelas autoras, é a necessidade do uso de uma ilustração para apoiar a analogia. Embora uma ilustração do domínio análogo contribua para aumentar o poder de visualização, a necessidade de tal ilustração está associada à natureza da analogia. A utilização de algumas imagens tornam-se desnecessárias na explicação dos conceitos científicos e são utilizadas apenas para efeito estético, como no caso da legenda cogumelo para explicar a imagem de um cogumelo apresentada pelo estagiário B.

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Zoologia da UFRJ e especialista em carcinologia (ramo da zoologia que estuda os crustáceos)



Tatuí  
ESTAGIÁRIO A



Exemplo de um cogumelo  
ESTAGIÁRIO B

Além disso, deve-se ter cuidado com os esquemas presentes nos textos. 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 significado diferentes para cada sujeito.

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

ESTAGIÁRIO E

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. Assim, considera-se que as figuras exemplificadas acima, também, podem ter gerado nos alunos interpretações diversas, dependentes de seus leitores.

#### 5.1.4 Inoperância

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 estagiários 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. Mas, nem sempre, este objetivo de ensino é atingido no sentido de tornar a linguagem científica algo familiar. E o que acontece quando os estagiários não conseguem utilizar palavras familiares para explicar as palavras das Ciências?

A inoperância reflete a incapacidade que os autores dos textos tiveram em aproximar os saberes prévios dos alunos aos conceitos científicos. Os trechos retirados dos textos, a seguir, mostram quando os estagiários não conseguem encontrar sinônimos, exemplos ou imagens para auxiliar os alunos na compreensão de conceitos científicos (ANEXO VI).

Os artrópodes são invertebrados que possuem patas articuladas, tem carapaça protetora externa, que é o seu exoesqueleto. (ESTAGIÁRIO A)

O Reino Fungi (ou Reino dos Fungos) é composto por muitos tipos de seres vivos que podem ser unicelulares ou pluricelulares (formados por mais de uma célula). (ESTAGIÁRIO B)

Muitos fungos filamentosos se reproduzem de forma assexuada por fragmentação (pedaços do micélio de um fungo separam-se e originam novos micélios). Já a reprodução assexuada das leveduras ocorre por brotamento (as células formam brotos que crescem e se separam). Eles também possuem reprodução sexuada que ocorre quando dois micélios de “sexos” diferentes se encontram. (ESTAGIÁRIO B)

O conjunto das interações (comunicação) entre os seres vivos de uma comunidade, e com o meio ambiente recebe o nome de ecossistema. (ESTAGIÁRIO E)

Conseguir encontrar sinônimos requer habilidade que apenas a prática em sala de aula pode proporcionar. Entretanto, há alguns conceitos científicos que parecem ser mesmo difíceis de “traduzir” para os alunos, como por exemplo, *célula* e *micélio*, escritos pelo estagiário B; e *ecossistema* presente no texto do estagiário E.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dificuldade que os alunos apresentam ao ler os textos em livros didáticos está relacionada com o número de conceitos com os quais os alunos não estão familiarizados e não compreendem o significado. Estes textos podem causar um 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

orientadoras, os estagiários passaram a escrever textos didáticos que os auxiliassem em sua prática docente. Isto porque, como vimos até aqui, dependendo da forma como estes autores estruturam o texto, podem conduzir seus alunos a um maior envolvimento e satisfação pela leitura, ou não. Além disso, a maioria dos textos caracteriza-se por uma linguagem mais cotidiana e uma estrutura não linear, articulando diversos conteúdos e atravessando fronteiras disciplinares, que permitem um ensino de Ciências mais integrado aos saberes prévios dos alunos e ao próprio avanço da ciência (ASSIS; CARVALHO, 2008 apud SILVA e ROSA, 2011).

A utilização de textos como recursos didáticos tem 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 estagiários de docência em Ciências, aqui investigados, conseguiram produzir textos didáticos que promoveram aproximações entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico, mediadas 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 humanos, remetem seus sentidos a determinadas condições de produção. Assim, podemos dizer que a sua leitura se dá na articulação com outras imagens que não se fazem presentes, mas que estão constituindo o processo de produção de sentidos (SILVA, 2002 apud GIRALDI e SOUZA, 2006). 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, sim é o sujeito que ao interagir com o texto gera em si os seus próprios sentidos. Os sentidos atribuídos às palavras e

outros signos que compõem um texto didático estão vinculados a diversos fatores que são colocados em jogo no momento em que um leitor, neste caso um aluno escolar, toma contato com ele, por exemplo: as experiências de leitura de seus leitores, as expectativas que se tem ao tomar contato com o texto, entre outros fatores, que por sua vez, se relacionam a uma memória (SOUZA e NASCIMENTO, 2006 apud GIRALDI e SOUZA, 2006).

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. Mas, sim foi capaz de mostrar os tipos de linguagem utilizadas e como estes autores aproximam 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. Já sabemos que, para isto ocorrer, não basta solicitar a leitura de um texto, mesmo que ele seja muito interessante. Antes disso, é preciso conquistar a atenção dos alunos, trazendo fatos do cotidiano relacionados à temática da aula e enriquecendo o texto (SILVA e ROSA, 2011).

## REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce. Ensinar Ciências é preciso: depoiment. [setembro de 2012] São Paulo: Revista Pesquisa FAPESP. n.199. p. 28-33. Entrevista concedida a Marcos Pivetta e Fabrício Marques.

BANDEIRA, Denise. Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração. In: CIFFONE, H. (Org.). Curso de Materiais didáticos para smartphone e tablet. Curitiba: IESDE, p. 13-33, 2009. Disponível em: <<http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/24136.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2012.

BRAIT, Beth(org). Bakhtin: conceitos-chave. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2005.

BRAIT, Beth(org).Bakhtin: dialogismo e construção do sentido. Campinas, SP: Editora Unicamp, 1997. Coleção Repertórios.

BRANDI, Arlete Teresinha Esteves. GURGEL, Célia Margutti do Amaral. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132002000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132002000100009&script=sci_arttext)> Acesso em: 13 de nov. 2012

BRASIL. Secretaria de educação fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>> Acesso em: 16 de novembro de 2012.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. Ijuí: UNIJUÍ, 2000. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf)>. Acesso em: 04 de agosto de 2012.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 5. ed., rev. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2011. Coleção educação em química.

DIAS, Luiz Francisco. Significação e forma linguística na visão de Bakhtin. *In*: BRAIT, Beth (Org.). Bakhtin, dialogismo e construção do sentido. Campinas, SP: Editora da Unicamp, p. 105 – 113, 1997.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. Análise do conteúdo. Série Pesquisa . 2 ed. V. 6. Brasília: Liber Livro Editora, 2007. 79 p.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário Aurélio OnLine. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/>>. Acesso em: 16 de jul. de 2012.

FERREIRA, Júlio César David. A obra de Júlio Verne: suas possibilidades de uso em aulas de física e a construção de sentidos pelos alunos. Disponível em: <[http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais17/txtcompletos/sem15/COLE\\_1495.pdf](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem15/COLE_1495.pdf)> Acesso em: 22 ago. 2012.

GARCIA, Rosane Nunes. LIMA, Daniela Bonzanini. FRIZZO, Tais Cristine Ernst. O estudo de temas contemporâneos da Biologia como contribuição na construção da Alfabetização Científica na escola., Rio Grande, RS, Brasil: Seminário Internacional de Educação em Ciências, v.3, p.140, 2012. Disponível em: <<http://www.nuepec.furg.br>> Acesso em: nov. 2012

GIRALDI, Patrícia Montanari, SOUZA, Suzani Cassiani de. O Funcionamento de Analogias em textos didáticos de Biologia: questões de linguagem. *Ciência & Ensino*, v.1, n.1, p.9-17, dez. 2006.

LUDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, SP: Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.

LUDKE, Menga et al. O Professor e a Pesquisa. Campinas, SP: Editora Papirus, 2007.

LIMA, Amanda Muliterno Domingues Lourenço de; JUNQUEIRA, Heloisa. A Linguagem Científica nos materiais didáticos e o cotidiano dos alunos: um relato de experiência de Estágio em Ciências. Rio Grande, RS, Brasil: Seminário Internacional de Educação em Ciências, v.3, p.110, 2012. Disponível em: <<http://www.nuepec.furg.br>> Acesso em: nov. 2012

MORTIMER, Eduardo Fleury. Sobre chamás e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. *In*: CHASSOT, Áttilo; OLIVEIRA, Renato José de (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, p. 99-118, 1998.

PERRAUDEAU, Michael. *Estratégias de Aprendizagem: como acompanhar os alunos na aquisição dos saberes*. Tradução Sandra Loguercio. Porto Alegre: ARTMED, p. 13-15, 2009.

PIAGET, Jean. Epistemologia genética. Tradução Nathanael C. Caixeiro. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

SASSERON, Lúcia Helena Roberto. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. 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=snf&cod=\\_aalfabetizacaocientifica\\_1](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snf&cod=_aalfabetizacaocientifica_1)> Acesso em: 22 de out. 2012

SANTOS, Wilson L.P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação* v. 12, n. 36, p.474 – 550set./dez.2007.

SILVA, Cristiane Oliveira da. ROSA, Russel Teresinha Dutra. 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. ULBRA Canoas, RS, Brasil. 23 a 25 de mai. 2011

TEZZA, Cristovão. Material Didático: um depoimento. *Educar em Revista*. n. 20; Curitiba, PR: Editora UFPR, p. 35-42, jul/dez de 2002. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/LinguaPortuguesa/artigo.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/LinguaPortuguesa/artigo.pdf)>. Acesso em: 07 dezembro de 2012

TRINDADE, Diamantino Fernandes. A interface ciência e educação e o papel da história da ciência para a compreensão do significado dos saberes escolares. *Revista Iberoamericana de Educación*, [S.l.], v.47, n.1, p.1-7, set. de 2008.

## ANEXOS

### ANEXO I - Quadro 2: Lista de palavras relacionadas à linguagem científica

Estagiário A		Estagiário B		Estagiário C		Estagiário D		Estagiário E	
Ácaros	1	Assexuada	2	Ameaçadas	1	adaptar	1	algas	1
Adaptáveis	1	Brotamento	1	Aracnídeos	1	algas	1	atividades vitais	1
Aracnídeos	1	Brotos	1	Asfixia	1	algas verdes	1	bactérias	1
carapaça protetora externa	1	célula	2	Carapaça	1	ambiente aquático	1	biosfera	2
Collembola	2	colônias	2	Carnívoros	1	ambientes marinhos	1	biota	1
Crustáceos	1	decomposição	2	Casco	1	ancestrais	1	comunidade	5
Espécies	1	filamentosos	2	Classe	1	anfíbios	1	ecossistema	3
exoesqueleto	2	fragmentação	1	Construção	1	atmosfera	2	energia	1
Exúvia	2	fungi	2	crocodilianos	1	bactérias	1	espécie	1
Fenômeno	1	fungos	7	Ectotérmicos	1	espécie	2	fungos	1
Filo	1	heterótrofos	1	Escamados	1	extintos	1	habitat	1
funções naturais	1	hifas	3	Espécies	10	gases	2	interações	1
invertebrados	1	leveduras	3	Herbívoros	1	geleiras	2	meio	1
Miriápodes	1	micélio	5	Onívoros	1	invertebrados	1	meio abiótico	2
Muda	1	microscópicos	1	Ovíparas	1	mamíferos	1	meio ambiente	1
organização social	1	parasitas	1	pecilotérmicos	1	microrganismos	2	meio biótico	1
patas articuladas	2	pluricelulares	2	Predadores	4	oceanos primitivos	1	nicho ecológico	1
peças bucais	1	reproduzem, reprodução	3	Presa	2	Período Jurássico	1	organismo	4
reprodução	1	seres vivos	2	Répteis	1	répteis	3	população	3
segmentado	1	sexuada	1	semiaquáticos	1	seres aquáticos	1	recursos físicos	1
seres vivos	2	substâncias	1	Testudines	1	seres vivos	2	recursos químicos	1
-	-	unicelulares	2	Vivíparas	1	trilobitas	1	seres vivos	5
TOTAL	25	TOTAL	47	TOTAL	35	TOTAL	30	TOTAL	39

**ANEXO II – Quadro 3:** Lista de palavras relacionadas à Intersecção entre as linguagens científica e cotidiana

Estagiário A		Estagiário B		Estagiário C		Estagiário D		Estagiário E	
Abelhas	1	absorvem	1	Adulta	2	água	1	água	1
Ácaros	1	alimentando-se	1	Alimentar	1	animais	1	ambiente	1
Água	1	alimento	1	Animal	2	animais terrestres	1	animais	1
Ambientes	2	apodrecimento	1	Bico	1	áreas continentais	1	ar	1
animal(is)	3	cadáveres	2	Cágados	2	aves	1	campo	1
Antenas	1	cogumelo	1	Casca	1	cadeias de montanhas	1	comunicação	1
Aranhas	1	crecem	1	Cauda	1	caracóis	1	comunidade	3
Baratas	1	digerem	1	cobras de duas cabeças	2	casca de ovo	1	fatores não-vivos	2
Borboletas	1	nutrientes	1	Corpo	2	chuva	1	floresta	1
camarão	1	sexos	1	crocodilos	2	dinossauros	1	indivíduo	1
caranguejos	1	solo	1	dentes	2	estrela-do-mar	1	luz	1
Centopeia	1	vida	1	deserto	1	frio	1	plantas	1
cobra-cega	1	vive	1	dinossauros	1	habitavam	1	população	2
Comer	1	TOTAL	14	fêmas	2	TOTAL	13	praia	1
corpo dividido	1			filhotes	4			região	1
Crescer	1			focinho	1			sobreviverem	1
crescimento	1			frias	1			Terra	1
Cupins	1			Homem	1			vivem	3
escorpiões	1			insetos	1			TOTAL	24
Esqueleto	1			jabutis	2				
fase adulta	1			jabutis	1				
Formigas	2			jacaré-de-papo-amarelo	1				
gafanhotos	1			jacarés	3				
Insetos	1			jovens	1				
Respirar	1			lagartos	5				

Estagiário A		Estagiário B	Estagiário C		Estagiário D	Estagiário E
Tatuí	2		machos	2		
temperaturas	1		mãe	1		
Tomar	1		membros	1		
Traça	1		morte	1		
Viver	1		nadadeiras	1		
TOTAL	36		nado	1		
			ninho	1		
			oceanos	1		
			ovos	2		
			pais	1		
			patas	4		
			peixes	1		
			pele	3		
			pescoço	2		
			planeta	1		
			regiões	2		
			serpentes	6		
			sexo	2		
			tartaruga-cabeçuda	1		
			tartarugas	4		
			tartarugas de água doce	1		
			tartarugas marinhas	2		
			tartaruga-verde	1		
			tartaruga-verde-e-amarela	1		
			temperatura	3		
			veneno	1		
			TOTAL	91		

## ANEXO III – Quadro 4: Matriz de palavras relacionadas a linguagem científica

Palavras das Ciências Naturais	Estagiários				
	A	B	C	D	E
ácaros	1	0	0	0	0
adaptar, adaptáveis	1	0	0	1	0
algas	0	0	0	1	1
algas verdes	0	0	0	1	0
ambiente aquático	0	0	0	1	0
ambientes marinhos	0	0	0	1	0
ameaçadas	0	0	1	0	0
ancestrais	0	0	0	1	0
anfíbios	0	0	0	1	0
aracnídeos	1	0	1	0	0
asfixia	0	0	1	0	0
assexuada	0	2	0	0	0
atividades vitais	0	0	0	0	1
atmosfera	0	0	0	2	0
bactérias	0	0	0	1	1
biosfera	0	0	0	0	2
biota	0	0	0	0	1
brotamento	0	1	0	0	0
brotos	0	1	0	0	0
carapaça	0	0	1	0	0
carapaça protetora externa	1	0	0	0	0
carnívoros	0	0	1	0	0
casco	0	0	1	0	0
célula	0	2	0	0	0
classe	0	0	1	0	0
collembola	2	0	0	0	0
colônias	0	2	0	0	0
comunidade	0	0	0	0	5
construção	0	0	1	0	0
crocodilianos	0	0	1	0	0
crustáceos	1	0	0	0	0
decomposição	0	2	0	0	0
ecossistema	0	0	0	0	3
ectotérmicos	0	0	1	0	0
energia	0	0	0	0	1
escamados	0	0	1	0	0
espécie	1	0	10	2	1
exoesqueleto	2	0	0	0	0
extintos	0	0	0	1	0
exúvia	2	0	0	0	0

Palavras das Ciências Naturais	Estagiários				
	A	B	C	D	E
fenômeno	1	0	0	0	0
filamentosos	0	2	0	0	0
filo	1	0	0	0	0
fragmentação	0	1	0	0	0
funções naturais	1	0	0	0	0
fungi	0	2	0	0	0
fungos	0	7	0	0	1
gases	0	0	0	2	0
geleiras	0	0	0	2	0
habitat	0	0	0	0	1
herbívoros	0	0	1	0	0
heterótrofos	0	1	0	0	0
hifas	0	3	0	0	0
interações	0	0	0	0	1
invertebrados	1	0	0	1	0
leveduras	0	3	0	0	0
mamíferos	0	0	0	1	0
meio	0	0	0	0	1
meio abiótico	0	0	0	0	2
meio ambiente	0	0	0	0	1
meio biótico	0	0	0	0	1
micélio	0	5	0	0	0
microrganismos	0	0	0	2	0
microscópicos	0	1	0	0	0
miriápodes	1	0	0	0	0
muda	1	0	0	0	0
nicho ecológico	0	0	0	0	1
oceanos primitivos	0	0	0	1	0
onívoros	0	0	1	0	0
organismo	0	0	0	0	4
organização social	1	0	0	0	0
ovíparas	0	0	1	0	0
parasitas	0	1	0	0	0
patas articuladas	2	0	0	0	0
peças bucais	1	0	0	0	0
pecilotérmicos	0	0	1	0	0
Período Jurássico	0	0	0	1	0
pluricelulares	0	2	0	0	0
população	0	0	0	0	3
predadores	0	0	4	0	0

Palavras das Ciências Naturais	Estagiários				
	A	B	C	D	E
presa	0	0	2	0	0
recursos físicos	0	0	0	0	1
recursos químicos	0	0	0	0	1
reprodução	1	3	0	0	0
répteis	0	0	1	3	0
segmentado	1	0	0	0	0
semiaquáticos	0	0	1	0	0
seres aquáticos	0	0	0	1	0
seres vivos	2	2	0	2	5
sexuada	0	1	0	0	0
substâncias	0	1	0	0	0
testudines	0	0	1	0	0
trilobitas	0	0	0	1	0
unicelulares	0	2	0	0	0
vivíparas	0	0	1	0	0
TOTAL	26	47	35	30	39

## ANEXO IV – Quadro 5: Matriz de palavras relacionadas a intersecção entre linguagens

Intersecção \ Estagiários	Estagiários				
	A	B	C	D	E
abelhas	1	0	0	0	0
absorvem	0	1	0	0	0
ácaros	1	0	0	0	0
adaptar, adaptáveis	1	0	0	1	0
adulta	0	0	2	0	0
água	1	0	0	1	1
algas	0	0	0	1	1
algas verdes	0	0	0	1	0
alimento(ar), alimentando-se	0	2	1	0	0
ambiente	2	0	0	0	1
ambiente aquático	0	0	0	1	0
ambientes marinhos	0	0	0	1	0
ameaçadas	0	0	1	0	0
ancestrais	0	0	0	1	0
animal(is)	3	0	2	1	1
animais terrestres	0	0	0	1	0
antenas	1	0	0	0	0
apodrecimento	0	1	0	0	0
ar	0	0	0	0	1
aranhas	1	0	0	0	0
áreas continentais	0	0	0	1	0
asfixia	0	0	1	0	0
atividades vitais	0	0	0	0	1
atmosfera	0	0	0	2	0
aves	0	0	0	1	0
bactérias	0	0	0	1	1
baratas	1	0	0	0	0
bico	0	0	1	0	0
borboletas	1	0	0	0	0
cadáveres	0	2	0	0	0
cadeias de montanhas	0	0	0	1	0
cágados	0	0	2	0	0
camarão	1	0	0	0	0
campo	0	0	0	0	1
caracóis	0	0	0	1	0
caranguejos	1	0	0	0	0
carapaça	0	0	1	0	0
carnívoros	0	0	1	0	0
casca	0	0	1	0	0
casca de ovo	0	0	0	1	0

Intersecção	Estagiários				
	A	B	C	D	E
casco	0	0	1	0	0
cauda	0	0	1	0	0
centopéia	1	0	0	0	0
chuva	0	0	0	1	0
cobra-cega	1	0	0	0	0
cobras de duas cabeças	0	0	2	0	0
cogumelo	0	1	0	0	0
collembola	1	0	0	0	0
comer	1	0	0	0	0
comunicação	0	0	0	0	1
comunidade	0	0	0	0	5
construção	0	0	1	0	0
corpo	0	0	2	0	0
corpo dividido	1	0	0	0	0
crescer, crescem, crescimento	2	1	0	0	0
crocodilos	0	0	2	0	0
cupins	1	0	0	0	0
decomposição	0	2	0	0	0
dentes	0	0	2	0	0
deserto	0	0	1	0	0
digerem	0	1	0	0	0
dinossauros	0	0	1	1	0
energia	0	0	0	0	1
escorpiões	1	0	0	0	0
esqueleto	1	0	0	0	0
estrela-do-mar	0	0	0	1	0
extintos	0	0	0	1	0
fase adulta	1	0	0	0	0
fatores não-vivos	0	0	0	0	2
fêmas	0	0	2	0	0
fenômeno	1	0	0	0	0
filhotes	0	0	4	0	0
floresta	0	0	0	0	1
focinho	0	0	1	0	0
formigas	2	0	0	0	0
fragmentação	0	1	0	0	0
frio, frias	0	0	1	1	0
funções naturais	1	0	0	0	0
fungos	0	7	0	0	1
gafanhotos	1	0	0	0	0

Intersecção \ Estagiários	Estagiários				
	A	B	C	D	E
gases	0	0	0	2	0
geleiras	0	0	0	2	0
habitavam	0	0	0	1	0
Homem	0	0	1	0	0
indivíduo	0	0	0	0	1
insetos	1	0	1	0	0
jabutis	0	0	3	0	0
jacaré-de-papo-amarelo	0	0	1	0	0
jacarés	0	0	3	0	0
jovens	0	0	1	0	0
lagartos	0	0	5	0	0
locomoção	0	0	1	0	0
luz	0	0	0	0	1
machos	0	0	2	0	0
mãe	0	0	1	0	0
membros	0	0	1	0	0
morte	0	0	1	0	0
nadadeiras	0	0	1	0	0
nado	0	0	1	0	0
ninho	0	0	1	0	0
nutrientes	0	1	0	0	0
oceanos	0	0	1	0	0
organização social	1	0	0	0	0
ovos	0	0	2	0	0
país	0	0	1	0	0
parasitas	0	1	0	0	0
patas	0	0	4	0	0
peixes	0	0	1	0	0
pele	0	0	3	0	0
pescoço	0	0	2	0	0
planeta	0	0	1	0	0
plantas	0	0	0	0	1
população	0	0	0	0	3
praia	0	0	0	0	1
predadores	0	0	4	0	0
presa	0	0	2	0	0
região, regiões	0	0	2	0	1
reproduzem, reprodução	1	3	0	0	0
respirar	1	0	0	0	0
segmentado	1	0	0	0	0
semiaquáticos	0	0	1	0	0
serpentes	0	0	6	0	0

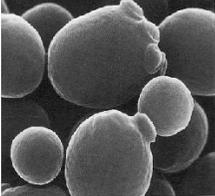
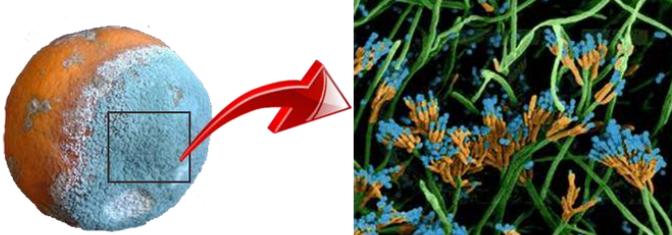
Intersecção	Estagiários				
	A	B	C	D	E
sexo(s)	0	1	2	0	0
siris	1	0	0	0	0
sobreviverem	0	0	0	0	1
solo	0	1	0	0	0
tartaruga-cabeçuda	0	0	1	0	0
tartarugas	0	0	4	0	0
tartarugas de água doce	0	0	1	0	0
tartarugas marinhas	0	0	2	0	0
tartaruga-verde	0	0	1	0	0
tartaruga-verde-e-amarela	0	0	1	0	0
tatuí	2	0	0	0	0
temperatura(s)	1	0	3	0	0
Terra	0	0	0	0	1
tomar	1	0	0	0	0
traça	1	0	0	0	0
veneno	0	0	1	0	0
vida	0	1	0	0	0
vive, viver, vivem	1	1	0	0	3
TOTAL	43	28	104	27	32

**ANEXO V– Quadro 6:** Aproximações do cotidiano dos alunos e a linguagem científica presente nos materiais didáticos.

1. Analogias		
Estagiário A	muda	abandonar o velho e pequeno esqueleto e fabricar outro
	exúvia	velho esqueleto
	segmentado	corpo dividido
	seres vivos	precisam comer, respirar, tomar água, viver em ambientes com temperaturas agradáveis
Estagiário B	filamentosos	seres formados por muitas estruturas em forma de fio
	hifas	estruturas em forma de fio
	heterótrofos	nenhum fungo é capaz de produzir seu próprio alimento
	decomposição	vive no solo alimentando-se dos cadáveres de outros seres vivos
Estagiário C	testudines	todos possuem um casco que envolve o corpo que serve como proteção contra predadores
	constrição	técnica que consiste em imobilizar a presa enrolando várias voltas do corpo em torno do animal, mantendo-o apertado até provocar a morte do mesmo por asfixia
Estagiário D	seres vivos	habitantes do planeta
	planeta extremamente quente	uma imensa bola de fogo
	estreita camada de rocha	como a casca de um ovo
Estagiário E	espécie	do mesmo tipo
	população	organismos de uma mesma espécie (do mesmo tipo) que vivem em uma determinada região
	comunidade	conjunto de todas as populações, de um determinado local, que se relacionam entre si
	habitat	lugar onde um organismo vive se chama
	nicho ecológico	as atividades que o organismo realiza
	meio abiótico	fatores não-vivos
	seres vivos	dependem uns dos outros e do meio em que vivem
	conjunto de interações	comunicação

2. Exemplos		
Estagiário A	organização social	abelhas, formigas e cupins
	crustáceos	camarão, tatuí, siris, caranguejos
	insetos	formigas, baratas, gafanhotos, traça, borboletas, collembola
	aracnídeos	escorpiões, ácaros, aranhas
	miriápodes	centopeia e cobra-cega
Estagiário C	répteis	serpentes, lagartos, tartarugas, jacarés, crocodilos e dinossauros
	testudines	jabutis, cágados e tartarugas
	escamados	lagartos, serpentes e cobras-de-duas-cabeças
	crocodilianos	crocodilos e jacarés
	carnívoros	como os jabutis e a tartaruga-cabeçuda
	onívoros	como a tartaruga-verde-e-amarela
Estagiário D	herbívoros	como a tartaruga-verde quando adulta
	seres aquáticos	plantas, bactérias e algas, além de microrganismos
	invertebrados	medusas, trilobitas, caracóis e estrelas-do-mar
	plantas	algas verdes
	grandes cadeias de montanhas	Himalaia e Alpes
Estagiário E	seres vivos	animais, plantas, bactérias, fungos e algas
	recursos químicos e físicos	água, ar, luz, energia e etc.

3. Imagens				
Estagiário A				ácaro
				collembola
				tatuí
				Exúvia: exoesqueleto foi trocado para o crescimento do animal

3. Imagens		
Estagiário B		Exemplo de uma levedura
		Exemplo de um cogumelo
	 <small>Micélio aumentado cerca de 1000 vezes</small>	Micélio aumentado cerca de 1000 vezes
Estagiário E	<p>ORGANISMOS &gt; POPULAÇÃO &gt; COMUNIDADE            COMUNIDADES + MEIO ABIÓTICO = ECOSISTEMAS &gt;            BIOSFERA</p>	Níveis de organização celular

ANEXO VI– **Quadro 7:** Palavras de linguagem científica utilizadas para explicar palavras também científicas

1. Inoperância	
Estagiário A	São <u>adaptáveis</u> em diferentes ambientes, tem grande <u>capacidade de reprodução</u> , é muito eficiente em suas <u>funções naturais</u> ...
	Os <u>artrópodes</u> são <u>invertebrados</u> que possuem <u>patas articuladas</u> , tem uma <u>carapaça protetora externa</u> , que é seu <u>exoesqueleto</u> .
	Os <u>artrópodes</u> , no entanto, não possuem apenas <u>patas articuladas</u> , mas sim todas as suas <u>extremidades</u> , como <u>antenas</u> e as <u>peças bucais</u> .
Estagiário B	O <u>Reino Fungi</u> (ou <u>Reino dos Fungos</u> ) é composto por muitos tipos de <u>seres vivos</u> que podem ser <u>unicelulares</u> ou <u>pluricelulares</u> (formados por mais de uma <u>célula</u> ).
	Quando forem <u>unicelulares</u> e, portanto <u>microscópicos</u> , eles vivem em <u>colônias</u> e são chamados <u>leveduras</u> .
	Já os <u>pluricelulares</u> serão chamados de <u>filamentosos</u> .
	Um conjunto de <u>hifas</u> é chamado de <u>micélio</u> .
	Esses fungos liberam <u>substâncias</u> que <u>digerem</u> este material já morto, e depois absorvem os <u>nutrientes</u> pelas <u>hifas</u> .
Muitos <u>fungos filamentosos</u> se reproduzem de forma <u>assexuada</u> por <u>fragmentação</u> (pedaços do <u>micélio</u> de um fungo separam-se e originam novos <u>micélios</u> ). Já a <u>reprodução assexuada</u> das <u>leveduras</u> ocorre por <u>brotamento</u> (as <u>células</u> formam <u>brotos</u> que crescem e se separam). Eles também possuem <u>reprodução sexuada</u> que ocorre quando dois <u>micélios</u> de “ <u>sexos</u> ” diferentes se encontram.	
Estagiário C	São <u>ectotérmicos</u> ( <u>peilotérmicos</u> ).
	Algumas serpentes podem ser <u>ovíparas</u> ou <u>vivíparas</u> .
Estagiário E	O <u>meio biótico</u> (biota) é formado pelos <u>seres vivos</u> , e cada <u>ser vivo</u> é um <u>organismo</u> ou <u>indivíduo</u> .
	O <u>conjunto das interações</u> (comunicação) entre os <u>seres vivos</u> de uma <u>comunidade</u> , e com o <u>meio ambiente</u> recebe o nome de <u>ecossistema</u> .
	Todos os <u>ecossistemas</u> da Terra constituem a <u>biosfera</u> .