

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA  
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA – PPGFCET**

**FÁBIO AUGUSTO SPINA**

**LINGUAGEM CIENTÍFICA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA  
EM ABORDAGEM DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**DISSERTAÇÃO**

**CURITIBA - PR**

**2017**

**FÁBIO AUGUSTO SPINA**

**LINGUAGEM CIENTÍFICA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA  
EM ABORDAGEM DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional. Linha de pesquisa: Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências

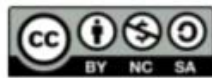
Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Noemi Sutil  
Coorientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Florczak

**CURITIBA - PR**

**2017**

## TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons atribuição *uso não comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc0sa/4.0/> ou envie carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



---

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

S757L Spina, Fábio Augusto  
2017 Linguagem científica e aprendizagem significativa em abordagem de astronomia no ensino fundamental / Fábio Augusto Spina.-- 2017.  
110 f.: il.; 30 cm.

Disponível também via World Wide Web.

Texto em português, com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educação e Tecnológica. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional, Curitiba, 2017.  
Bibliografia: f. 99-105.

1. Astronomia - Estudo e ensino (Ensino fundamental) - Curitiba (PR). 2. Psicologia da aprendizagem. 3. Blogs - Desenvolvimento. 4. Análise de conteúdo (Comunicação). 5. Multimídia interativa. 6. Prática de ensino. 7. Tecnologia educacional. 8. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. I. Sutil, Noemi, orient. II. Florczak, Marcos Antonio, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica Educação e Tecnológica. IV. Título.

CDD: Ed. 22 - 507.2

---

Biblioteca Central do Câmpus Curitiba -UTFPR

## **TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 05/2017**

A Dissertação de Mestrado intitulada “Linguagem Científica e Aprendizagem Significativa em Abordagem de Astronomia no Ensino Fundamental”, defendida em sessão pública pelo (a) candidato (a) Fabio Augusto Spina, no dia 26 de maio de 2017, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, área de concentração Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof(a). Dr(a). Noemi Sutil - Presidente – UTFPR

Prof(a). Dr(a). Thaís Rafaela Hilger – UFPR

Prof(a). Dr(a). Márcio Sérgio Teixeira de Freitas - UTFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 26 de maio de 2017.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

Aos meus pais e irmão,  
sempre presentes, em momentos de  
cuidados, estímulo, discussões e orientações.

À minha esposa e filhos  
pelos momentos de ausência,  
pela paciência, zelo e carinho.

“Você só sabe até onde pode ir quando já foi”.  
Luiz Fernando Veríssimo

“Quem caminha sozinho  
pode até chegar mais rápido,  
mas aquele que vai acompanhado,  
certamente vai mais longe”.  
Clarice Lispector

## RESUMO

SPINA, Fábio Augusto. **Linguagem Científica e Aprendizagem Significativa em Abordagem de Astronomia no Ensino Fundamental**. 2017. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

O objetivo desta dissertação é analisar contribuições e limitações referentes à utilização da tecnologia de *blogs* como meio de complemento pedagógico, em especial no Ensino Fundamental 2. Através do emprego de *blog*, espera-se fomentar o desenvolvimento e domínio da linguagem científica, e conseqüente compreensão de conteúdos relacionados às Ciências Naturais, ao permitir o registro e análise de temas associados à Astronomia e Ciências. A análise apresentada ao longo deste trabalho fundamenta-se nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel e colaboradores, e no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal da Teoria de Aprendizagem de Lev Vygotsky. Esta pesquisa foi desenvolvida com estudantes de 5º e 9º ano em colégio particular em Curitiba, Paraná, entre os anos de 2011 e 2017. Os dados foram constituídos por registros realizados por estudantes, professores e outros participantes em *blog*, complementados por trabalhos desenvolvidos pelos discentes em sala de aula. Os dados foram analisados por meio de Análise de Conteúdo e, para tanto, foram organizados em dois conjuntos: o primeiro refere-se aos alunos no 5º ano em 2011 e 2012; o segundo conjunto se relaciona aos mesmos estudantes em 2015 e 2016, momento em que se encontram no 9º ano. Entre os resultados obtidos destaca-se que o uso compartilhado das tecnologias de informação e comunicação (TIC) fomentou a curiosidade e interação entre os participantes do *blog*, fato este que pode ter contribuído para o aprimoramento do uso da linguagem e da apropriação de conceitos científicos por parte dos estudantes. Espera-se que o enfoque destinado aos *blogs* relatado neste trabalho sirva como uma proposta significativa para a apropriação da linguagem científica em outras realidades e níveis de ensino, e que estimule a aprendizagem continuada e colaborativa de seus participantes.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Zona de Desenvolvimento Proximal. Linguagem Científica. Astronomia. *Blog*.

## ABSTRACT

SPINA, Fábio Augusto. **Scientific Language and Meaningful learning in Astronomy approach in Elementary School**. 2017. 110 f. Dissertation (Professional Master Degree in Scientific, Technological and Educational Formation) – Postgraduate Program in Scientific, Technological and Educational Formation, Federal University of Technology - Paraná. Curitiba, 2017.

Evaluate contributions and limitations concerning the use of blog's technology as teaching empowering tool, especially in primary education, is the subject of this dissertation. Through the blog employment, is expected to foster the development and mastery of scientific language, and consequent understanding of content related to natural science, allowing the recording and analysis of topics related to astronomy and science. The analysis presented throughout this work is based on the assumptions of the Meaningful Learning Theory of David Ausubel and collaborators, and the Zone of Proximal Development, concept of Lev Vygotsky Learning Theory. The data consisted of records made by students, teachers and other participants in blog, complemented by work done by students in the classroom. Data were analyzed using content analysis and, therefore, were organized into two sets: the first refers to students in the 5th grade, along 2011 and 2012; the second set relates to the same students in 2015 and 2016, in the 9th grade. Among the results obtained, it is highlighted that the shared use of communication technologies (ICT) encouraged curiosity and interaction between the participants of the blog, a fact that may have contributed to the improvement of language use and ownership of scientific concepts by students. It is expected that blogs as reported in this work could be a meaningful tool for scientific language appropriation for other realities and levels of education, and encourages the continued and collaborative learning among participants.

**Keywords:** Meaningful Learning. Proximal Development Zone. Scientific Language. Astronomy. Blog.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Foto do céu estrelado.....	9
Figura 02: Representação do processo de aquisição de conceitos na Estrutura Cognitiva de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa.....	49
Figura 03: Modelo estrutural do blog "Olhando para o Céu".....	65
Figura 04: A noite estrelada, de Van Gogh .....	97

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e sua aplicação no blog.....	63
Quadro 02: Temas e atividades desenvolvidas no 5º ano.....	71
Quadro 03: Índícios de motivação para aprendizagem de Astronomia .....	72
Quadro 04: Envolvimento de familiares e professores .....	73
Quadro 05: Conjuntos de expressões com questionamentos e afirmações envolvendo conteúdos de Astronomia.....	75
Quadro 06: Interação do professor com os participantes do blog.....	77
Quadro 07: Temas trabalhados no 9º ano e eventuais correlações com temas abordados no 5º ano.....	78
Quadro 08: Participações relacionadas a atividades realizadas em sala de alunos do 5º e 9º ano referente à apropriação de linguagem e conceitos científicos.....	79
Quadro 09: Índícios de apropriação de conceitos e linguagem científica no 9º ano.....	81
Quadro 10: Participações da aluna A3 no 5º e 9º ano sobre o tema estrelas. ....	83
Quadro 11: Participações do aluno A4 no 5º e 9º ano sobre o tema Big Bang. ....	85
Quadro 12: Participações do aluno A15 no 5º e 9º ano sobre o tema lançamentos de foguetes e as Leis de Newton.....	87
Quadro 13: Participações da aluna A16 no 5º e 9º ano sobre o tema Gravidade. ....	89
Quadro 14: Participação de outros professores.....	92
Quadro 15: Participações de não-alunos (outros visitantes).....	93

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1. APRENDIZAGEM E LINGUAGEM .....</b>	<b>17</b>
1.1. PREÂMBULO.....	17
1.2. ANSEIOS PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	18
1.3. LINGUAGEM.....	19
1.4. SINTAXE.....	22
1.5. EXPRESSÃO ORAL E ESCRITA.....	27
1.6. MUNDO DOS CONCEITOS.....	30
1.7. TEMPO DE APRENDIZAGEM.....	35
1.8. TIPOS DE APRENDIZAGEM.....	39
1.9. A ESTRATÉGIA DOS ORGANIZADORES .....	46
1.10. DISCUSSÕES COMPLEMENTARES SOBRE AUSUBEL E VYGOSTKY.....	50
<b>CAPÍTULO 2. BLOGS.....</b>	<b>53</b>
2.1. DEFINIÇÕES E ABRANGÊNCIA.....	53
2.2. POTENCIAL PEDAGÓGICO.....	56
2.3. O PRODUTO: <i>BLOG</i> “OLHANDO PARA O CÉU” .....	62
<b>CAPÍTULO 3. EXPLORAÇÃO .....</b>	<b>68</b>
3.1. A PROPOSTA .....	68
3.2. PRIMEIRO CONTATO .....	69
3.3. “LÁ NO 9º ANO” .....	77
3.4. A JORNADA: DESAFIOS E DESCOBERTAS. ....	81
3.5. ESPAÇO PROFUNDO.....	91
3.6. EPÍLOGO .....	93
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>95</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>

## APRESENTAÇÃO

*“Ora, direis, ouvir estrelas!  
Só quem ama pode ter ouvido capaz de ouvir e de entender estrelas” - Olavo Bilac*

*“A imaginação muitas vezes conduz-nos a mundos a que nunca fomos,  
mas sem ela iremos a lugar nenhum” - Carl Sagan*

O céu estrelado. Quem nunca parou para admirar as estrelas? Ou simplesmente percebeu-se *“olhando para o céu”*, pensativo, reflexivo acerca dos objetos e fenômenos celestes a nossa volta?

Essa postura simples, de elevar o olhar e simplesmente observar o céu, acompanha e instiga a humanidade desde as mais remotas eras, sendo motivo de celebrações sociais registradas por diversas civilizações ao longo da história.

Olhar para o céu não tem idade; basta querer fazê-lo. Seja em um campo aberto, da janela de seu quarto ou até mesmo de cima do telhado, ficar *olhando para o céu* é simples, e até certo ponto, não requer ferramentas sofisticadas.

Figura 01: Foto do céu estrelado

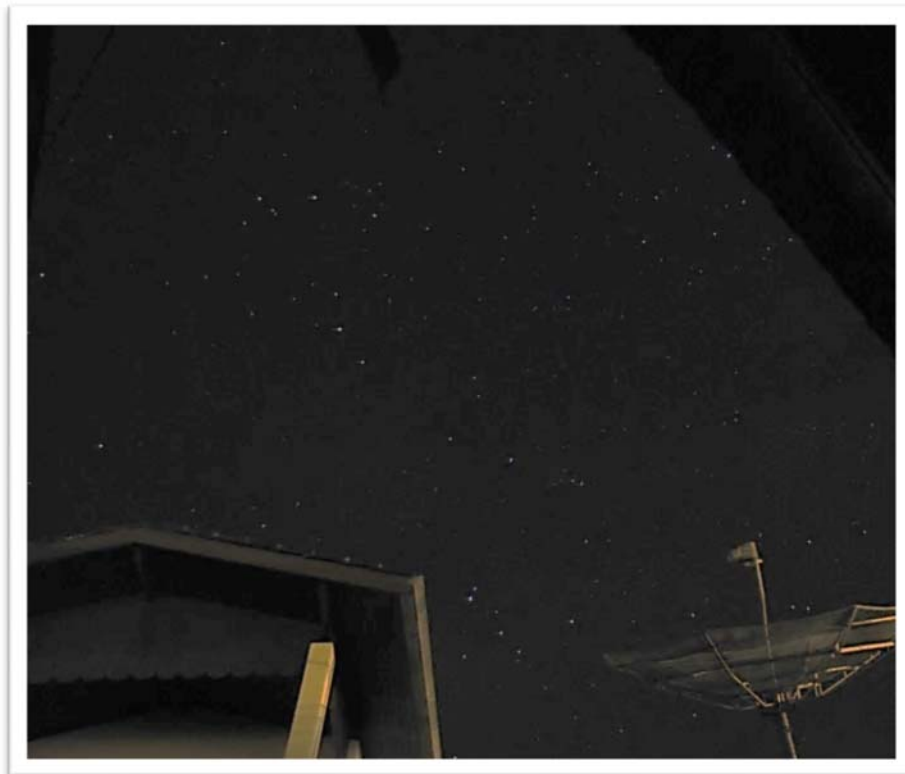


Foto do céu noturno da cidade de Jarinu-SP, em 15 de julho de 2012, onde reside a família materna do autor deste trabalho. Por ser uma cidade pequena e distante dos grandes centros urbanos, o céu noturno na localidade revela inúmeras estrelas visíveis a olho nu, instigando a observação do céu.

Em destaque a constelação Escorpião, típica do céu de inverno no hemisfério sul.

FONTE: O Autor. Disponível em < <http://olhando-para-o-ceu.blogspot.com.br/2012/08/alinhamento-planetario-de-agosto-lua.html>>

A Lua, as estrelas, os planetas, a Via Láctea, e os fenômenos a eles associados, sempre foram fontes constantes da indagação humana. Não obstante, tais astros também instigaram a curiosidade do autor deste trabalho enquanto ainda garoto, que admirava os astros celestes e dedicava-se a ficar olhando para o céu.

No início era um passatempo, mas com o passar do tempo, a curiosidade o levou a aprofundar seus estudos na observação celeste e em áreas relacionadas às Ciências da Natureza. Foi quando sua paixão pela Astronomia se desenvolveu.

No ano de 2006, já licenciado em Física pela UFPR, passou a atuar como professor do Ensino Fundamental em colégio particular na cidade de Curitiba, nas disciplinas de Física e Laboratório com turmas do 9º ano, e Laboratório de Ciências com os 5º anos. Esta oportunidade surgiu devido à demanda desta instituição por professores ditos “especialistas”, com formação específica e capacidade para trabalhar com tópicos destas áreas do conhecimento.

Em 2008 apresentou à coordenação desta Instituição uma proposta de educação em Astronomia visando adequar a grade curricular aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que previam o ensino de Astronomia para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Viu nesta oportunidade um meio de concretizar um interesse pessoal voltado ao ensino deste tema, e oportunizar o compartilhamento de conhecimentos e experiências adquiridas ao longo de sua graduação<sup>1</sup>.

Após o período de pouco mais de um ano de planejamento e discussões com a coordenação pedagógica, o projeto se concretizou e, em 2009, teve início o curso de Astronomia “Olhando para o Céu”, destinado ao 5º ano do Ensino Fundamental. Novidade à época, o curso desde então compõe a grade curricular destas turmas, sendo uma das disciplinas obrigatórias a esta fase escolar.

Este projeto (“*ateliê*”, segundo a nomenclatura pedagógica da escola) culminou com um momento de celebração mundial, já que em 2009 completaram-se 400 anos das descobertas realizadas por Galileu Galilei, sendo por isso considerado o Ano Internacional da Astronomia pela Organização das Nações Unidas.

---

<sup>1</sup> O autor desta dissertação foi integrante do projeto de extensão universitária **FiBrA: Física-Brincando e Aprendendo**, do Departamento de Física da UFPR, entre os anos de 1999 a 2005. Durante este período teve contato com alunos de várias séries e instituições, oportunidade na qual pôde desenvolver habilidades de linguagem e expressão associadas a demonstrações de conceitos científicos e a técnicas laboratoriais.

A proposta pedagógica desta escola, moldada na educação de Célestin Freinet<sup>2</sup>, permitiu a criação de um ambiente propício para discussões científicas, especialmente aquelas relacionadas à Astronomia, que fomentou entre os estudantes participações respeitadas e diversificadas, contribuindo para a gradual apropriação da linguagem científica a uma parcela considerável dos envolvidos.

Lidar com estudantes na faixa etária de 10 anos foi inicialmente um grande desafio para o autor desta dissertação, que nunca havia trabalhado com temas aparentemente complexos para crianças desta idade. Contudo, o projeto revelou-se muito oportuno, pois nessa etapa escolar conjugam-se dois pontos cruciais para esta pesquisa: o início do processo de domínio da linguagem, mediados através de atividades que focam o desenvolvimento das competências linguísticas, oral e/ou escrita; e o despertar para a aprendizagem de temas científicos, em especial ligados à Astronomia, cujo interesse revelou-se unânime dentre os estudantes dessa fase.

É motivador observar como a imaginação, a curiosidade e a participação dos estudantes nessa idade atuam como motivadores sempre presentes para que uma aprendizagem cada vez mais inter-relacionada, significativa e duradoura possa ocorrer. É diante desta realidade que o arcabouço da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel e colaboradores, pôde viabilizar a análise e avaliação do processo de aprendizagem conforme proposto neste trabalho. Ao longo do CAPÍTULO 1 esta teoria e seus pressupostos são apresentados e discutidos, constituindo a base da sustentação teórica desta dissertação.

Nos anos seguintes, observou-se o contínuo crescimento da participação dos estudantes, sugerindo que as aulas de Astronomia seriam um estímulo constante. Os resultados obtidos frente à postura e conhecimentos apresentados pelos curiosíssimos “recém-astrônomos amadores<sup>3</sup>” superaram as expectativas iniciais do

---

<sup>2</sup> Em 1920 o francês Célestin Freinet concebeu um modelo de escola fundamentada em uma filosofia de vida libertadora e colaborativa. Propôs técnicas pedagógicas inclusivas, centradas nos aprendizes, de forma a envolver todos no processo de aprendizagem, independente da diferença de caráter, inteligência ou meio social. Fundamentada na cooperação, na comunicação, na documentação e na afetividade entre professores e alunos, foi considerada revolucionária à época. (FONTE: PAN, Mariza. 2003).

<sup>3</sup> Astrônomos amadores são pessoas que se dedicam às observações astronômicas pelo simples prazer e curiosidade de realizá-las. Não precisam ser formados em Astronomia ou em áreas específicas das ciências, e nem mesmo possuir equipamentos especiais (apesar de muitos terem binóculos e telescópios); são pessoas com as mais diversas profissões e de diversas localidades que simplesmente gostam de ficar “olhando para o céu”. Já os astrônomos profissionais dedicam suas vidas à pesquisa científica e fazem disso sua profissão. (FONTE: O Autor).

professor e da coordenação. As interações recíprocas entre professor e alunos e entre os próprios alunos tornaram-se tão intensas e frequentes que indicam possível transposição da Zona de Desenvolvimento Proximal, conceito proposto por Lev Vygotsky e que compreende o nível de conhecimento que os envolvidos podem atingir quando expostos a um ambiente instigante e de colaboração social. Esse conceito soma-se à base teórica desta dissertação, e também será apresentado ao longo do CAPÍTULO 1.

Diante das frequentes e relevantes interações, tornava-se explícito que o limitado espaço-tempo de 1 hora aula (50 minutos em sala de aula) era insuficiente para alcançar o domínio conceitual e de linguagem almejados por educadores comprometidos com o esclarecimento de seus educandos, mesmo ao se considerar aprendizes tão jovens. Seria necessário romper com essa barreira para que o potencial que estes estudantes demonstravam possuir ao longo dessas aulas pudesse de fato transparecer em outros momentos de sua vida escolar.

Concomitantemente a esta situação, o crescente uso em sala de aula de tecnologias digitais, como celulares, *tablets* e a *Internet*, principalmente por parte dos alunos, sugeria que tais recursos estariam ocupando um espaço pedagógico que não era explorado de acordo com o potencial que demonstravam ter.

Atento a esta realidade, e aos anseios que o autor desta dissertação carregava desde pequeno, oportunizou-se através do ateliê “Olhando para o Céu” um meio de vincular a tecnologia ao ambiente escolar e promover aos estudantes a vivência em um ambiente para expressão e discussões de temas relacionados à Astronomia e Ciências em geral.

Foi diante dessas circunstâncias que germinou a ideia de articular um espaço de aprendizagem mais dinâmico, propício a uma relação espaço-temporal inovadora e integradora desses dois mundos aparentemente distintos. Um espaço que pudesse ser acessado e compartilhado de forma simples, interativa e atual, e em momentos que transpunham os rigores da sala de aula – é nesse sentido que as tecnologias da informação e comunicação (TIC) empregadas à educação se encaixam nesse processo.

Uma das tecnologias que na época educadores e revistas especializadas apontavam ser um meio de registro e compartilhamento de informações entre os

jovens eram os *blogs*. Um *blog* é basicamente uma página pessoal na *Internet* desenvolvida no formato de um diário eletrônico, e que permite ao usuário deste serviço publicar conteúdos e interagir com outros usuários da rede. Tais definições serão abordadas ao longo do CAPÍTULO 2.

Utilizado como ferramenta pedagógica, um professor atento e comprometido poderia servir-se deste ambiente para oferecer um complemento didático às suas aulas. Foi com esse intuito que o autor desta dissertação desenvolveu o *blog* “Olhando para o céu” (<http://olhando-para-o-ceu.blogspot.com>), produto este que viabilizou esta pesquisa, e cujas características serão apresentadas no CAPÍTULO 2.

A publicação inicial neste ambiente virtual ocorreu em março de 2011 e desde então o mesmo cumpre seu papel de complemento pedagógico para as aulas ministradas pelo autor desta dissertação. Seu conteúdo é atualizado periodicamente, de acordo com os temas e curiosidades trabalhadas em aula, ou com eventos astronômicos relevantes. E a participação dos estudantes é cada vez mais intensa.

Diante de sua natureza multimídia, multiplataforma e interativa, este ambiente apresenta temas astronômicos e agrega conhecimentos de outras áreas do saber, agindo como um meio para a disseminação do conhecimento científico. Também pode atuar como motivador e facilitador da aprendizagem ao registrar a participação de alunos e curiosos, permitindo acompanhar a evolução do domínio conceitual e do uso da linguagem científica daqueles que ali interagem. O CAPÍTULO 3 explorará esse viés, abordando proposta de análise para algumas participações registradas.

Cabe salientar que o autor desta dissertação trabalha com os mesmos alunos quatro anos mais tarde, quando chegam ao 9º ano e iniciam seus estudos formais em Física. É nesse momento que algumas das perguntas feitas à época do 5º ano (registradas no *blog* e em atividades de sala) podem ser retomadas e trabalhadas, mediante resgate dos conhecimentos adquiridos anteriormente e adequação da linguagem. Desse modo, corroboram com o aprendido e para o aprofundamento dos conteúdos específico desta fase final do Ensino Fundamental.

Essa característica é um dos fatores que distingue esta dissertação: ao buscar por um meio para identificar a evolução da apropriação dos conceitos manipulados pelos alunos, propõe uma ferramenta que pode contornar a barreira espaço-temporal limitada pela sala de aula (no caso, o uso pedagógico de *blogs*).

Diante desse cenário, busca-se verificar indícios de aprendizagem significativa e duradoura ao avaliar as participações registradas no *blog* e resultados de outras atividades realizadas em sala considerando-se as possibilidades de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, conceitos fundamentais na Teoria da Aprendizagem Significativa, aliado ao conceito da Zona de Desenvolvimento Proximal, que é estimulado através das interações que mediam as atividades desenvolvidas.

Após seis anos de sua publicação, o *blog* conta com pouco mais de 300 publicações e aproximadamente 600 comentários registrados. Já foi visualizado por mais de 302 mil pessoas pelo mundo todo, indicando médias de 4.200 acessos por mês e 2 comentários por publicação.

## **OBJETIVO GERAL**

Analisar condições de apropriação de conceitos e linguagem científica em Astronomia, no Ensino Fundamental (EF), com o desenvolvimento de proposta educacional em ambiente interativo, considerando pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Selecionar e avaliar conteúdos de Ciências e Astronomia adequados a serem abordados no EF;
- 2) Desenvolver atividades educacionais e espaço interativo para abordagem de conteúdos de Ciências e Astronomia;
- 3) Identificar indícios de apropriação de linguagem científica e de conceitos científicos através da análise dos registros no *blog* e de atividades em sala de aula, ao longo do EF.

A proposta também envolve os seguintes objetivos educacionais:

- 1) Fomentar a troca de conhecimentos científicos em ambiente escolar, em especial, aqueles relacionados à Astronomia;
- 2) Incentivar a curiosidade por assuntos científicos com a motivação da leitura, escrita e oralidade através de livros, revistas, conversas familiares, debate de ideias, entre outros;



- 3) Promover e facilitar o desenvolvimento da apropriação da linguagem científica pela vivência de conteúdos de Ciências e Astronomia;
- 4) Disponibilizar meio para que a prática da linguagem (leitura, interpretação, apropriação e escrita) possa ocorrer de forma compartilhada;
- 5) Registrar atividades em sala e no *blog*.

## QUESTÕES DE PESQUISA

Para alcançar esta meta, almeja-se responder as seguintes questões norteadoras desta pesquisa:

**P1:** Quais indícios de aprendizagem significativa e de apropriação de linguagem científica podem ser identificados no EF, considerando o desenvolvimento de proposta educacional em ambiente interativo (*blog*), associados a conteúdos de Ciências e Astronomia?

**P2:** Que implicações a representação e expressão de conteúdos científicos podem trazer para a aprendizagem significativa dos alunos?

## METODOLOGIA

Este trabalho envolve pesquisa de campo, com ênfase qualitativa, realizada com alunos do 5º e 9º anos do EF de colégio particular situado na cidade de Curitiba, Paraná, que participaram do ateliê de Astronomia (aula semanal da grade curricular do 5º ano) e das aulas de Física e laboratório (três aulas semanais na grade curricular do 9º ano) entre os anos de 2011 e 2017.

Foram considerados 602 conjuntos de expressões registradas mediante interação com o *blog* “Olhando para o Céu”, e observações diretas de participações em atividades realizadas em sala, transcritas posteriormente em diário de campo.

Ao considerar as vivências e interações em sala de aula e as participações mediadas por TIC, através do *blog* “Olhando para o Céu”, propõe-se verificar indícios da relação entre o uso de tecnologias, como os *blogs*, e o desenvolvimento da apropriação da linguagem científica de forma significativa e duradoura.

Busca-se ainda, identificar possibilidades de problematização de questões que envolvem ciência e tecnologia relacionadas à realidade vivenciada pelos alunos, além do interesse em construções e discussões conjuntas e colaborativas de temas relacionados à Astronomia e Ciências de forma geral.

O CAPÍTULO 3 descreve em detalhes esse cenário, e apresenta uma possibilidade de análise das participações dos estudantes de acordo com os conceitos e pressupostos apresentados nos capítulos anteriores. Tais fatores corroboraram para situar o âmbito de apropriação de conceitos e de linguagem em uma esfera mais ampla, que agrega a formação dos estudantes (postura individual) e o aprendizado colaborativo (postura em coletividade).

É possível que educadores possam se beneficiar ao incorporar recursos disponíveis em *blogs* como complementos pedagógicos de suas aulas, a fim de viabilizar a autonomia e o esclarecimento de seus estudantes, habilidades estas que são almejadas no processo formativo de cidadãos críticos. Como neste trabalho se busca discutir, o conhecimento científico e o processo associado ao seu aprendizado é parcela integrante deste anseio social.

## CAPÍTULO 1. APRENDIZAGEM E LINGUAGEM

*“O fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo” - David Ausubel*

*“O que quase sempre é incompreensível não é a própria palavra, mas o conceito que ela exprime”- Tolstoi*

### 1.1. Preâmbulo

Como estimular estudantes a aprender de forma coerente e significativa? Eis o desafio que educadores e teóricos da educação buscam responder, cujo esforço envolve um processo de pesquisa coletivo, superior a qualquer dissertação ou tese, no qual estudiosos de várias áreas debruçam-se há muito tempo.

Um dos pesquisadores que se esforçou em identificar as etapas em que esse processo ocorre foi o psicólogo norte americano David Ausubel. Seus trabalhos contemplam o interesse pelo desenvolvimento das aptidões básicas associadas à apropriação de conteúdo intelectual dos aprendizes, e a qualidade do currículo escolar. Sua argumentação sustenta-se no conceito da Aprendizagem Significativa, apresentado por ele em parceria com Joseph Novak e Helen Hanesian, na obra “Psicologia Educacional”, em 1980, da seguinte forma:

A aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já está familiarizado, e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 23).

Sugerem os autores que somente é possível ensinar algo novo e que seja duradouro, significativo ao aprendiz, considerando dois pressupostos: (1) as informações já conhecidas por ele, e (2) seu interesse em aprender. É nesse sentido que a frase de Ausubel destacada na abertura deste capítulo se torna coerente, e quase um “lema” para a Aprendizagem Significativa, pois, para o autor, o processo de aprendizagem só é significativo ao permitir que novos conceitos sejam ancorados em outros já conhecidos pelo aprendiz.

Este é, portanto, o desafio inicial do professor interessado em uma formação significativa para seus estudantes: descobrir o que eles já sabem, para relacionar novos conceitos de forma articulada e duradora a esse repertório.

## 1.2. Anseios para Aprendizagem Significativa

Deseja-se que uma aprendizagem significativa seja colaborativa, duradoura, e permita ao aprendiz dialogar com diferentes âmbitos do conhecimento. Sobre estas questões, Ausubel *et al* apresentam os seguintes argumentos:

Mais importante do que aquilo que os alunos sabem no final da 3ª, 6ª ou 8ª série é a extensão do seu conhecimento na idade de 25, 40 ou 60 anos, como também a capacidade e o desejo para aprender mais e aplicar os conhecimentos adquiridos de modo proveitoso, na vida adulta. Ao estabelecer novos objetivos acadêmicos, portanto, devemos nos preocupar com os objetivos intelectuais fundamentais da educação; principalmente a aquisição duradoura de capacidades intelectuais e conhecimentos válidos e úteis no desenvolvimento da capacidade para pensar criativa, sistemática e independentemente (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 28).

Os autores apresentam a importância de uma aprendizagem significativa desenvolvida com estudantes desde as fases iniciais da aprendizagem, e cita implicações futuras almejadas para aqueles envolvidos nesse processo: criatividade, autonomia, foco e disciplina. Tais habilidades são cobiçadas e requisitadas na formação de cidadãos esclarecidos e pela sociedade, inclusive no mercado de trabalho, situação na qual os conhecimentos adquiridos ao longo da vida são demandados. É diante deste contexto que Ausubel *et al* refletem sobre o papel da escola, ressaltando que:

Professores e administradores escolares (...) costumam concordar que a função primordial da escola em nossa sociedade é estimular o desenvolvimento intelectual e transmitir conhecimentos através do ensino de inúmeras disciplinas. (...) Nenhum defensor realista, do ponto de vista disciplinar, sugere que a escola deva negligenciar o desenvolvimento da personalidade e o ajustamento social dos alunos ou que cada disciplina deva ser ensinada sem levar em consideração fatores relevantes como a prontidão, a motivação e as diferenças individuais de capacidade intelectual. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 28).

Cabe às Escolas a desempenharem bem o tipo de tarefa que podem realmente desempenhar: desenvolver meios mais eficientes e adequados de selecionar, organizar e apresentar o conhecimento significativo aos alunos, de modo que possam aprendê-lo e retê-lo mais significativamente em períodos de tempo mais longos – como um fim em si mesmo, como uma base para novas aprendizagens ulteriores, para a solução de problemas, e em alguns casos, para a criatividade (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 433).

Para cumprir esta meta, educadores esperam que a escola permita e estimule a criação de ambientes no qual a aprendizagem significativa possa ocorrer de forma adequada e dialógica com os conteúdos didáticos de cada série de ensino - e inclusive com outras disciplinas. Para tanto, a estrutura educacional não deve focar apenas no conteúdo, e nem somente voltar-se às necessidades específicas dos

alunos; é desejável que pondere a respeito de conteúdo, expectativas estudantis, e em possibilidades (multimeios) de ensino.

Ressalta-se que a perspectiva para a apropriação de uma aprendizagem realmente significativa é longa; não ocorre apenas ao longo do período escolar, e nem mesmo se encerra após ele – é um esforço infindável e influenciado pela vivência do estudante em sua sociedade. Assim, é fundamental ao aprendiz desenvolver e apropriar-se de ferramentas que permitam alavancar seu contínuo hábito de aprender, almejando seu esclarecimento e autonomia.

### 1.3. Linguagem

A linguagem é uma ferramenta crucial para a aprendizagem significativa. Segundo os autores, ela é capaz de atribuir um símbolo ou rótulo às propriedades representacionais de uma ideia ou conceito. Afirmam que “o código linguístico é o meio mais poderoso e positivo que os seres humanos possuem para ampliar a quantidade de informações processadas e memorizadas, e assim ampliar seu domínio de saber” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 54).

A linguagem vai além de um mero meio comunicativo oral (transmitida pela fala) ou simbólica (que engloba além das letras e palavras, os desenhos, formas, números, esquemas, gestos, etc.); ela desempenha papel integral e operativo no processo de pensamento, tanto para quem se expressa através dela quanto para quem recebe as informações.

Apesar do ser humano apresentar a capacidade de empregar símbolos como forma de expressão e manipulação de pensamento, a linguagem não é uma ferramenta nata, e por isso é necessário ser aprendida e assimilada ao longo da vida.

A fase inicial desta apropriação ocorre a partir dos primeiros anos de vida e é subverbal, ou seja, demanda manipulação de símbolos. É a partir desta manipulação que o registro, a verificação, a classificação, e principalmente, a comunicação de uma ideia ou conceito torna-se possível. Ausubel *et al* ponderam sobre este quesito

A verbalização faz mais do que apenas codificar o discernimento subverbal em palavras. O uso de palavras manipuláveis para representar ideias possibilita (...) transformar estas ideias em novos discernimentos. A verbalização dos discernimentos subverbais emergentes em sentenças é uma parte integral do processo de pensamento, que aumenta em grande parte a precisão e a clareza de seus produtos (aprendizagem). Portanto,

possibilita um nível qualitativamente maior de compreensão com um poder de transferência muitíssimo aumentado (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 446).

A linguagem, portanto, é um instrumento facilitador para o processo de aprendizagem, pois ponderam os autores que a compreensão de conceitos torna-se precisa e transferível a partir da manipulação e aperfeiçoamento de proposições (sintaxe) que desenvolvam as propriedades representacionais dos mesmos (semântica). Ausubel *et al* reforçam ainda que:

A verbalização é mais do que querer aperfeiçoar o já perfeito insight subverbal; faz mais do que vincular um símbolo à uma ideia de modo que se possa registrá-la, classificá-la, e comunicá-la prontamente. Constitui preferentemente uma parte integral do processo de aquisição de novas ideias abstratas e influencia tanto a natureza como o produto do processo cognitivo envolvido na formação de conceitos e proposições abstratas novas (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 69).

Os autores reforçam que cabe aos educadores, portanto, planejar e executar o ensino de modo que a linguagem possa ser apropriada e empregada no processo cognitivo dos aprendizes, e que sua manipulação não prejudique a aprendizagem da própria linguagem. Elucidam esta questão da seguinte forma:

A importância prática de se estabelecer cuidadosamente uma distinção entre a aprendizagem dos significados dos conceitos e a aprendizagem dos significados das palavras-conceito pode ser ilustrada citando-se vários exemplos educacionais ou do cotidiano. Não é raro que as crianças adquiram significativamente conceitos particulares sem conhecer durante muito tempo seus significantes. [...] Simplesmente porque não conhecem palavras-conceito, não se pode dizer que necessariamente desconhecem os conceitos (significado dos conceitos). Por exemplo, descobrimos em um de nossos estudos que as crianças não reconheciam a importância do esterco para o crescimento das plantas. O que ficou demonstrado em última análise é que escolhemos uma palavra que pelo significado estava tecnicamente correta, mas as crianças em nosso grupo somente conheciam estrume como a palavra representacional para o conceito rotulado esterco. Em segundo lugar é muito possível ou esquecer o que uma determinada palavra-conceito significa, mas lembrar de seu significado correspondente, ou lembrar um conceito mas esquecer-se de seu significado (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 46).

Ao entrar para a escola as crianças se deparam com conceitos mais abstratos e complexos e que estão além de sua experiência diária e aptidão linguística. É o caso dos conceitos de soma, multiplicação, política, sociedade, força, massa, digestão, dentre outros, que em geral são expostos de forma verbal e abstrata.

Para que as crianças consigam compreender de maneira significativa estes conceitos, Ausubel *et al* sugerem que os aprendizes devem desenvolver e alcançar um patamar mínimo de operações lógicas formais, atingido ao longo de um processo

educativo e seriado, o que, por consequência, demanda tempo, tanto para ser ensinada, como para ser compreendida e assimilada pelo estudante.

Isso não significa que crianças fora da fase escolar sejam incapazes de desenvolver uma compreensão significativa de conceitos abstratos, já que existem ideias que não são representadas por palavras. Ausubel *et al* (1980) ilustram que mesmo sem o entendimento formal das propriedades aditivas, crianças em fase pré-escolar manifestam indícios da percepção desse conceito ao agrupar objetos e atribuir-lhes desejo de posse (“querer mais”).

No entanto, ressaltam que o uso de conceitos abstratos demanda certo nível de manipulação cognitiva para ser empregada em processos de pensamento mais complexo, habilidade esta esperada quando o aprendiz conclui o ensino básico, apesar de que nem sempre isso ocorre. Enquanto a desenvolve, seu pensamento fica restrito a uma compreensão intuitiva, e de certa forma abstrata (especulativa), apresentando dificuldades em manipular e verbalizar conceitos precisamente.

No entanto, Ausubel *et al* (1980) reforçam que se o produto desse processo cognitivo for passível de ser refinado mediante a verbalização, a possibilidade de articulação e transferência torna-se muito maior:

A verbalização do discernimento (...) é uma fase ulterior do próprio processo de pensamento e não deve ser confundido com o processo representacional posterior de nomear significados verbalizados, o que permite que estes últimos se tornem mais manipuláveis com o pensamento (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 444, 445)

O processo de aquisição direta de ideias que ocorre tipicamente na escola a partir de proposições abstratas apresentadas verbalmente também demanda que o aprendiz possua certa familiaridade com o assunto em questão, que, novamente, é desenvolvido através do tempo e experiências de vida. Ausubel *et al* apontam que:

Crianças aprendem novos conceitos ou conhecendo suas definições ou encontrando-as num contexto, e então estabelecem uma equivalência representacional entre os novos termos genéricos e os novos significados conceituais emergentes na estrutura cognitiva, que são elucidados pela combinação de palavras já significativas contidas nos termos sugestivos das definições ou contextos. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 77)

Com isso os autores argumentam ser usual uma criança de escola elementar apresentar a tendência de limitar-se a uma consciência intuitiva, semi-abstrata dos conceitos mais difíceis, ao contrário de indivíduos mais velhos, cognitivamente mais

amadurecidos, que são capazes de dispensar a fase semi-abstrata da consciência mais rapidamente. Com relação a esta fase, os autores supõem ser razoável que:

A aquisição preliminar e a utilização deste nível de discernimento semi-abstrato tanto facilitem a aprendizagem e a possibilidade de transferência como promova a emergência eventual de uma compreensão abstrata completa em fases posteriores (AUSUBEL et al, 1980, p. 445).

Em suma, eis o intuito do processo de aprendizagem dito significativo: as ideias expressas simbolicamente devem relacionar-se às informações previamente adquiridas pelo aprendiz através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal, ou seja, ele deve ser capaz de explicar com suas palavras um determinado conteúdo aprendido), sugerindo articulação das ideias com aspectos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

A este contexto, Ausubel *et al* destacam que “ao contrário da posição de Piaget, a linguagem desempenha um papel (processo) integral e operativo do pensamento em lugar de um mero papel comunicativo” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 34).

Notoriamente, a aprendizagem é um processo interiorizado ao indivíduo, sendo resultado de articulações subjetivas, o que torna difícil de ser compreendido e replicado de forma a atingir a todos os alunos. Ainda sim os autores sugerem haver possibilidades para seu refinamento, viabilizando uma aprendizagem de caráter mais significativa ao aprendiz.

Além disso, ressaltam que este processo sofre interferências de fatores emocionais, genéticos, socioculturais, dentre outros, que não serão foco deste estudo, mas que foram abordadas pelo cientista e educador Lev Vygotsky, e que contribuem aos estudos de Ausubel *et al*, conforme apresentado a seguir.

#### **1.4. Sintaxe**

A linguagem é fundamental em todo processo de aprendizagem. De acordo com Vygotsky (2001, 2008), não há como separar aprendizagem e linguagem. O autor sugere que através da linguagem e de suas diversas formas de comunicação verbais e extra verbais (olhares, gestos e movimentos), educadores e aprendizes interagem uns com os outros e com o mundo que os rodeia, produzindo conhecimento ao longo de diferentes momentos de interações.



Aponta também que a linguagem sofre interferências sociais, uma vez que é inerente às relações sociais. Vygotsky ilustra essa afirmação argumentando que o desenvolvimento de uma criança é mediado através do aprendizado proveniente de interações com as coisas que compõem o meio em que vive e com os outros (mãe, familiares, colegas). Esse processo ocorre desde o início de sua vida, sendo, portanto, anterior ao processo de escolarização das crianças. Assim, é possível inferir que sua forma de pensar será marcada pelas experiências e vivências imediatas e serão mediadas por palavras e conceitos de seu cotidiano. O autor destaca, portanto, que a linguagem e o sistema linguístico manipulado por uma pessoa pode configurar o modo de pensamento e as concepções de quem se encontra em processo de formação e aprendizagem (VYGOTSKY, 2001).

É nesse aspecto que a estrutura da linguagem empregada pelos educadores (sejam eles pais, familiares, colegas ou professores) e a desenvolvida pelo aprendiz influenciam o processo de aprendizagem, pois além de serem fundamentais para as relações sociais, são primordiais para a manipulação dos processos cognitivos. Por isso Vygotsky (2001, 2008) confere à escola função crucial na formação dos sujeitos.

Conforme abordado ao longo deste capítulo, cabe lembrar que mesmo antes de passar por um processo de aprendizagem escolar seriado, a criança já vivencia o primeiro caráter interdisciplinar referente ao uso da linguagem, no qual gradualmente demonstra escolher certas palavras em detrimento de outras para expressar-se e se fazer entender, seja por requisição de seus ouvintes ou devido a seu próprio desenvolvimento intelectual e conseqüente apropriação dos conceitos.

É neste âmbito que se situa o foco dos estudos de Vygotsky: a dimensão metacognitiva da aprendizagem do indivíduo, isto é, o domínio das operações intelectuais necessárias à utilização dos conceitos socialmente já constituídos como instrumentos para a interlocução com a realidade (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 59). De certa forma, seus argumentos ponderam sobre o aprendiz fazer parte de uma forma de pensar aceita coletivamente dentro do contexto onde está inserido.

Vygotsky (2001, 2008) aponta que a linguagem, como ferramenta cognitiva e de comunicação, deve obedecer a regras comungadas entre comunicador e espectador. A ordem das palavras na estrutura empregada no processo cognitivo e na construção de sentenças deve ser clara e respeitar essas regras, para que os

conceitos possam ser manipulados, expressos, recebidos e compreendidos de forma coerente. Essa estrutura é definida como *sintaxe*, e suas regras estabelecidas pela gramática da língua em uso (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 58).

A respeito das regras sintáticas, Ausubel *et al* inferem que:

Do ponto de vista psicológico (...) as regras sintáticas servem principalmente à função transacional de relacionar entre si ideias expressas verbalmente (de imagens e conceitos), de modo fidedigno, com o objetivo de produzir e compreender novas ideias. Consequentemente, quando um grupo de palavras é flexionado e relacionado de acordo com as regras designadas, a sequência resultante não é só gramaticalmente correta como também comunica a ideia que um orador ou escritor pretende transmitir. É comum portanto que uma determinada palavra em uma sentença tanto transmita um sentido denotativo característico como também devido à sua função sintática particular na sentença (sujeito, objeto, verbo) forneça uma informação semântica adicional, que contribui para a compreensão de estrutura significativa. Aliás frequentemente devemos conhecer as funções sintáticas de uma palavra antes de aprendermos o seu significado denotativo, como no caso de palavras homófonas ou de certas palavras que podem ter a função de substantivo ou verbo (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 58)

Ponderam também acerca da importância do significado e função das palavras e seu emprego em sentenças, ou seja, sobre a semântica:

De acordo com as regras gramaticais da língua, o código sintático empregado em uma frase é constituído entre outras coisas de: (1) palavras conhecidas (preposições, conjunções); (2) palavras designativas (artigo, pronomes); (3) flexões que indicam número, pessoa, caso, tempo do verbo, modo; e (4) regras de construção sintática, que ordenam a posição e a relação das palavras em um discurso provido de elementos conectivos. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 58).

Com isso reforçam que o significado atribuído por um processo cognitivo é forjado pela sintaxe das palavras, ou seja, pela estrutura das sentenças utilizadas para comunicar determinada ideia. Contudo, destacam a necessidade de “cuidado para não se confundir o mecanismo pelo qual uma palavra adquire significado com os fatores responsáveis pelo grau relativo de significação manifestado por ela” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 59).

A distinção entre a aprendizagem dos significados dos conceitos e a aprendizagem dos significados das palavras-conceito pode ser observada conforme exemplos educacionais ou do cotidiano citados anteriormente. Tais situações sugerem que a gramática utilizada pela criança é diferente daquela utilizada pelos adultos, e que as regras que aplicam são características de cada estágio particular de aprendizado. Apesar disso, a estrutura manipulada por aprendizes ao longo do

processo escolar é derivada da estrutura utilizada pelo adulto. Nesse contexto Ausubel *et al* (1980) afirmam que:

A teoria informal da sintaxe num processo de aprendizagem extenso e gradual é comparável a outras formas de aprendizagem e aquisição significativas. Nesse caso, a estrutura da linguagem propriamente dita é a tarefa ou objetivo da aprendizagem (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 59).

Portanto, demanda-se o estudo da linguagem como disciplina escolar para que a aprendizagem significativa possa ser desenvolvida. Entenda-se aqui como linguagem não só as palavras, mas símbolos, desenhos, formas, números, esquemas, gestos, ou qualquer outro tipo de signo que possa associar-se a um significado. Assim, relaciona-se a esse contexto, o estudo das disciplinas de linguagem (como o Português, o Inglês, o Espanhol, etc), a Matemática, a Geometria, a Ciência, as Artes, dentre outras que são oportunizadas em grande maioria ao longo dos anos que o aprendiz convive com o ambiente escolar, caracterizando assim o caráter interdisciplinar do processo de apropriação do uso da linguagem.

Realçam Ausubel *et al* (1980) que a aquisição informal da sintaxe geralmente se completa em torno dos dois anos, antes que as crianças ingressem na escola, consentindo com os mesmos argumentos de Vygotsky (2001). Contudo, sugerem que os diferentes estágios da aquisição da sintaxe ainda não foram completamente compreendidos nesta fase, e demanda tempo para o próprio aprendiz assimilar:

Deve-se observar que o domínio funcional do código sintático da própria língua (...) é adquirido indubitavelmente por meio da prática extensiva na decodificação do significado da sentença (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 59).

Nesse sentido, tanto Ausubel *et al* (1980) e Vygotsky (2001) aproximam-se em suas argumentações com relação ao fato das crianças não distinguirem conscientemente as funções e categorias sintáticas das palavras, admitindo que a capacidade de linguagem origina-se da aprendizagem automática de hábitos verbais provenientes do ambiente no qual estão inseridas.

Pressupõem ainda que não há como aprender algo novo sem algum conhecimento prévio que permita relacionar, conectar e suportar novas informações.

Ausubel *et al* inferem que “a capacidade de compreender e formar sentenças envolve um processo de aprendizagem significativa, cuja percepção consciente das atribuições denotativas e sintáticas das palavras está implícita na compreensão da

sentença como um todo” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 64).

Vygotsky (2001) destaca que o domínio da linguagem (e da comunicação) liberta a criança de vínculos contextuais imediatos, (como, por exemplo, gestos, sons, ou manipulação de objetos próximos) e favorece o desenvolvimento de processos mentais superiores (como a atenção, a memória, a imaginação, o pensamento e a linguagem). Também ressalta que a aquisição e manipulação da linguagem são implicações da interação social, de no mínimo duas pessoas, que compartilham significados e um grau de reciprocidade e bidirecionalidade, com envolvimento ativo dos participantes (como, por exemplo, um ambiente familiar, com a interação entre pais e filhos, ou escolar, com professor e aluno). Esta situação abrange o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) concebido por ele.

O autor apoia o convívio em sala de aula de crianças mais adiantadas com aquelas que ainda precisam de apoio. Segundo Vygotsky (2001, 2008), existem dois níveis de desenvolvimento infantil. O primeiro é chamado de real (ou Nível de Desenvolvimento Atual) e engloba as funções mentais que já estão completamente desenvolvidas, resultado de habilidades e conhecimentos adquiridos através de experiência de vida da criança. Pode ser estimado ao observar o que uma criança é capaz de realizar sozinha, de forma autônoma, sem levar em conta o que ela seria capaz de fazer quando auxiliada por um colega ou pelo próprio professor. Este nível de aprendizado é dinâmico, pois se amplia durante o processo de aprendizagem.

O segundo nível de desenvolvimento refere-se às possibilidades de novos aprendizados que podem ser adquiridos quando recebe a colaboração de outros.

A distância entre o que o aprendiz já aprendeu e as possibilidades que ele pode ser capaz de assimilar mediante o auxílio de outros define o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), e refere-se aos processos mentais que estão em construção na criança, ou que ainda não amadureceram (VYGOTSKY, 2001).

A ZDP é um domínio psicológico em constante transformação, entre aquilo que a criança é capaz de fazer com a ajuda de alguém hoje, e o que conseguirá fazer sozinha amanhã. Nesse sentido, brincadeiras infantis podem ser consideradas um recurso excelente quando a criança inicia sua vida escolar, uma vez que a habilidade de brincar é parte essencial de sua natureza, podendo favorecer tanto aqueles processos que estão em formação, como outros que serão completados.

Com relação a convivência da criança com a escola, Vygotsky sugere que:

O período de escolaridade como um todo é o período ótimo para o ensino de operações que exigem consciência e controle deliberado; o ensino destas operações impulsiona ao máximo o desenvolvimento das funções psicológicas superiores na altura da sua maturação. Isto se aplica também ao desenvolvimento dos conceitos científicos a que a escola primária introduz às crianças. (VYGOTSKY, 2008, p. 90)

No caso da linguagem e seu domínio, a vivência da criança com situações de comunicação diversificadas, que estimulem o uso da linguagem e da imaginação, exemplifica e justifica o Conceito de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky e a evolução natural frente ao uso da linguagem. Ausubel *et al* (1980) refletem que:

sob essas circunstâncias, dificilmente causa surpresa o fato de que padrões gramaticais particulares possam ser emitidos perfeitamente num contexto familiar e estruturalmente limitado, ou que simplesmente substituições, transformações e elaborações possam ser produzidas enquanto que palavras novas num contexto mais amplo, desconhecidas, não possam se enquadrar em padrões aprendidos, ou que as mesmas palavras ou categorias sintáticas não possam ser recombinadas em diferentes padrões para expressar diferentes ideias. De forma contrastante, o objetivo principal transferível que a prática genuinamente significativa deve pretender alcançar é a compreensão exata da função sintática de cada palavra e de sua contribuição semântica para o significado total da frase. Ao manifestar este conhecimento, o aluno está pronto a (1) construir uma frase expressiva, estruturalmente comparada a uma ideia completamente diferente, na qual cada componente apresenta uma relação sintática com o sentido total da frase que é análoga ao conjunto de relações que predominam entre as palavras componentes e o sentido total da frase no modelo de frase aprendido; e (2) recombinar palavras familiares e funções sintáticas conhecidas no aprendizado de padrões gramaticais novos (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 65).

O processo que os autores ilustram é típico do desenvolvimento escolar, e perpassa a familiarização e aprendizado da linguagem tanto falada quanto escrita. Reforçam ainda que seria impossível desenvolver, transmitir e compartilhar significados, valores e tradições sociais sem a linguagem, o que evidencia mais uma vez a importância de seu estudo.

### **1.5. Expressão Oral e Escrita**

Através da expressão oral ou escrita, as pessoas se comunicam entre si das mais variadas formas, relacionam-se e interagem entre indivíduos e grupos, e concebem as inúmeras manifestações intelectuais, interpessoais e institucionais da cultura. Segundo Ausubel *et al*:

A capacidade de criar e adquirir linguagem são uma das características mais marcantes do desenvolvimento humano. É um pré-requisito tanto para o desenvolvimento original da cultura quanto uma condição necessária para a aquisição subsequente pelo indivíduo, dos complexos produtos cognitivo, social e moral da cultura a qual ele pertence (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 86).

Do ponto de vista sócio cultural, a primeira forma de expressão que uma criança adquire é a fala, que em geral ocorre em torno dos dois anos de idade. Assim, a oralidade é o principal meio pelo qual a criança interage com os outros e com o ambiente, permitindo-a ampliar seu conhecimento.

Mesmo após o ingresso na escola, a expressão oral continuará sendo a principal fonte de informações do estudante, e o acompanhará por toda sua vida. Nesse sentido, os autores destacam que a aprendizagem verbal é maneira mais usual e significativa de aquisição de conhecimento, seja dentro ou fora do ambiente escolar (AUSUBEL *et al*, 1980 p. 23).

A expressão oral é meio usual de ensino das disciplinas escolares. Mesmo antes de serem apresentadas em sua forma escrita, as crianças fundamentam sua aprendizagem por meio da oralidade. Segundo os autores, esse método respeita a ordem natural pela qual as crianças aprendem sua própria língua: primeiro escutam o ambiente para que pouco a pouco associem os sons (fonemas) aos objetos, situações, pessoas ao seu redor. É a partir da apropriação destes fonemas que a criança constrói sua fala na tentativa de comunicação. Assim, as aptidões de ouvir e falar deveriam ser cultivadas no ambiente escolar e adquiridas pelos aprendizes antes de se aprender a ler e escrever.

Contudo, Ausubel *et al* (1980) ressaltam que o fato de uma criança ter que aprender a falar e entender sua língua antes de poder lê-la não necessariamente acarreta que, uma vez que ela saiba ler, tenha que observar a mesma sequência de eventos no aprendizado de novos conceitos. “Uma vez adquirida qualquer nova capacidade, como por exemplo, a leitura, passa a ser empregada na aquisição de novos conhecimentos. Seria antinatural esperar que o indivíduo alfabetizado aprendesse da mesma forma que um analfabeto” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 66).

Cabe novamente destacar a frase do início deste capítulo: para que o processo de assimilação e associação da linguagem escrita e oral possa criar um sentido (ser significativa) no processo cognitivo do aprendiz, o conteúdo a ser estudado deve antes de tudo chamar a atenção do aluno. No entanto, é reconhecida

a dificuldade de identificação de interesses em crianças muito pequenas. Porém, ao longo do desenvolvimento infantil, tornam-se gradualmente mais explícitos. Por isso é crucial aos educadores (professores, pais, familiares) observarem, identificarem e explorarem tais anseios de modo que a aprendizagem possa ser significativa ao aprendiz ao longo de sua jornada. Nesse sentido, os autores destacam que:

Uma das dificuldades que observamos ao ensinar uma criança a ler é que grande parte do material utilizado não é significativa para a criança. Conseqüentemente, as palavras componentes não formam proposições significativas para elas, o que impede uma compreensão das frases ou sentenças através de seus processos cognitivos habituais. Ao tentar preparar materiais de leitura considerados fáceis para o principiante, produzimos materiais essencialmente sem sentido que anulam o poder da aprendizagem significativa e da percepção, como um instrumento que desvenda o código impresso (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 53).

A transição da expressão oral para a escrita é um processo individualizado, e que demanda atenção do educador para que seja significativo ao aluno. A oralidade corrobora com a significação da escrita, e por isso os autores apontam que “não se pode conceber teoricamente ensinar a ler procurando estabelecer equivalências diretas entre os símbolos visuais novos e seus significados” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 60). Nesse sentido, complementam:

A prática comum nas escolas primárias de mostrar gravuras e palavras impressas de um gato, casa ou cadeira, ou de utilizar estas palavras para representar um conceito mais genérico serve com frequência como uma fonte de confusão para uma criança, para quem outros significados representam melhor seu conceito verbalmente rotulado. Assim, o rótulo-conceito impresso vinculado aos significados apresentados pelo professor pode provocar uma dissonância cognitiva substancial (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 60).

Os autores enfatizam o fato das crianças aprenderem a ler a sua língua de origem reconstruindo a linguagem falada na escrita. Porém, reforçam que para isso, é necessário o domínio prévio da fala e seu uso como meio de perceber o potencial significado da escrita – esta é para os autores, a característica psicológica mais relevante da leitura.

Além disso, Ausubel *et al* destacam ainda a diferença da sintaxe da fala e da escrita, o que pode confundir o aprendiz iniciante. Por isso sugerem que duas etapas cognitivas são necessárias para que seja possível aprender a redigir mensagens faladas: a conversão de uma forma de expressão em outra, e a combinação e disposição de palavras escritas em frases faladas (e vice-versa). Para tanto, sugerem recorrer à base alfabética que estrutura grande parte das línguas:

As palavras escritas não são exatamente configurações de símbolos visuais que representam arbitrariamente seus equivalentes fônicos. Antes de tudo há uma espécie de princípio que regula a relação entre a combinação de sons discrimináveis (fonemas), constituindo a palavra falada, e a combinação análoga das letras (grafemas), constituindo a palavra escrita correspondente. O aprendiz deve aprender como converter os grafemas e a combinação de grafemas em seus equivalentes fonêmicos e assim aprender como unir várias combinações de grafemas e reconstruí-las na fala (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 60).

Ao demonstrar habilidade para converter fonemas em grafemas, o aprendiz tem o potencial de percorrer o caminho inverso, ou seja, combinar palavras escritas em frases e sentenças faladas – e vice-versa. Enfatizam que o “conhecimento do código sintático da linguagem falada pode ser empregado na percepção do significado potencial da mensagem escrita” (AUSUBEL *et al* 1980, p. 60). Em outras palavras, o aprendiz pode inicialmente utilizar a oralidade para perceber o significado das funções sintáticas das palavras no momento da escrita.

Vale lembrar que o aprendizado do real significado proposicional das palavras e dos conceitos a elas associadas é um processo e por isso demanda tempo. Assim, ao longo dos primeiros anos da vida escolar, o aprendiz confia em seu conhecimento da sintaxe da fala para se apropriar de conceitos e se expressar, e pode acabar reproduzindo expressões verbais meramente decoradas a fim de alcançar o resultado esperado. Destacam os autores que “este automatismo, entretanto, não é inerente ao método expositivo, mas o uso abusivo deste método prejudica a realização da aprendizagem significativa” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 24).

## **1.6. Mundo dos Conceitos**

O resultado do processo cognitivo, que emprega a linguagem nas suas diferentes formas, é a aquisição e manipulação de conceitos, que pode implicar na criação de novo conhecimento. Cabe nesse momento definir o termo “conceito” para que sua importância dentro do processo cognitivo seja percebida.

Ausubel *et al* (1980) definem o termo “conceito” da seguinte forma:

Abstrações dos atributos essenciais que são comuns a uma determinada categoria de objetos, eventos ou fenômenos, independentemente da diversidade de dimensões outras que não aquelas que caracterizam os atributos essenciais compartilhados por todos os membros da categoria (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 72)



São atributos essenciais, designados numa determinada cultura por algum tipo de signo aceito. Casa, triângulo, guerra e verdade são alguns dos conceitos culturalmente aceitos que usamos (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 74).

Vygotsky define “conceitos” como generalizações de propriedades atribuídas a objetos, que podem ser mediadas e manipuladas através de signos pela estrutura cognitiva do aprendiz. Salaria que o processo de construção e delimitação de significados origina-se a partir da solução de tarefas propostas a um aprendiz, que, ao empregar operações intelectuais, combina funções e utilizações de palavras para discriminar atributos particulares a um conceito (VYGOSTKY, 2001, p. 94, 95). Acerca desse processo, pondera que:

Os conceitos não se encontram depositados no cérebro da criança como ervilhas num saco, sem qualquer relação que os una (...). O estudo dos conceitos das crianças a cada nível etário mostra que o grau de abstração de generalidade (planta, flor, rosa) é a variante psicológica fundamental a partir da qual os conceitos podem ser hierarquizados significativamente. Se todos os conceitos são generalizações, então a relação entre os conceitos é uma relação de generalidade. (VYGOSTKY, 2008, p. 94).

É possível notar aproximações na abrangência das definições apresentadas pelos autores, no sentido em que revelam as relações estabelecidas entre sujeitos e objetos dentro de um contexto sócio, histórico e cultural que lhes atribui significado.

No momento em que objetos, pessoas, ou eventos particulares são rotulados, transformam-se em conceitos e se tornam passíveis de apropriação pelo processo cognitivo, o que permite sua manipulação, compreensão e transferência. É a partir desse ponto que os autores indicam que o processo de aprendizagem pode ser iniciado. Sob este aspecto, Vygotsky destaca que:

Os níveis superiores de desenvolvimento do significado das palavras regem-se pela lei da equivalência dos conceitos, segundo a qual todo e qualquer conceito pode ser formulado em termos de outros conceitos, de um número ilimitado de maneiras. (VIGOTSKY, 2008, p. 95)

O significado de cada palavra é uma generalização, um conceito. E, como as generalizações e os conceitos são inegavelmente atos de pensamento, podemos encarar o significado como um fenômeno do ato de pensar. (VIGOTSKY, 2001, p. 102)

É plausível relacionar ao ato de pensar e refinar significados à própria invenção e desenvolvimento da linguagem, uma vez que o esforço de buscar significados mais ou menos uniformes, que fossem aceitos e comungados por um grupo social, permitiu a comunicação e aprimoramento dos conceitos. Ausubel *et al* de certo modo também comungam deste entendimento, e sobre isso, inferem que:

A representação simplificada, esquemática e categórica da realidade revelada através da formação ou assimilação de conceitos propiciou a comunicação, a aquisição de novos significados, e as combinações proposicionais dos mesmos. (AUSUBEL et al, 1980, p. 73)

Segundo Moreira (1997), esta argumentação aproxima-se daquela apresentada por Vygotsky ao considerar o contexto sócio interacionista do uso dos conceitos. Destaca que para Vygostky, a contínua manipulação de signos pode acarretar no fortalecimento do significado de um conceito, e que tal processo pode sofrer influências das relações sociais do sujeito. “Conceitos são instrumentos culturais orientadores das ações dos sujeitos em suas interlocuções com o mundo, e a palavra se constitui no signo para o processo de construção conceitual deste” (MOREIRA, 1997).

Apesar de demonstrar profundo interesse nas questões de aprendizagem, Moreira ressalta que Ausubel e Vygotsky abordam a situação de maneiras distintas: enquanto Ausubel centra seus estudos no indivíduo como unidade de análise, Vygotsky enfatiza a interação social, que, para ele, é o veículo fundamental da transmissão dinâmica (inter e intrapessoal) do conhecimento construído social, histórico e culturalmente.

Ausubel *et al* (1980) destacam que esse processo depende da existência de uma disposição para aprendizagem e do relacionamento dos atributos essenciais potencialmente significativos com ideias relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Tais relações de formação ou assimilação de conceitos serão apresentadas mais adiante neste trabalho.

De acordo com Moreira (1997), Vygotsky avalia o processo de apropriação e uso da linguagem como instrumental para a internalização e reconstrução de conceitos e significados. Por isso considera a linguagem um instrumento, no sentido em que pode ser empregada para a criação de algo – os signos e seus significados. Segundo o autor, existem três tipos de signos: os *indicadores*, relacionados à causa e efeito daquilo que significam (por exemplo: fumaça significa fogo por que é causada pelo fogo); *icônicos*, imagens ou desenhos daquilo que representam; *simbólicos*, que se relacionam de forma abstrata com o que significam. As palavras, por exemplo, são signos (simbólicos) linguísticos; os números são signos (também simbólicos) matemáticos. A língua, falada ou escrita, e a matemática são sistemas de signos. Com relação a esse processo Vygotsky sustenta que:

A formação dos conceitos é resultado de uma complexa atividade em que todas as funções intelectuais fundamentais participam. (...) o signo ou a palavra, como meios pelos quais dirigimos as nossas operações mentais, controlam o seu curso e o canalizam para a solução do problema com que nos defrontamos (VYGOTSKY, 2001, p. 52).

Vygotsky (2001) pondera também sobre o fato de que quanto mais o sujeito utiliza signos, mais modifica as operações psicológicas fundamentais que ele é capaz de fazer. Da mesma forma, quanto mais instrumentos ele aprender a usar, mais se amplia a gama de atividades nas quais pode aplicar suas novas funções cognitivas. Reforça-se mais uma vez o caráter interdisciplinar referente à apropriação do uso da linguagem.

Ressalta ainda que o conceito é impossível de se obter sem o uso da palavra, e que o pensamento conceitual não existe sem o pensamento verbal. A definição e manipulação de conceitos e sua relação com a realidade é para o autor um ato autêntico e completo do pensamento. Complementa esta argumentação afirmando que “um conceito de grau superior implica a existência de uma série de conceitos subordinados e pressupõe também uma hierarquia de conceitos com diversos níveis de generalidade” (VYGOTSKY, 2008, p. 79).

Neste sentido, destaca também que as interações sociais e a aquisição de significados (conceitos) são inseparáveis, uma vez que são construídos socialmente. Ilustra que tanto palavras como certos gestos possuem significados acordados socialmente, de modo que a interação social é indispensável para que um aprendiz adquira o conhecimento de tais significados, pois é através dela que poderá se assegurar que o significado que assimilou seja compartilhado em determinado contexto (VYGOTSKY, 2001, p. 52, 53).

Diante desta conjuntura, Moreira (1997) ressalta a importância aferida por Vygotsky ao trabalho humano no processo do desenvolvimento das relações sociais. Aponta que é o trabalho, entendido como a ação transformadora do homem sobre seu meio, que o unifica com a natureza, cria a cultura e a história humana, desenvolve as relações sociais, e fomenta a elaboração de instrumentos que permitem ao ser humano aprimorar-se ainda mais de suas ações sobre a natureza. (MOREIRA. 1997)

Tais instrumentos são constituídos historicamente, exercendo papel de mediação dos seres humanos entre si e com o mundo. No ambiente escolar, estas

relações ocorrem mediante interações professor-aluno e aluno-aluno, e são influenciadas ao longo de todo processo educacional, uma vez que a história e cultura de cada indivíduo interferem na construção e desenvolvimento dos demais, ao compartilharem suas experiências, hábitos, atitudes, valores, comportamentos e linguagem com que interagem.

Neste processo, o indivíduo participa ativamente, interagindo, modificando e transformando a si mesmo e ao outro. Sendo assim, a escola torna-se um espaço de desenvolvimento fundamental das relações sociais, utilizando-se de instrumentos e signos historicamente construídos, além de possibilitar a mediação simbólica através da aprendizagem da linguagem para os aprendizes que a frequentam.

A partir do refinamento da própria linguagem e de suas propriedades culturais (sintaxe e gramática) a percepção, a aquisição de conceitos e o próprio pensamento são passíveis de serem influenciados. É nesse sentido que Ausubel *et al* (1980) apresentam a ideia de que “se vive em um mundo de conceitos, uma vez que objetos, pessoas e eventos não são diretamente manipulados, mas sim os conceitos a eles associados” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 73). Ponderam que:

Vivemos antes de tudo num mundo de conceitos, e não num mundo de objetos, eventos e situações. A realidade que vivenciamos psicologicamente está relacionada somente indiretamente às propriedades físicas de nosso meio e aos nossos correlatos sensoriais. A realidade, falando de modo figurativo, é percebida através de um filtro conceitual ou categórico. Ou seja, o conteúdo cognitivo de um grupo de palavras, ou falada ou escrita, que compõe uma mensagem é uma versão altamente simplificada, abstrata e generalizada da realidade à qual se refere o mundo físico e das experiências conscientes reais que estas realidades evocam no narrador. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 73)

Com isso Ausubel *et al* inferem que ao se manipular uma palavra-conceito, como estrela, por exemplo, trabalha-se com uma versão simplificada e generalizada do real, que é um reflexo pessoal do consenso cultural do que é uma estrela. Esse processo psicológico ressalta os atributos essenciais do objeto, e pormenoriza a experiência individual, real, e os atributos físicos do objeto em si, frente ao objetivo de se comunicar a mensagem associada ao uso genérico do termo “estrela”. Os autores ainda destacam que:

Se a pessoa tentasse realmente comunicar sua experiência cognitiva detalhada, levaria metade de um dia, e, mesmo assim, não seria ainda completamente capaz de expressar em palavras muitas de suas nuances mais sutis (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 74).

À medida que o aprendiz se apropria mais e mais da linguagem, e amplia suas experiências cotidianas, os conceitos se tornam progressivamente menos globais e difusos, centrando-se nos **atributos essenciais** predominantes. Com isso, tornam-se mais gerais e menos particulares ou subjetivos. É diante deste argumento que a frase de Tolstoi destacada no início deste capítulo passa a ser pertinente.

### 1.7. Tempo de Aprendizagem

Diante da articulação exposta até o momento, é possível supor que uma criança inicialmente aprende de forma verbal diante de sua incapacidade nata de compreensão e manipulação de signos. Com o tempo, a medida que aprende a atribuir, relacionar e manipular significados às experiências vividas, desenvolve a capacidade e habilidade de manipular conceitos e agregar novos conhecimentos às situações que simultaneamente refinam sua compreensão e ampliam sua aplicação.

Ao longo de sua pesquisa, Ausubel *et al* apresentaram argumentos que podem fundamentar essa proposição. Avaliaram estudos realizados com alunos da quarta série e oitava série ao longo dos anos 1970 que sugerem que o processo de obtenção e manipulação de conceitos ocorre de forma distinta para esses grupos. Os resultados apontam que melhores resultados foram obtidos com relação à aquisição de conceitos quando estes foram apresentados de uma maneira tecnicamente menos correta na quarta série, enquanto que os alunos da oitava série saíram-se melhor quando lidaram diretamente com definições tecnicamente corretas. Com isso, os autores indicam que se os atributos particulares de um conceito não estão formulados de tal forma que sejam compreensíveis ao aluno, é melhor não incluí-los na definição do conceito (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 92)

Diante dessa situação, torna-se pertinente, portanto, propor a vivência de um curso introdutório, no qual estudantes possam experimentar o primeiro contato com temas complexos, mediante o aprendizado de um conteúdo mais simplificado, porém sem ideias erradas que deverão ser desaprendidas mais tarde. Ausubel *et al* reforçam nesse sentido que “isto pode ser conseguido pela simples apresentação de versões mais gerais e menos completas do mesmo material, que subseqüentemente poderá ser apresentado em maior profundidade e em níveis mais altos de sofisticação” (AUSUBEL *et al*, 1980, p.286).

Essa adequação favorece o desenvolvimento cognitivo do aprendiz, e permite que seu aprendizado (e a conseqüente aquisição e manipulação de conceitos) possa acompanhar seu crescimento pessoal, minimizando dificuldades relacionadas à articulação de ideias e formação de conceitos. Nesse sentido, recomendam que:

Nos estágios iniciais não sofisticados da aprendizagem de qualquer assunto abstrato, especialmente antes da adolescência, o método da descoberta é extremamente útil. Também é indispensável para testar a significância do conhecimento e para ensinar o método científico e habilidades eficazes de soluções de problemas. Como uma técnica pedagógica adjunta, pode ser muito útil para aumentar a significância do material apresentado primariamente por métodos expositivos. Finalmente, fatores cognitivos e motivacionais aumentam a aprendizagem, a retenção e a possibilidade de transferência de ideias potencialmente significativas aprendidas pela descoberta. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 440)

A argumentação destes autores considera que durante os primeiros anos do ensino primário, a capacidade de assimilar conceitos esteja relacionada com aspectos ligados ao desenvolvimento cognitivo e da linguagem. Sobre isso, ponderam que:

A transição do funcionamento cognitivo concreto para o abstrato depende de três fatores: (1) aquisição gradativa de uma elaboração adequada de abstrações mais complexas que fornecem as propriedades e elementos relacionais que constituem os atributos essenciais de conceitos mais difíceis; (2) aquisição gradual de termos transacionais, ou seja, palavras substantivas (como estado, condição, propriedade, qualidade) e relação de termos funcionais ou sintáticos (tais como subjuntivos condicionais e expressões de qualificações) que são necessárias para estabelecer uma relação recíproca entre as abstrações na forma característica da definição de dicionário de novos conceitos; e (3) aquisição gradativa da própria capacidade cognitiva, que torna possível a relação de ideias abstratas com a estrutura cognitiva, sem a participação das provas empírico-concretas. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 92)

Com isso, enfatizam o processo de descoberta como o meio natural de aprendizagem da criança, através do qual o significado atribuído a um conceito é resultado exclusivo de uma descoberta criativa, e não de uma assimilação verbal. Recomendam por isso que o método da descoberta seja incorporado às rotinas educacionais das fases iniciais, por estimular a capacidade de se resolver problemas e facilitar a manipulação concreta dos conceitos ao longo do tempo.

Destacam também que o processo da descoberta pode agregar benefícios ao desenvolvimento estudantil: além de estimulante, pode contribuir para o fortalecimento da autonomia e a autoconfiança, incentivar o uso e conservação da memória, e auxiliar na organização da aprendizagem para uso posterior.

A respeito da importância do processo de descoberta, Ausubel *et al* ponderam:

O significado da descoberta é um produto fenomenológico pessoal que emerge quando ideias potencialmente significativas são integradas dentro de uma estrutura cognitiva individualmente única. (...) Requer a translação para um contexto de referência pessoal e uma reconciliação de conceitos e proposições estabelecidas. (AUSUBEL et al, 1980, p. 439)

É evidente que o jovem ser humano precisa receber uma instrução considerável, mas é evidente também que ele deveria ser eternamente vigilante ao fazer descobertas adicionais. Sua vida é uma mistura complicada de instrução e descoberta. Muitos fatos ser-lhe-ão apresentados imediatamente. Ao mesmo tempo, durante cada dia da sua vida, ele estará engajado quase despercebidamente no raciocínio indutivo, no processo de juntar um certo número de experiências e de extrair delas algum fator comum. A questão não é, portanto, a da instrução versus descoberta, porque ambas são essenciais, mas uma consideração da importância relativa que cada uma deveria receber no processo educacional (STANLEY, 1949, p. 457 *apud* AUSUBEL et al, 1980, p. 440)

Esta citação remete à reflexão a respeito dos questionamentos que professores tanto almejam que sejam feitos por nossos alunos, mas cujo debate nem sempre é permitido, seja pela pertinência diante do assunto trabalho, seja pela imaturidade conceitual e/ou linguística do aprendiz, ou simplesmente pela falta de tempo ao considerar o tempo de uma aula. O autor desta dissertação inquieta-se com tal situação, e por isso propõe mais adiante neste trabalho, possibilidade de atuação defronte a este panorama.

O fato é que a apropriação de conceitos é um processo de natureza pessoal: cada indivíduo apropria-se a seu tempo de significados denotativos<sup>4</sup> e conotativos<sup>5</sup> que se agregam aos atributos essenciais de um determinado conceito de acordo com as influências de experiências vividas. Ponderam Ausubel et al (1980):

Em estágios mais avançados do desenvolvimento cognitivo os conceitos tendem a (1) atingir níveis mais complexos de abstrações; (2) exibir maior precisão como também se tornam mais diferenciados; (3) ser adquiridos mais por meio da assimilação de conceito do que pela formação de conceito (exceto caso de pessoas criativas, a formação de conceitos é um fenômeno relativamente raro após o estágio das operações lógicas abstratas); e (4) são acompanhados pela conscientização da conceptualização das operações envolvidas (AUSUBEL et al, 1980, p. 73).

Torna-se aparente que um conceito pode ter significados diferentes para cada pessoa, uma vez que são abstrações assimiladas individualmente. Sua apropriação depende de vários fatores internos, como a experiência de vida, a inteligência e o

---

<sup>4</sup> Significado *Denotativo* refere-se ao significado original da palavra. Seu emprego assume caráter prático e utilitário, pois informa o receptor da mensagem de forma clara e objetiva.

<sup>5</sup> Significado *Conotativo* palavras que são empregadas em sentido figurado, cujo significado depende do contexto da frase em que foi utilizada. A conotação tem por finalidade provocar sentimentos no receptor da mensagem através da expressividade e afetividade que transmite.

gênero, por exemplo. Os autores destacam também que a heterogeneidade de exemplos para posterior consolidação em um contexto mais homogêneo, a combinação e a ordenação de exemplos positivos e negativos e a relevância da informação apresentada ou disponível para o conceito em questão também influenciam esse processo (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 73).

No contrário, quando a criança é exposta a um ambiente social que oferece uma gama muito restrita de alternativas de pensamento e ação, os autores ponderam que há pouca oportunidade de aprender uma expressão linguística precisa e diferenciada. Nestes termos, consideram que:

Crianças não têm alternativas senão a de usar significantes precisos, culturalmente padronizados, para os conceitos cujos significados são ainda, para a criança, vagos, difusos, muito ou pouco abrangente. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 73).

É o conceito idiossincrático [dos termos culturalmente padronizados] que o indivíduo usa para moldar a sua própria experiência e não o conceito cultural mais genérico (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 74).

Estas afirmações sugerem uma eventual necessidade de se estabelecer um entendimento único e inequívoco a um conceito. Contudo, destacam os autores que a “experiência consciente do narrador sobre o evento dificilmente cria uma representação sensorial completa e fidedigna da realidade”. Reforçam que o mundo real não é singular, mas uma interpretação particular de cada indivíduo”, pois “é antes de tudo um conteúdo cognitivo moldado amplamente pela natureza do conceito existente na estrutura cognitiva da pessoa”. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 75)

Diante destes argumentos é aceitável resgatar conceitos (conhecimentos prévios) que um aprendiz carrega consigo, para que possam ser compartilhados com os demais colegas que participam do processo de aprendizagem, e respeitosa e discutí-los, de modo a possibilitar a ampliação deste cabedal de conhecimentos de forma significativa. Sobre essa proposta, pondera-se:

Qualquer um que pare o tempo suficiente para dar ao problema um cunho de seriedade não pode escapar a conclusão de que vivemos antes de tudo num mundo de conceitos, e não num mundo de objetos, eventos e situações. A realidade que psicologicamente vivenciamos está relacionada somente indiretamente às propriedades físicas de nosso meio e aos nossos correlatos sensoriais. A realidade falando de modo figurativo é percebida através de um filtro conceitual ou categórico. Ou seja, o conteúdo cognitivo de um grupo de palavras ou falada ou escrita que compõem uma mensagem é uma versão altamente simplificada, abstrata e generalizada da realidade a qual se refere no mundo físico e das experiências conscientes reais que estas realidades evocam no narrador (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 73).



Sendo o mundo dos conceitos subjetivo, conclui-se assim que a manipulação de conceitos influi na forma de pensar e, por consequência, de agir do aprendiz. Assim, o processo pelo qual se aprende acarreta influências ao processo de aprendizagem significativa, sendo por isso, necessária sua ponderação.

### 1.8. Tipos de Aprendizagem

A aquisição de conceitos e por consequência de conhecimento ocorre de maneiras diferentes, e sofre influência de vários fatores, como a experiência do aprendiz e as técnicas de ensino as quais se expõe, dentre outros, conforme já abordados. Com relação a esse tema, encontram-se mais uma vez convergências entre Ausubel *et al* (1980) e Vygotsky (2001, 2008). Ambos inferem que a aprendizagem só ocorre sustentando-se novos saberes aos que já estão ancorados pelo aprendiz, e que tal processo acontece de forma diferente em cada idade.

Vygotsky (2001, 2008) propõe que a consciência relacionada ao processo de aquisição de conceito é tardio, pois requer a percepção de semelhanças entre conceitos, que pressupõe uma estrutura mais avançada de generalização e conceitualização do que a mera percepção de diferenças. Ao citar o trabalho de Vygotsky, Ausubel *et al* (1980) destacam:

Embora uma criança seja incapaz de empregar uma palavra, como, por exemplo, “porque”, numa situação experimental, e não domine realmente as relações causais, exceto num sentido intuitivo, ela é capaz de empregar corretamente porque na conversação diária. As regras de sintaxe, geralmente podem ser empregadas corretamente pelas crianças novas independentemente da total falta de conscientização da natureza destas regras (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 93).

Os autores enfatizam que crianças mais novas exigem um agente externo facilitador, que forneça provas empírico-concretas, como exemplos de atributos essenciais, que serão relacionados à estrutura cognitiva juntamente com os atributos que exemplificam. Aprender os nomes dos conceitos, por outro lado, envolve um processo de aprendizagem representacional que segue comumente a assimilação de conceito propriamente dita. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 77).

Em outras palavras, estas crianças aprendem novos termos genéricos de duas formas: ou conhecendo suas definições ou encontrando-as em um contexto. Estabelecem então uma equivalência representacional entre os novos termos genéricos e os novos significados conceituais que emergem na estrutura cognitiva,

elucidados pela combinação de palavras já significativas contidas nos termos sugestivos das definições ou contextos.

Já para crianças em idade escolar, e também adolescentes e adultos, os novos conceitos são adquiridos por meio do processo de assimilação, ou seja, aprendem novos significados conceituais em contato com os atributos essenciais dos conceitos, e relacionando-os a ideias relevantes estabelecidas em suas estruturas cognitivas.

Em resumo pode-se afirmar que a formação de conceito ocorre em crianças pré-escolares, enquanto que a assimilação de conceitos é a forma dominante para crianças numa faixa etária mais elevada e em adultos (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 77).

De acordo com Vygotsky (2001, 2008), depois que o aprendiz adquire certo grau de consolidação da etapa pré-operacional é possível antecipar a etapa de aprendizado superior mais próxima (no caso, a concreto-operacional). Contudo, não é qualquer ensino que promove o desenvolvimento intelectual dos estudantes, mas sim, aquele que se adianta ao seu desenvolvimento, exigindo esforço e interesse do estudante e que seja significativo para ele.

Frente a esse argumento, Ausubel *et al* (1980) inferem que isto pode ser feito:

Treinando a criança sob as condições de aprendizagem (...), exigindo dela que relacione abstrações secundárias e proposições abstratas verbais à estrutura cognitiva com a ajuda de apoios concreto-empírico (AUSUBEL *et al*, 1980, p.208).

Similarmente, a transição das operações concretas para as operações lógicas abstratas pode ser facilitada retirando-se gradualmente os apoios concreto-empíricos à medida que a etapa anterior se consolida. É desta forma que Vygotsky (2001, 2008) entende que a instrução didática facilita e acelera a transição de uma etapa do desenvolvimento cognitivo para a outra.

Ressalta-se que tal avanço somente ocorre mediante emprego de técnicas de aprendizagem adequadamente organizadas, voltada às demandas intelectuais que estão além das capacidades atuais do aprendiz, antecipando e dirigindo-se, assim, às condições de funcionamento cognitivo da próxima etapa (VYGOTSKY, 2001).

Para Ausubel *et al* (1980), a formação de conceitos é característica da aquisição indutiva e espontânea de ideias genéricas (por exemplo, casa e cachorro),

vivenciada principalmente por crianças pré-escolares, a partir da experiência empírico-concreta. É um tipo primitivo, inicial, de aprendizagem por descoberta, que envolve processos psicológicos subjacentes como a análise discriminativa, abstração, diferenciação, formulação, teste de hipóteses e generalização. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 73). De certa forma, pode-se considerar que esta proposição se aproxima do método empregado principalmente nas Ciências Exatas, como a Física e a Astronomia.

Como nessas áreas do conhecimento é comum o uso deliberado de questionamentos (os “porquês”), tais disciplinas escolares fomentam a apropriação dos conceitos científicos mais cedo se comparadas àqueles construídos no cotidiano do aprendiz, fora da sala de aula. “O professor trabalhando com o aluno explica, supre informações, questiona, corrige e força o aluno a explicar o que aprendeu”, pondera Vygotsky (1962 *apud* AUSUBEL *et al*, 1980, p. 93). O autor destaca que:

Quando transmitimos um conhecimento sistemático à criança, ensinamos-lhe muitas coisas que esta não pode ver ou experimentar diretamente. Como os conceitos científicos e os conceitos espontâneos diferem pela relação que estabelecem com a experiência da criança e pela atitude da criança relativamente aos seus objetos, será de esperar que sigam caminhos de desenvolvimento muito diferentes desde a sua gestação até a sua forma final (VYGOTSKY, 2001, p. 74).

Cabe ressaltar que para este autor, os conceitos do cotidiano podem abrir caminho para a manipulação e desenvolvimento dos conceitos científicos na estrutura cognitiva do aprendiz. “Os conceitos científicos (...) fornecem estruturas para o desenvolvimento ascendente dos conceitos espontâneos da criança rumo à consciente e à utilização deliberada” destes (VYOGSTKY, 2008, p. 93). Pondera:

Se procurarmos a raiz de um conceito espontâneo veremos geralmente que este tem origem numa situação de confronto com uma situação concreta, ao passo que os conceitos científicos implicam logo de início uma atitude “mediada” relativamente ao seu objeto. Embora os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam em direções inversas, os dois processos estão estreitamente relacionados. (VYGOTSKY, 2008, p. 92).

As disciplinas das áreas de Ciências Naturais apresentam sistematização de conteúdo diferente das demais, na qual o uso da linguagem amplia-se na tentativa de conjugar o mundo real (objeto de análise) e o mundo dos conceitos (subjetivo). Com relação a esse processo, Vygotsky destaca que:

A disciplina formal dos conceitos científicos transforma gradualmente a estrutura dos conceitos espontâneos da criança e contribui para organizá-

los em um sistema; isto impele a criança a mais elevados níveis de desenvolvimento. (VYGOTSKY, 2008, p. 99)

Os benefícios do aprendizado científico não cessam por aí. O autor argui que:

A criança ganha consciência dos seus conceitos espontâneos relativamente tarde; a capacidade para os definir por meio de palavras, para operar com eles conforme queira, aparece muito depois de ter adquirido os conceitos. (...) O conceito científico, em contrapartida, começa usualmente pela sua definição verbal sendo logo de início utilizado em operações não espontâneas – quer dizer, logo de início se começa a operar com o próprio conceito, que começa a sua vida no cérebro da criança a um nível que os conceitos espontâneos só atingem mais tarde. (VYGOTSKY, 2008, p. 92)

Ao vivenciar o processo de aprendizado científico, o aprendiz pode se tornar capaz de apropriar-se dessa metodologia para aprender cada vez mais – e de forma autônoma. Esta também é a visão do astrônomo e divulgador de ciência Carl Sagan:

Todas as crianças nascem cientistas, (...) com uma curiosidade inata pelo mundo à sua volta (...) aplicando um método de tentativa e erro. No entanto, os adultos refreiam essa curiosidade (...). Algumas poucas, passam intactas pelo sistema de aprendizagem, e continuam entusiasmadas e maravilhadas com o conhecimento científico (SAGAN, 1996a, p. 30. Tradução nossa).

Salienta-se dessa forma que o método da aprendizagem por descoberta é naturalmente apropriado para a aprendizagem de disciplinas relacionadas às áreas das Ciências Naturais, como a Astronomia. Segundo Ausubel *et al*, esse método também é o mais adequado nos anos pré-escolares e nos primeiros anos da escola elementar, quando “ocorre mais formação do que assimilação de conceitos, e quando os pré-requisitos para adquirir grandes corpos de conhecimento (...) não estão presentes” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 433).

O método da descoberta também pode similarmente ser empregado por aprendizes mais velhos para averiguar se a aprendizagem adquirida é significativa, seja no início do aprendizado de uma nova disciplina ou em qualquer outro estágio.

Por não sofrer sanções quanto à abordagem, critérios ou “por quês” a serem empregados na aprendizagem, pode-se considerar que o método da descoberta possui também um caráter interdisciplinar, pois permite ao aprendiz literalmente descobrir as relações entre conceitos de diferentes áreas do saber.

Ausubel *et al* (1980) ressaltam que devido ao grande tempo e custos eventualmente dispendidos, a aprendizagem por descoberta não é lógica nem pedagogicamente válida para todo o período escolar. Pois um dos aspectos mais

significativos da cultura é poder transmitir o conhecimento de milênios através do ensino expositivo e da aprendizagem de recepção significativa, principalmente ao longo da infância e adolescência.

Considerando-se o contexto do ambiente escolar, onde as definições são em geral mais apresentadas do que descobertas infere-se que a assimilação de conceitos é tipicamente uma forma de aprendizagem receptiva significativa. Contudo, com o desenvolvimento do aprendiz, passa a envolver também operações cognitivas ativas, e por isso deixa de ser considerado um fenômeno passivo, de simples percepção. Porém, em casos em que o significado de uma nova palavra não é por si só evidente no seu contexto, o processo de aprendizagem não é muito diferente daquele envolvido na formação de conceitos. Ausubel *et al* ponderam que:

O indivíduo deverá passar pelos processos de abstração diferenciação, formulação e teste de hipótese e generalização, antes do surgimento do novo significado. O leitor pode refletir sobre a sua própria aquisição do conceito de aprendizagem significativa e observar a complexidade do processo de assimilação de conceito (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 79).

Essa descrição é típica de um ambiente de sala de aula. Seu contraponto pode ser ilustrado com o ambiente de laboratório de Ciências, no qual alunos são estimulados a elaborar conceitos através da aprendizagem por descoberta. Tal processo revela um caráter geralmente lúdico e mais significativo, e leva o aprendiz a sentir-se parte do processo. Os autores definem esse tipo de aprendizagem:

A aprendizagem por descoberta significativa representa um outro emprego cognitivo de um repertório de conceitos existentes no aluno. É exemplificada pelos (1) tipos mais simples de operações de solução de problema, onde a solução do problema imediato requer que o aluno seja capaz de formulá-lo como um caso especial de um conceito ou proposição já significativos e mais gerais; e (2) os tipos mais complexos de solução de problema, onde os conceitos e proposições existentes podem ser desdobrados, elaborados, qualificados ou reorganizados de modo a satisfazer as exigências particulares das relações entre meios e fins que o aluno é obrigado a descobrir (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 79).

Sobre a formação de conceitos especialmente na fase da adolescência, e a importância do ensino de Ciências para a formação autônoma e significativa dos estudantes, é possível destacar, sob a perspectiva vygotskyana, que:

O desenvolvimento intelectual no adolescente precisa ter seu vetor voltado ao crescente domínio consciente e voluntário sobre si mesmo, sobre a natureza e sobre a cultura. Neste sentido, a escola tem a função de possibilitar o acesso às formas de conceituação que são próprias da ciência, não no sentido de acumulação de informações, mas sim como elementos participantes na reestruturação das funções mentais dos

estudantes para que possam exercer o controle sobre as suas operações intelectuais – um processo da internalização com origem na intersubjetividade e nos contextos partilhados específicos e regulados socialmente (SCHROEDER, 2007, p. 302)

Por mais avançadas que sejam as técnicas educacionais empregadas no ambiente escolar, em algum momento de sua formação estudantes preferirão abrir mão de sua curiosidade típica de crianças, e desenvolverão uma disposição para uma aprendizagem automática, conforme definida por Ausubel *et al* (1980). Essa manifestação é perceptível atualmente nas séries mais avançadas no Ensino Fundamental. Ela surge de experiências educacionais mal sucedidas, como o distanciamento do conteúdo formal do cotidiano do estudante, e a exigência por parte de certos professores de uma correspondência literal de respostas substantivamente corretas com o que foi ensinado, desconsiderando assim o compartilhamento de conhecimentos produzidos pelo aluno.

Outra razão é o alto nível de cobrança e ansiedade gerado diante do fracasso em uma determinada disciplina, refletindo por sua vez em um menor rendimento ou um ensino inadequado. Estas e outras situações acarretam uma “falta de confiança em sua capacidade de aprender significativamente e, portanto, o aluno não vê alternativa senão a aprendizagem automática para deixá-lo mais seguro” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 36). Os autores ainda destacam que:

Os alunos desenvolvem uma disposição para a aprendizagem automática se passam a sentir-se excessivamente pressionados para demonstrar desembaraço ou omitir suas dificuldades pessoais em compreender genuinamente um determinado assunto, em lugar de admiti-las e gradualmente vencê-las. Sob estas circunstâncias, parece que criar uma impressão espúria de compreensão fácil, através da memorização automatizada de algumas sentenças ou termos-chaves torna-se mais fácil e mais importante do que tentar compreender o que eles significam. Os professores esquecem frequentemente que os alunos tornam-se facilmente adeptos da utilização de termos abstratos com um emprego aparentemente adequado – quando é preciso – muito embora inexista virtualmente uma compreensão dos conceitos subjacentes (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 36).

É com o intuito de reverter tal situação que a Teoria da Aprendizagem Significativa foi proposta, e ao longo deste capítulo, uma parte de seus pressupostos foram apresentados. Sucintamente, essa teoria afirma que a estrutura cognitiva é análoga a uma rede de conceitos inter-relacionados e hierarquicamente organizados, definida por Ausubel *et al* (1980) como subsunçores (conhecimentos prévios que permitem a aquisição de novos conhecimentos). É uma estrutura dinâmica, moldada através do desenvolvimento da linguagem, manipulação e

assimilação de conceitos, resultado de duas atividades cognitivas básicas realizadas pelo aprendiz: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora.

A diferenciação progressiva é o processo que atribui novo significado a um dado subsunção consequente de sua sucessiva utilização na significação de novos conhecimentos: um conceito ou uma proposição, por exemplo, adquirem progressivamente novos significados através de sucessivas interações, tornando-se mais refinado e diferenciado, o que possibilita ancorar novas aprendizagens de forma significativa (AUSUBEL *et al*, 1980, p.103, 104). De maneira prática, a diferenciação progressiva ocorre quando um aprendiz entra em contato com ideias mais gerais de um determinado tema e que progressivamente são diferenciadas ao agregar cada vez mais conhecimentos específicos.

Sugerem Ausubel *et al* (1980) que a diferenciação progressiva seja o princípio utilizado no planejamento e programação de um determinado assunto, de forma a abordar introdutoriamente as ideias mais gerais e inclusivas e gradualmente serem diferenciadas. Também destacam que esta programação deve contemplar a exploração das relações entre as proposições e os conceitos, chamar atenção para diferenças e similaridades importantes, e reconciliar eventuais inconsistências. Para tanto, emprega-se o processo da reconciliação integradora.

Segundo Ausubel *et al* (1980), a reconciliação integradora é um processo inerente à própria dinâmica cognitiva e ocorre simultaneamente à diferenciação progressiva, com o intuito de eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, e permitir realizar as superordenações (hierarquização e inter-relação) de conhecimentos adquiridos.

Para que seja alcançada de maneira eficiente na prática pedagógica, a reconciliação integradora deve navegar livremente pelas hierarquias conceituais à medida que uma nova informação é apresentada. Para isso, torna-se necessário revelar explicitamente ao aprendiz como os conceitos relacionam-se com outros subordinados a ele. Na prática, isso é possível através de exemplos ou contextos que ilustrem relações dos novos conceitos com aqueles encontrados em ordem hierárquicos mais elevados.

Desse modo, ao executar concomitantemente a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, Ausubel *et al* (1980) apontam que as chances da aprendizagem ocorrer de forma significativa são facilitadas.

### **1.9. A estratégia dos Organizadores**

Uma estratégia sugerida por Ausubel *et al* (1980) que pode ser benéfica tanto à diferenciação progressiva quanto à reconciliação integradora está relacionada ao uso de organizadores. Segundo os autores, organizadores atuam como subsunçores capazes de manipular a estrutura cognitiva do aprendiz, pois favorecerem a criação de pontes entre o que o aprendiz já sabe e o que ele pode saber, contribuindo assim para a compreensão significativa de um novo conceito<sup>6</sup>.

Curioso, no entanto, é observar que não há uma definição precisa do que seja um organizador: textos introdutórios, atividades em pequenos grupos ou individual, analogias, imagens, simulações, situações problemas, mapas conceituais, poesias, músicas, enfim, múltiplas são as possibilidades para organizadores. Cabe ao professor atento perceber com seus alunos qual o melhor formato de sua inserção.

Vale ressaltar que um organizador não é universal: aquele que parecer ser adequado a um aprendiz poderá não ser para outro e, por isso, há críticas quanto ao uso de organizadores prévios como solução para uma eventual ausência de subsunçores no processo de aprendizagem de um novo conceito. Segundo Ausubel *et al* (1980) a melhor saída para casos assim seria ajudar o aluno a construir o conhecimento necessário ou começar com aprendizagem mecânica, auxiliando progressivamente sua passagem para uma aprendizagem significativa. Contudo, as chances dessa abordagem manter o aluno na aprendizagem mecânica são grandes.

Ainda assim, organizadores podem e devem ser utilizados para explicitar ao aluno as potenciais relações do novo material com conhecimentos que já estão em sua estrutura cognitiva, mas que o aprendiz não percebe estar relacionados com o novo. Infelizmente, é comum encontrar alunos que estudam como se os novos conhecimentos fossem independentes dos assuntos estudados anteriormente, inclusive na mesma disciplina, e não fazem relações mais profundas. Apontam

---

<sup>6</sup> Nota-se aqui mais uma aproximação entre Ausubel e Vygotsky: de certo modo, a definição que Ausubel *et al* (1980) atribuem a um organizador aproxima-se ao conceito da Zona de Desenvolvimento Proximal, definido por Vygotsky com relação às interações sociais do aprendiz.



Ausubel *et al* (1980) que o próprio processo de ensino e a organização dos materiais didáticos contribuem para isso.

Diante disso, os autores ressaltam que para serem úteis ao processo de aprendizagem significativa, organizadores devem ser formulados em termos familiares ao aluno, de maneira a agirem como alicerces para a incorporação e retenção de novos conceitos mais detalhados e diferenciados, bem como permitir a ampliação da diferenciação entre este e conceitos similares já incorporados na estrutura cognitiva. Além disso, devem contar com boa organização do material de aprendizagem para terem valor de ordem pedagógica.

Quando empregados na diferenciação progressiva, organizadores podem auxiliar a hierarquizar um assunto em ordem decrescente de inclusividade (ou seja, do mais geral para o particular). Nessa situação, cada organizador deve preceder uma unidade de trabalho e ser progressivamente diferenciado, vinculando-se a novos conceitos apresentados. Desse modo, agem tanto como um subsunçor adequadamente relevante e inclusivo, que provê apoio conceitual a cada etapa da diferenciação, como também para organizar os assuntos de forma progressiva e hierárquica. Ou seja: organizadores iniciais fornecem um ancoradouro antes do aprendiz se deparar com um novo conceito.

Quando empregados na reconciliação integradora, organizadores podem indicar de forma explícita aproximações entre conceitos aprendidos anteriormente e as informações a aprender. Para tanto, devem mobilizar os conceitos preexistentes na estrutura cognitiva que sejam potencialmente relevantes para desempenharem papel de subsunçores diante das novas informações apresentadas. Ao serem empregados desse modo, organizadores permitem grande economia de esforço na aprendizagem, evitam o isolamento de conceitos similares e desencorajam a proliferação de esquemas múltiplos e confusos para representar ideias essencialmente equivalentes. Também se tornam úteis quando as características distintivas do material não são evidentes ou não tem poder discriminativo em relação às ideias já estabelecidas.

Enfim, o uso de organizadores pode impactar tanto a diferenciação progressiva quanto a reconciliação integradora. Com relação a estes processos, Ausubel *et al* (1980) reforçam que ocorrem de forma simultânea e são necessários a

uma construção cognitiva significativa. Porém, possuem intensidades distintas: enquanto que a diferenciação progressiva está mais relacionada à aprendizagem significativa subordinada, que é mais comum, a reconciliação integradora aproxima-se da aprendizagem significativa superordenada que ocorre com menos frequência.

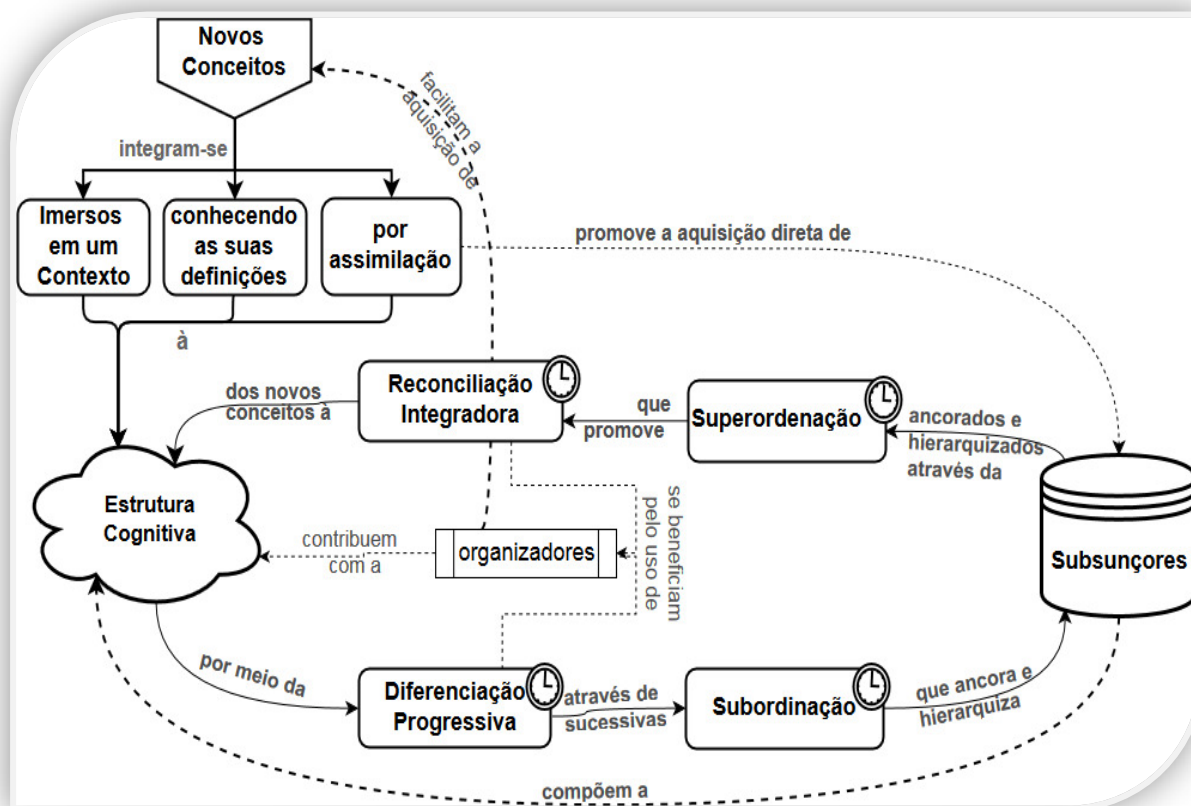
A subordinação e a superordenação são processos de hierarquização e inter-relação de conceitos da estrutura cognitiva do aprendiz, que aplica a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora de modos distintos.

A aprendizagem significativa é subordinada quando o novo conceito pode ser ancorado em algum subsunçor já existente na estrutura cognitiva do aprendiz e dessa inter-relação surge um novo subsunçor, que modifica o original a partir da incorporação de novos significados.

Já a aprendizagem significativa é superordenada quando a nova informação é mais abrangente do que qualquer subsunçor existente, e por isso, é assimilada à estrutura cognitiva e passa a ancorar subsunçores existentes, tornando-os subordinados ao novo conceito assimilado.

Em suma, os processos de subordinação, superordenação, diferenciação progressiva e reconciliação integradora estão inter-relacionadas, ocorrem dentro da estrutura cognitiva do aprendiz de forma simultânea e com intensidades distintas. A Figura 02 ilustra esse vínculo dentro do contexto da aprendizagem significativa. Destaque aos ícones de relógio, que indicam a demanda de tempo para que tais processos ocorram. Mais adiante, no CAPÍTULO 3, exemplos da prática pedagógica ilustrarão como esses processos são percebidos com os grupos de alunos deste trabalho.

FIGURA 02: Representação do processo de aquisição de conceitos na Estrutura Cognitiva de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa.



FONTE: O Autor.

Ao longo deste capítulo mostrou-se que para tais manipulações ocorrerem e ancorarem-se de forma duradoura na estrutura cognitiva do aprendiz é necessário um repertório de conceitos adquiridos através do uso da linguagem em experiências sociais vividas na escola ou fora dela.

Diante dessa diversidade torna-se pertinente relacionar várias áreas do conhecimento, tanto para os estudantes que empregam a linguagem em suas diversas formas ao longo de sua carreira escolar, quanto aos futuros cidadãos que se integram pouco a pouco à diversidade social.

É com este enfoque e através da análise dos dados que compõem este trabalho que o Capítulo 3 discorrerá sobre como o processo de apropriação do uso da linguagem mais corriqueira, aplicada em nosso cotidiano, pode ser gradualmente aperfeiçoado pelos aprendizes para uma linguagem com maior rigor de sintaxe e semântica, como a científica, por exemplo.

### 1.10. Discussões complementares sobre Ausubel e Vygostky

Conforme abordado ao longo deste capítulo, a aprendizagem significativa envolve aquisição e construção de significados. Segundo Ausubel *et al* (1980), a transformação e assimilação dos conceitos aprendidos torna-se significativo para o aprendiz ao longo do próprio processo de aprendizagem, e ocorre através da interação com outros indivíduos e com o meio no qual se encontra.

É nesse sentido que Moreira e Massini (2002) ponderam sobre o tempo demandado para que a atribuição de significados às novas informações ocorram. Em conformidade com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, este processo pode ocorrer de duas maneiras: por interação com outros significados claros, estáveis e diferenciados já existentes na estrutura cognitiva, caracterizando uma aprendizagem significativa subordinada; ou através de novos significados oriundos da unificação e reconciliação integradora de significados já existentes, típica da superordenação.

Moreira e Massini (2002) destacam o fato de esses processos demandarem operações mentais opostas, e que por isso requerem trocas de significações, uma “negociação”, que é tipicamente vygotskyana, uma vez que promovem relações entre aprendizes e professores em suas Zonas de Desenvolvimento Proximal.

O autor também questiona se essa “negociação” não seria análoga à internalização de instrumentos e signos proposta por Vygotsky, se os materiais de aprendizagem não seriam, essencialmente, instrumentos e signos no contexto de uma determinada matéria de ensino. Ilustra em sua argumentação com o caso da Física, que emprega um sistema de signos e instrumentos (procedimentos e equipamentos) em seu processo de análise. É por isso que para Moreira, “ao aprender Física de maneira significativa, os significados aceitos (e construídos) para estes instrumentos e signos são internalizados (“negociados”) pelo aprendiz dentro do contexto desta ciência” (MOREIRA e MASSINI, 2002).

Ressalta ainda que na ótica vygotskyana, a internalização de significados depende da interação social, mas, assim como na visão ausubeliana, eles podem ser apresentados ao aprendiz em sua forma final. O indivíduo não necessita (re)descobrir o que significam os signos ou como são usados os instrumentos; pode apropriar-se deles via interação social.

Outro argumento em favor da relevância da interação social para a aprendizagem significativa é a importância atribuída à linguagem por Ausubel no processo de aprendizagem significativa:

Para todas as finalidades práticas, a aquisição de conhecimento na matéria de ensino depende da aprendizagem verbal e de outras formas de aprendizagem simbólica. De fato, é em grande parte devido à linguagem e à simbolização que a maioria das formas complexas de funcionamento cognitivo se torna possível (AUSUBEL, 1968 *apud* MOREIRA, 1997).

Moreira (1997) acrescenta que originalmente Ausubel referia-se à sua teoria com o nome de “Psicologia da Aprendizagem Verbal Significativa” (apresentada em sua obra datada de 1963). Desta forma, segundo Moreira, faz muito sentido falar em aprendizagem significativa com enfoque vygotskyano da aprendizagem; da mesma forma que se poderia inverter o argumento, afirmando que faz sentido falar em interação social vygotskyana em uma perspectiva ausubeliana da aprendizagem. Destaca ainda que “a aprendizagem significativa depende de interação social, i.e., de intercâmbio, troca, de significados via interação social” (MOREIRA, 1997).

O autor lembra que para Ausubel, o ser humano tem a grande capacidade de aprender sem ter que (re)descobrir. Exceto em crianças pequenas, aprender por recepção é, por excelência, o mecanismo humano para se aprender. As novas informações, ou os novos significados, podem ser apresentados ao aprendiz diretamente em sua forma final. É a existência de uma informação prévia adequada (subsunoeres específicos, relevantes) na estrutura cognitiva do aprendiz que permitirá sua aprendizagem ser significativa (relacionamento não arbitrário e substantivo ao conhecimento prévio). Contudo, destaca que a aprendizagem por recepção não é instantânea, e demanda intercâmbio de significados mediados através de interações entre o aprendiz e seu meio social. (MOREIRA, 1997).

Ao comentar sobre o trabalho de Vygotsky, Mantovani (2006, p.333) mostra a relevância dessa interação e comunicação: “O trabalho em colaboração com o outro, segundo essa teoria, enfatiza que a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é algo coletivo porque transcende os limites dos indivíduos”. Destaca o papel do professor nesse processo, que deve se portar como mediador diante das novas situações de aprendizagem, de acordo com a ZDP de seus aprendizes, promovendo a reflexão e a construção do conhecimento coletivo para o individual. É neste contexto que o aluno torna-se sujeito da sua aprendizagem e de forma significativa.

Reforça-se assim o caráter de complementariedade notado entre pressupostos da teoria da Aprendizagem Significativa e o conceito da Zona de Desenvolvimento Proximal, ao considerar a apropriação de linguagem e conceitos e as influências sociais inerentes a este contexto.

Com o intuito de promover interações sociais e conceituais a estudantes imersos em um processo de aprendizagem significativa, apresenta-se a seguir proposta de atividade mediada pelo blog “Olhando para o Céu”, através do qual são abordados temas e atividades relacionadas à Astronomia e Ciências. Para tanto, cabe apresentar a tecnologia de blog, e discutir possível aplicação pedagógica para esta finalidade. Este é o tema a ser abordado no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 2. BLOGS

*"Saber muito não lhe torna inteligente. A inteligência se traduz na forma que você recolhe, julga, maneja e, sobretudo, onde e como aplica esta informação" - Carl Sagan*

### 2.1. Definições e abrangência

Recursos disponibilizados pela rede mundial de computadores (a *Internet*) podem agregar inúmeros benefícios à sociedade. Com frequência, a gama de possibilidades para sua utilização é ampliada pela criatividade humana. Diante a tantas inovações, a possibilidade de que o ambiente escolar explore e se beneficie de tais recursos tecnológicos é latente.

Uma das maneiras de agregar os benefícios da *Internet* ao âmbito escolar é incorporar seus recursos ao potencial comunicativo explorado na escola, já que as tecnologias da rede demonstram ter a capacidade de desenvolver habilidades associadas à aprendizagem, como o uso e domínio da linguagem, por exemplo.

Atualmente a diversidade de ferramentas disponibilizadas pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC) tornaram-se importantes aliadas ao processo de ensino e aprendizagem, quando empregadas como instrumentos de mediação desse processo. Os *sites* de busca, o compartilhamento de *e-mails* e mensagens instantâneas, fóruns de discussões, os simuladores e atividades *online*, páginas especializadas, museus virtuais, *podcasting*, *streaming*, dentre outros, são ferramentas que a *Internet* dispõe e que podem impulsionar processos de ensino e aprendizagem se utilizadas de acordo para este fim.

Dentre as tantas ferramentas tecnológicas que se renovam a cada, os *blogs* demonstram ter grande potencial pedagógico, pois incorporam tecnologias virtuais que fomentam o desenvolvimento da leitura e escrita, a capacidade de investigação de informações e o domínio e apropriação do uso de tecnologias.

De acordo com Bierwagen (2011) os *blogs* surgiram como uma espécie de diário, com o intuito de disponibilizar espaços virtuais para registro de informações diversas, organizadas das mais recentes para as mais antigas. Sua interação ocorre por meio de uma interface simples, composta por páginas multimídias descomplicadas, que incorporam textos, imagens, vídeos, áudio e *links* para outras páginas na *Internet*, elaboradas para cativar seus usuários e visitantes.

Em geral, o conteúdo de um *blog* pode ser acessado de qualquer dispositivo (computadores, *smartphone*, *tablet*). Incorporam recursos multimídia e de interação para seus visitantes (como uma área para comentários, enquetes, livro de visitas, por exemplo), ao mesmo tempo em que ocultam os complicados protocolos de transmissão de dados pela rede e a linguagem de programação *web* (BIERWAGEN, 2011; OLIVEIRA, 2006; RIOS e MENDES, 2014).

Apesar de essa tecnologia ter surgido ao longo dos anos 1990, foi no final dessa década que um dos mais conhecidos portais de *blogs* foi lançado na *web*: em 1999 com a inauguração do Blogger pelo Google®, qualquer usuário registrado gratuitamente ao sistema poderia facilmente criar *blogs* e incorporar os numerosos recursos da Internet às suas páginas pessoais. Desde então inúmeros *blogs* começaram a aparecer pela rede, contendo reflexões de seus autores sobre temas como trabalho, escola, música, vestuários, restaurantes, alimentação, esportes, ciências e muitos outros, e que são atualizadas várias vezes ao dia (BIERWAGEN, 2011; OLIVEIRA, 2006; RIOS e MENDES, 2014).

No Brasil, o *site* Blogger foi lançado oficialmente em 2002 e rapidamente tornou-se um dos grandes responsáveis pela disseminação e divulgação do uso de *blogs* no país. Atualmente é um dos maiores hospedeiros de conteúdos brasileiros, contando com cerca de três milhões de *blogs* – e esse volume não para de crescer: dados de 2015 indicam que quase 10 mil novos *blogs* são cadastrados mensalmente nesse portal (BIERWAGEN, 2011; OLIVEIRA, 2006; RIOS e MENDES, 2014).

Em consequência à sua rápida expansão, tal tecnologia logo passou a influenciar o ambiente escolar: tanto educadores quanto estudantes familiarizados com a internet notaram a possibilidade de empregar esse novo ambiente como uma espécie de “caderno virtual”, agregando diferentes mídias a conteúdos compartilhados.

Do ponto de vista do professor, a adoção de *blogs* como ferramenta de ensino e aprendizagem permite despertar e orientar seus alunos para o uso mais consciente de computadores e outras tecnologias, como *smartphones* e *tablets*, ao incentivar a interação alunos-tecnologias para fins educacionais.

Além disso, o uso de *blogs*, e por consequência o ensino mediado por computadores, permite o desenvolvimento de habilidades associadas ao uso da leitura e escrita em práticas sociais através das interações com publicações do *blog*



(o que propicia o uso da leitura) e comentários (que exige o uso da leitura e da escrita quando o aluno registra suas impressões no *blog*).

Tal tecnologia também fomenta a elaboração coletiva da livre escrita através de conteúdos multimídias e de hipertextos (conexões a outras páginas na rede), promovendo o processo de argumentação, de trocas de ideias, de confronto de pontos de vistas, da autoria e coautoria, da escrita e reescrita, da reflexão, além de permitir a seus usuários o acesso à pluralidade de discursos disponíveis pela rede (BIERWAGEN, 2011; OLIVEIRA, 2006; RIOS e MENDES, 2014).

Mas talvez o maior benefício desta tecnologia seja a capacidade de compor uma nova lógica de tempo e espaço para o processo de aprendizagem, uma vez que os registros podem ser criados, acessados, compartilhados e reelaborados a qualquer momento e de qualquer lugar – este será um dos argumentos explorados ao longo do CAPÍTULO 3.

Contudo, esta diversidade de possibilidades ainda é subutilizada pela escola, tanto por professores como por alunos. Talvez por ser uma ferramenta relativamente recente, pode demandar tempo para que seu potencial pedagógico seja considerado a ponto de ser incluída em métodos de ensino e aprendizado. Além disso, *blogs* não possuem essencialmente caráter educativo e por isso quando o tem em geral não despertam atenção do público. E, por fim, a própria escola tem dificuldades de aceitar e incorporar dispositivos tecnológicos em suas atividades usuais.

Ainda sim, entende-se que é papel da escola fomentar o uso consciente destas e outras tecnologias que cada vez mais incorporam-se à vida social e escolar - a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação, do Ministério da Educação e Cultura (MEC) (BRASIL, 1996), prevê esse entendimento, conforme será apresentado mais adiante.

Esta subutilização se justifica pelo fato das disciplinas não incorporarem o uso das novas tecnologias, seja pela falta de preparo e desconhecimento dos professores quanto aos recursos que têm em mãos, seja devido ao desconhecimento de como poder integrá-los, ou pelo modo como essa integração é trabalhada com os alunos (BIERWAGEN, 2011).

Ressalta-se que a eventual responsabilidade pelo uso indevido destes recursos não recai apenas ao professor, cuja influência na formação estudantil é considerável. Os eventuais males e problemas decorrentes da falta de responsabilidade por parte dos alunos quanto ao uso das tecnologias emergentes superam a relação professor-aluno, pois sofre fortes influências sociais.

O primeiro fator a ser destacado que corrobora com este panorama é o fato do estudante não identificar nestes recursos o potencial uso voltado para sua aprendizagem autônoma. Culturalmente, a tecnologia de *blogs* é percebida como um mero diário para registro e divulgação de informações arbitrárias, e não de cunho pedagógico ou voltado à aprendizagem.

Outro fator é a dicotomia presente nas escolas: enquanto que o incentivo de uso destes instrumentos é descartado diante de resultados de atividades que deixam a desejar, os alunos almejam poder utilizar seus dispositivos pessoais no processo de aprendizagem, mas não recebem a orientação necessária e competente para isso nas escolas.

Segundo aponta Bierwagen (2011) uma possibilidade para a reversão deste quadro pode estar associada com o processo de formação de professores: nos cursos de licenciatura os recursos tecnológicos são pouco explorados como instrumento de aprendizagem, o que distancia o educador da sua relação com a tecnologia e aprendizagem. Esta abordagem não é foco de estudo deste trabalho.

Outra possibilidade está na potencialização da interação entre estudantes e tecnologias, moderada por educadores conscientes e preparados a cumprir parte de suas responsabilidades como mediadores da cultura na relação do sujeito com o mundo, ao dialogicamente colocar suas capacidades a serviço do processo de aprendizagem diante das novas tecnologias (BIERWAGEN, 2011). É defronte deste contexto que, neste trabalho, assume-se que os *blogs* podem configurar um potencial pedagógico a ser significativamente explorado para este fim.

## **2.2. Potencial Pedagógico**

A tecnologia dos *blogs* associada ao uso da *Internet* para fins pedagógicos demonstra grande potencial educacional ao disponibilizar ferramentas que permitam o desenvolvimento da capacidade de investigação científica, domínio e apropriação

de conceitos, do uso de tecnologias, e a utilização do conhecimento de forma autônoma. Quando utilizados desta maneira pelas disciplinas, professores, alunos e escolas, os *blogs* são classificados como *edublogs*.

A gama de possibilidade para a utilização de *edublogs* se enriquece diante das distintas disciplinas que podem se beneficiar com seus recursos, podendo abranger a produção e análise de textos, relatórios de estudo, publicações de atividades e produções como desenhos e vídeos, favorecendo a construção do conhecimento por parte do aprendiz. (BIERWAGEN, 2011)

Ausubel *et al* (1980) recomendam que recursos educacionais e conteúdos a serem trabalhados sejam readequados a alunos de estágios de sofisticação cognitiva diferentes a fim de promover a tão almejada aprendizagem duradoura e significativa. Ao considerar tais possibilidades, um *blog* pode ser elaborado de forma a disponibilizar um meio de acesso e interação a diferentes conteúdos, através da elaboração ou leitura de publicações (que possibilitam inclusive a correlação com saberes de outras áreas do conhecimento) ou através da participação em comentários. Em ambas as possibilidades tais interações podem ocorrer de qualquer momento e local que possua acesso à rede.

Soma-se a esse ambiente *feedbacks* que se pode receber de outros participantes que extrapolam a sala de aula, a escola, ou até mesmo o grupo social do aprendiz, pois *blogs* podem ser acessados de diversas localidades. Esse fato pode contribuir para a formação cidadã, e propiciar o fortalecimento das raízes culturais, da autoestima, do respeito, da humildade e da motivação para a aprendizagem, por exemplo.

Ainda, ao considerar a interação educando-*blog* diante de um processo de aprendizagem mediada por computador, pode-se relacionar a teoria Sócio-interacionista preconizada por Vygotsky, apresentada no CAPÍTULO 1, uma vez que educandos têm a possibilidade de conhecer, criar e participar de maneira significativa quando imersos nesse ambiente virtual.

A partir dessa proposição, cabe ao professor papel de mediador desse aprendizado, sendo a interação professor-aluno crucial para a aprendizagem duradoura, pois através dessas interações o aprendiz compartilha suas ideias e pode gerar novas interações. Por sua vez, ao permitir a expressão, discussão e

contraposição de ideias entre os participantes, a interação no *blog* pode promover a troca de ideias e a resolução de desafios de forma colaborativa.

Este processo de educação dialógica também é abordado por Paulo Freire, que propõe ser através deste que professores são capazes de estimular o pensamento crítico. Destaca ainda que o pensar verdadeiro só existe com diálogo, e permite a percepção da realidade como processo e não como algo estático:

Não há diálogo verdadeiro se não há nos seus sujeitos um pensar verdadeiro. Pensar crítico. Pensar que, não aceitando a dicotomia mundo-homens, reconhece entre eles uma inquebrantável solidariedade... Este é um pensar que percebe a realidade como processo, que a capta em constante devenir e não como algo estático [...] Opõe-se ao pensar ingênuo, que vê o tempo como um peso [...] Para o pensar ingênuo, o importante é a acomodação a este hoje normalizado. [...] Somente o diálogo, que implica um pensar crítico, é capaz também de gerá-lo. Sem ele não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação. (FREIRE, 1987, p. 53)

Segundo Freire, a evolução do pensar ingênuo para o pensamento crítico demanda diálogo, que por sua vez, exige comunicação. A comunicação está na base da educação crítica, e por isso, a escola deve fomentar espaços de diálogos, que envolvam ambientes em que os alunos atuarão em sua vida, sejam estes espaços físicos (como a própria sala de aula) ou virtuais (como na *Internet*)

Tais espaços estão previstos no artigo 32º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, do Ministério da Educação e Cultura (MEC):

O ensino fundamental [...] terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante: [...] II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores que se fundamentam a sociedade. (BRASIL, 1996)

Nota-se como intuito deste artigo a complexidade relacionada com a formação básica de um cidadão, destacando a compreensão do ambiente natural, do sistema político, das artes, e o uso da tecnologia, cuja compreensão abrange sua identificação e aplicação social, e do saber como, onde e porque utilizá-la.

Tange-se a esse processo de formação a função social da escola, que incorporou a demanda da inclusão digital: além da responsabilidade de transmitir sistematicamente os conhecimentos, agora cabe a ela também favorecer o acesso e a apropriação de códigos e linguagens próprios da era digital, em particular da *Internet* (BIERWAGEN, 2011).

A inserção da Internet no cotidiano escolar é eficiente quando consegue promover atividades que façam sentido para o educador e o aluno, viabilizando propostas que extrapolam a sala de aula e integram outros espaços de aprendizagem que estejam dentro – como a sala de Informática – ou fora da escola – como o museu histórico da cidade, por exemplo.

O potencial comunicativo da Internet precisa ser explorado, no sentido de fortalecer uma prática pedagógica dialogada, que negocia sentidos, que escuta e dá voz aos atores envolvidos no processo, criando oportunidades para o trabalho em rede e para o desenvolvimento da capacidade de cooperar, aprender, acessar e produzir conhecimento. (EDUCAREDE & SME/SP, 2006, p. 5)

Fundamenta-se diante do exposto que a tecnologia de *blogs* pode tornar-se o ambiente propício para o desenvolvimento da linguagem e expressão, permitindo a concretização e registro do livre pensamento do estudante, extrapolando as barreiras limitantes do ambiente escolar, como: a timidez ou medo de exposição à classe; o limite de tempo das aulas, pois a participação no *blog* pode ser feita extraclasse; a criatividade; a interação, uma vez que os comentários mediados pelo professor permitem o registro e troca de pontos de vistas; a interferência de colegas e professores; entre outros.

Segundo Freire (1987), ensinar exige respeito aos saberes do educando, uma vez que cada aluno traz consigo uma "bagagem cultural" de experiências pessoais que devem ser aproveitadas no espaço escolar. O uso pedagógico de *blogs* proporciona a promoção de saberes coletivos ao compartilhar e valorizar o saber individual, ao coletar e agregar experiências através das participações registradas em publicações e comentários.

Conforme abordado no CAPÍTULO 1, é através da manipulação de símbolos que o processo de desenvolvimento da linguagem ocorre e se desenvolve. Associadas a ela, outras funções psicológicas superiores como a atenção, a memória, a imaginação e o pensamento também se beneficiam. (VYGOTSKY, 2001)

Para que tal desenvolvimento ocorra, é necessário um instrumento, que pode ser um livro, um caderno, lápis, ou atualmente um computador e até mesmo um *blog*. Tais materiais ditos "didáticos" empregam signos - no caso, a linguagem, que conforme abordado no CAPÍTULO 1, corrobora com a mediação dos significados, e

por consequência, carregam conceitos generalizados e elaborados pela cultura humana (VYGOTSKY, 2001).

Com relação ao uso de materiais didáticos, Ausubel *et al* (1980), inferem que:

Para a transmissão rotineira do conteúdo da matéria, os materiais impressos são sem dúvida alguma, o método de escolha. Não só pela quantidade muito maior de material que pode ser apresentada numa dada unidade de tempo, como também o ritmo de apresentação estará sob o controle do aluno. Desse modo, pode-se regular o ritmo de acordo com a inteligência, habilidade de leitura e sofisticação no assunto. Pode-se também demorar o tempo que se quiser para saborear a linguagem, refletir sobre o material e relacioná-lo a outras ideias. (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 314)

É aceitável considerarmos as possibilidades de outras formas de impressões de materiais didáticos disponíveis atualmente, como as “impressões em mídias virtuais”, e não somente em papel como as que existiam à época. Diante disso, a argumentação apresentada pelos autores também se torna aplicável a *blogs*.

Na perspectiva das teorias socioculturais, o aluno é ativo e participativo ao seu processo de ensino e aprendizagem por meio do diálogo com o outro. Cabe ao professor facilitar o papel como provocador cognitivo de seus educandos. No contexto sociocultural, seria adequado considerar o uso do computador como ferramenta disponível para auxiliar a ensinar aos alunos a aprender, pesquisar, elaborar conceitos ou ainda promover outras habilidades, uma vez que a *Internet* é capaz de promover e potencializar tais relações (sejam pessoais ou cognitivas) através de suas inúmeras ferramentas, como os *blogs* por exemplo.

Em relação à interação professor-aluno mediado por material didático como é o caso de um *blog*, pondera-se que:

Quando o material programado sobre o assunto é transmitido diretamente aos alunos, não só chega a eles mais clara e efetivamente, como pode também ser expresso numa base individualizada, auto-regulável, restringindo com isso as limitações ideativas e pedagógicas de muitos professores. O papel do professor não é eliminado, e sim mais canalizado para a estimulação do interesse; o planejamento e direção das atividades para cada aluno; o fornecimento de feedback mais completo e individualizado em circunstâncias idiossincráticas para alunos específicos; a orientação de estudos, pensamento, e solução de problemas de forma independente; e a direção da discussão sobre os temas (...) de forma mais eficiente. Os professores são muito valiosos para passar seu tempo dando preleções rotineiras sobre áreas de conhecimento relativamente estáveis e fixas (ERICKSEN, 1967 *apud* AUSUBEL *et al*, 1980, p. 313).

Cabe aqui destacar o conceito de “Zona de Desenvolvimento Proximal” (ZDP) ao analisar a interação de um educando com *blogs*: exposto a uma publicação, o

aluno pode aferir um conhecimento que já detém, consolidando-o, ou debruçar-se diante de um novo conceito, que pode potencializar seu estudo e desenvolvimento.

Sob o olhar sócio interacionista, salienta-se que o uso de *blog* no contexto educacional apresenta-se como uma ferramenta dinâmica para o processo de aprendizagem ao fomentar a participação e a interação dos estudantes com outras pessoas nesse ambiente, e a cooperação de seus companheiros e educadores. Uma vez que esse processo seja internalizado pelo estudante, pode se tornar parte do desenvolvimento autônomo do aprendiz.

Inspirando-se a esses ideais educacionais, é possível inferir que *blogs* podem ser utilizados como ferramenta pedagógica ao servirem: (1) de instrumento de mediação de símbolos, contribuindo assim com a formação das funções psicológicas superiores; (2) como ambiente de produção e compartilhamento de atividades que auxiliem os alunos a prosperarem de sua zona de desenvolvimento real para uma zona de desenvolvimento potencial; (3) como ferramenta de intervenção do educador, que pode atuar na correção de um material publicado, ou como forma de mapear as funções superiores de seus estudantes, ou simplesmente como forma de apoio e incentivo; (4) como ambiente de interação social, de se comunicar, transformando conceitos, e fomentando o desenvolvimento individual, sociocultural, científico, econômico e político do educando.

Esta ferramenta virtual de comunicação torna-se potencialmente um espaço de desenvolvimento de habilidades na era da informação que potencializa a troca de diferentes experiências culturais e intelectuais, podendo colaborar para fins educacionais e para o processo de aprendizagem significativa.

Além disso, nessa abordagem o trabalho individual dá lugar ao trabalho em equipe indiretamente, promovendo o compartilhamento de ideias e das experiências e a ampliação da Zona de Desenvolvimento Proximal dentre seus participantes.

Respaldado diante deste complexo panorama desenvolveu-se o *blog* “Olhando para o céu” (<http://olhando-para-o-ceu.blogspot.com>). Este espaço digital é um universo para a livre integração de saberes e culturas, germinado do trabalho desenvolvido entre professor e alunos ao longo dos oito anos das aulas semanais de Ciências e Astronomia que esta escola em Curitiba proporciona a seus estudantes.

### 2.3. O produto: *blog* “Olhando para o Céu”

Analisar condições de apropriação de conceitos e de uso da linguagem científica através do ensino de Astronomia em turmas do Ensino Fundamental 2 foi e continuará sendo um grande desafio, não só para o autor desta dissertação, mas a outros educadores engajados a desenvolver e implementar novas abordagens educacionais que envolvam as tecnologias tão presentes no cotidiano dos alunos, mas, ao mesmo tempo, ainda distantes da sala de aula.

O potencial do ensino de Astronomia para este fim, segundo o autor deste trabalho, vem demonstrando ao longo dos últimos seis anos (período da constituição de dados) que o caminho pode ser longo, mas gratificante, facilitado diante do caráter multidisciplinar da Astronomia e da curiosidade que move a paixão dos estudantes pelo estudo desta ciência.

Corroborando com este intuito o *blog* “Olhando para o Céu” foi elaborado, e disponibiliza ferramentas de interação entre alunos, professores e o ambiente computacional, favorecendo as relações sociais e o aprendizado. O anexo A ilustra sua interface. Ele é a fonte principal dos dados analisados neste trabalho, e é composto por publicações e comentários (interações) desde o ano de 2011.

De forma sucinta, pode-se dizer que o *blog* “Olhando para o Céu” é composto por publicações, comentários e outros *links*. Foi elaborado considerando-se pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). O Quadro 01 a seguir ilustra como tais pressupostos podem ser identificados. Tais considerações incentivam e orientam o estudo autônomo do aluno, e fomentam o uso e apropriação da linguagem, além de reflexões e atividades de solução de problemas, conforme abordam Ausubel *et al* (1980, p. 314).

<i>Pressupostos TAS</i>	<i>Emprego no blog “Olhando para o Céu”</i>
<i>Diferenciação Progressiva</i>	As publicações apresentam conceitos de forma hierárquica: através do uso da linguagem e dos diferentes signos, é possível aprofundar-se gradualmente na compreensão de determinado conceito ao longo do tema apresentado. Esta prática, corriqueira em sala de aula, viabiliza a aprendizagem dos conteúdos da Ciência, incorporando gradativamente ao contexto educacional assuntos complexos, específicos e mais elaborados.  (Tal abordagem também é corroborada com a definição de conceitos de Vygotsky, apresentada no CAPÍTULO 1).



Pressupostos TAS	Emprego no blog “Olhando para o Céu”
<i>Subordinações</i>	Ao explorar o uso da linguagem, palavras conceitos são vinculadas a um determinado conceito, com o intuito de se alcançar atributos gerais que o delimitam. Quanto mais subordinações um tema apresenta, mais a linguagem é explorada nesse sentido. (Idem Vygotsky, CAPÍTULO 1).
<i>Reconciliação Integradora</i>	Os temas sugeridos pelos alunos e/ou a argumentação apresentada por eles em sala e pelo <i>blog</i> fomentam discussões que promovem a reorganização dos saberes na estrutura cognitiva de cada aluno. É um processo cognitivo individual que sofre interferência do ambiente (contexto no qual foi apresentado e dos demais participantes). Esse processo pode ser compartilhado com outros quando é externalizado através do uso de signos (palavras, ilustrações, etc).
<i>Superordenação</i>	Através da interação com outros argumentos e conceitos apresentados, o conhecimento pode ser reorganizado e refinado, quando um aprendiz confronta o que já sabe com os novos argumentos apresentados.
<i>Uso de Organizadores</i>	Os “tags” ou “palavras chaves” destacados no início de cada publicação são formas de orientar o aluno quanto ao assunto a ser abordado, além de permitir a fácil localização de outras publicações relacionadas, através do uso de indexadores disponíveis no menu lateral (que também indicam a quantidade de vezes que um conceito já foi abordado no <i>blog</i> ). Como as publicações podem conter mais de um organizador, também podem sugerir relações entre conceitos.

QUADRO 01: Pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e sua aplicação no *blog* “Olhando para o Céu”

FONTE: O Autor

As publicações são elaboradas pelo autor deste trabalho, que realiza consultas rotineiras aos portais de divulgação científica, como, por exemplo, o portal da NASA (Agência Espacial Norte Americana), da ESA (Agência Espacial Européia), do portal SPACE e das revistas “Astronomy Now” e “New Scientist”. É também usual a consulta em jornais e revistas de divulgação popular, que mantem editorial semanal de Ciências e/ou Astronomia, como é o caso, por exemplo, das revistas *Veja*, *Galileu*, *SuperInteressante*, e dos jornais *Folha de São Paulo*, *Estadão* e *Gazeta do Povo*, além dos telejornais e rádios de divulgação nacional. Tais fontes são facilmente acessíveis aos alunos e ao público do *blog* em geral, que corriqueiramente sugerem temas para debates oriundos destas fontes. Um exemplo da tela de publicação é ilustrado no Anexo B.

A demanda pela diversidade de fontes de informações está relacionada à natureza dos fatos abordados: diante da complexidade conceitual de algumas publicações, faz-se necessário conveniente revisão conceitual e linguística, a fim de

garantir a máxima clareza de cada ideia (AUSUBEL et al, 1980, p. 313). Alia-se o esforço do professor na adequação da linguagem científica em alguns temas abordados para uma linguagem pedagogicamente mais acessível, porém não menos coerente e adequada<sup>7</sup>.

Eventualmente a elaboração das publicações conta com a colaboração de outros colegas de formação e especialistas em Astronomia. Regista-se méritos ao Prof. Dr. Rafael Sfair de Oliveira e ao Prof. Dr. Felipe Braga Ribas pelas pertinentes e fraternais contribuições.

Com relação à tecnologia empregada no desenvolvimento do *blog*, optou-se pela linguagem *HTML*, que é versátil e amplamente difundida pelas diversas páginas da Internet. Essa linguagem de programação é leve (ou seja, é transmitida e interpretada rapidamente pelo computador do usuário) e permite facilmente a incorporação de recursos multimídia (como imagens, vídeos e simulações) ao se integrar a outras linguagens como o *JavaScript* e *Flash*, por exemplo.

A hospedagem e o gerenciamento do *blog* “Olhando para o Céu” são realizados pela plataforma Blogger. A escolha desta plataforma ponderou-se basicamente nos seguintes fatores: (i) nas personalizações que possibilita ao autor de um *blog* implementar; (ii) por ser multiplataforma, ou seja, os *blogs* hospedados nessa plataforma são nativamente acessíveis de qualquer computador, *tablet* e celular, independente do sistema operacional em uso pelo usuário; (iii) por seus recursos serem constantemente atualizados; (iv) pelos recursos oferecidos para a criação e hospedagem de *blogs* serem gratuitos.

O portal Blogger possui interface de simples utilização e que facilita a personalização dos ambientes desenvolvidos, e através dela é possível incorporar recursos multimídia (texto, imagens, animações, simulações, áudios, vídeos e hyperlinks a outras páginas) de forma dinâmica (utilizando-se modelos) e personalizável (incorporando códigos *HTML* e *Javascript*). Todos os recursos disponíveis em sua atual interface são apresentados nos anexos B, C e D

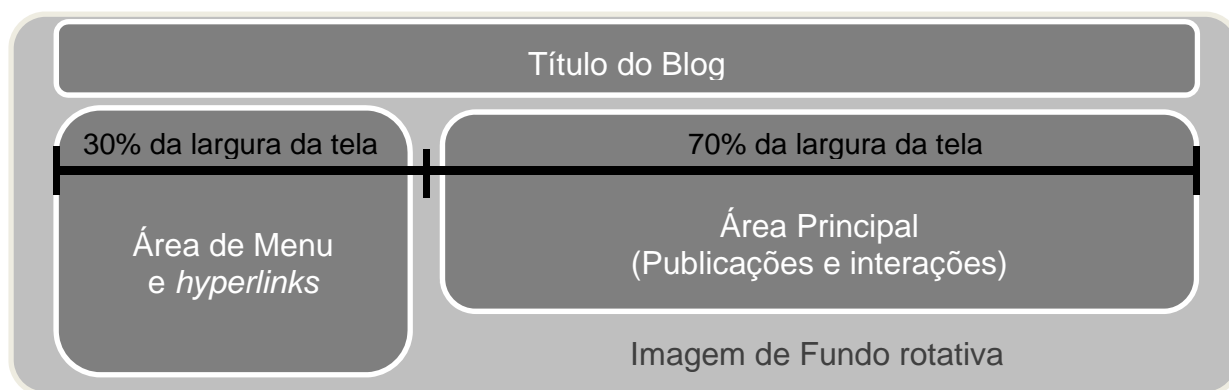
---

<sup>7</sup> É pertinente comparar diferentes fontes de informações disponíveis, uma vez que o uso inadequado de algumas palavras pode distorcer conceitos e não informar de forma clara e correta o leitor. É nesse contexto que o professor mediador deve apontar tais distorções e fomentar discussões e análises entre seus aprendizes.

Na atual versão, o *blog* não utiliza os recursos responsivos disponíveis atualmente para a elaboração de páginas de Internet. Essa tecnologia automaticamente redesenha um *site* de acordo com a largura de sua tela. Contudo, demonstrou-se ineficaz na estrutura atual, pois alguns recursos incorporados (como vídeos e figuras) não se adaptaram bem a essa tecnologia (ao serem desenhadas em um celular, por exemplo, recursos multimídia se sobrepunham). Por isso em qualquer dispositivo do qual seja acessado, o *blog* é exibido com sua tela completa, como se fosse visualizado de um computador. Isso exige que o visitante aplique *zoom* em algumas partes da tela para melhor visualizá-lo. Futuramente, o *site* poderá ser reestruturado para incorporar tais facilidades.

O *blog* “Olhando para o Céu” foi estruturado de acordo com o *layout* ilustrado na Figura 03: à esquerda encontram-se as opções de navegações e *hyperlinks* (equivalente a 30% da largura da tela), e na parte central (70% da largura da tela) encontra-se a área de publicações, local onde as interações acontecem. A interface de controle que configura esta estrutura está ilustrada no anexo C.

FIGURA 03: Modelo estrutural do *blog olhando para o céu*



FONTE: O Autor

A imagem de fundo do *blog* é alterada periodicamente pelo autor, com o intuito de destacar algum evento astronômico importante; ou uma foto do universo, do céu; ou ilustrar alguma situação de relevância à Astronomia e divulgação científica; ou até mesmo publicar alguma foto própria ou de alunos. A descrição da imagem é informada no primeiro espaço da área de menus, à esquerda.

A área de menus e *hyperlinks*, visível na lateral esquerda do *blog*, é formada pelos seguintes componentes:

- Últimos cinco comentários publicados;

- Histórico de todas as publicações, classificadas em ordem decrescente pelo ano e mês em que foram divulgadas;
- Campo de pesquisa para palavras-chave;
- Breve descrição do *blog* e do autor;
- Simuladores da fase atual da Lua e a Cartografia Estelar;
- Previsão do tempo;
- Estatísticas de acesso ao *blog*;
- Publicações mais acessadas;
- *Hyperlinks* selecionados pelo autor para outras páginas da internet que abordam temas de Astronomia;
- Sugestões de fontes de pesquisa;
- Sugestões de livros e filmes que abordam temas astronômicos.

A disposição destes recursos visa facilitar a navegação pelo *blog* e a eventual localização de conteúdos e interações, e servir como fonte de pesquisa para outros *sites* de conteúdos afins. Ao longo das interações orientadas em aula, o professor ensina e utiliza esses recursos com seus alunos, para viabilizar o acesso e participação contínua a esse ambiente.

O esforço na elaboração do *blog* gerou até abril de 2017 aproximadamente 302 mil acessos, o que infere média aproximada de 4.200 acessos por mês!

Os visitantes podem utilizar o *blog* para interagir de três formas: a primeira é diretamente com seu conteúdo, apenas acessando os *hyperlinks* da página; a segunda é diretamente com os temas apresentados, efetuando a leitura completa das publicações veiculadas na parte central do *blog*; e a terceira com o autor e demais visitantes, registrando por escrito seus comentários através das respectivas áreas de comentários existentes em cada publicação.

Ao avaliar a argumentação ou a forma da linguagem empregada, o autor pode inferir sobre a qualidade do aprendizado que é manifestado, e da mesma forma, registrar seus comentários a respeito. Essa forma de interação foi amplamente explorada ao longo dos anos em que o *blog* está em funcionamento, e compõem parte dos dados analisados, conforme será apresentado no CAPÍTULO 3.

O procedimento para se comentar uma publicação exige a identificação de quem está escrevendo, e o conteúdo só é publicado no *blog* depois de ser avaliado

pelo autor. Essa função, ilustrada no Anexo D, é chamada de “mediação de comentários”, e é um recurso disponível na tecnologia Blogger, e se faz necessário para manter a característica pedagógica deste ambiente, ao filtrar situações desrespeitosas ou que possam gerar conflitos interpessoais.

Diante da característica multidisciplinar da Astronomia, temas variados são abordados sempre com enfoque desta disciplina (temas transversais). Já foram publicados temas como o lixo, a prática de esportes, brinquedos, dicas para passeios de férias, dentre outras.

O Anexo A ilustra um modelo da área central do *blog* e das interações de alunos, com uma cópia da tela que exhibe a publicação de 2 de março de 2012, marco em que foi celebrado o primeiro ano de vida do *blog*.

A interface através da qual as publicações são redigidas e veiculadas está indicada pelo anexo B -Tela de Publicações.

Todo o conteúdo do *blog*, e em especial as 602 interações registradas durante os anos de 2011 a 2017, compõem o escopo de análise deste trabalho, e serão apresentados e discutidos no próximo capítulo. Conforme será demonstrado, espera-se que destinação pedagógica que foi dada ao *blog* fomente a ampliação das possibilidades de aprendizagem representacional, de conceitos, e proposicional, com a disponibilização de espaço comunicativo para a transposição da prática oral da linguagem para a modalidade escrita.

## CAPÍTULO 3. EXPLORAÇÃO

*“A mente não sofisticada é apenas atordoada com as complexidades naturais dos dados empíricos” - David Ausubel, Joseph Novak & Hellen Hanesian (1980, p. 437)*

*“Cada criança deveria ser um pensador criativo e crítico” – Ausubel et al, 1980 , p. 93.*

### 3.1. A proposta

A escola demanda e anseia pela criação de ambientes multidisciplinares que favoreçam a interação entre os diferentes saberes e personagens envolvidos. Envoltos pelos laços socioculturais que surgem nesse contexto, esses ambientes podem culminar em um processo de aprendizagem autônoma e significativa para os aprendizes, levando-os a uma concepção de desenvolvimento humano, ativa e interacionista, conforme os ideais introduzidos por David Ausubel e colaboradores e Lev Vygotsky, abordados no CAPÍTULO 1.

Ao comungar destes princípios, o autor deste trabalho desenvolveu com alunos do 5º e 9º ano atividades educacionais cujos resultados serviram como fonte de análise para esta dissertação. Os dados foram constituídos a partir de registros do *blog* “Olhando para o Céu” e em diários de campo, elaborados através de observações diretas das participações e atividades realizadas em sala de aula.

A escolha destas diferentes fontes envolvendo pesquisa de cunho qualitativo e participante (FLICK, 2009) revelam visões distintas do processo de aprendizagem vivenciado pelos aprendizes, e tem o intuito de aumentar a legitimidade e a validação dos argumentos propostos, e a coerência com o embasamento teórico apresentado nos capítulos anteriores. É neste sentido que Biergwagen (2011) destaca que “o pesquisador em seu trabalho científico não tem a obrigação de acertar, mas o dever de mostrar com clareza e honestidade como os dados foram obtidos” (p. 35). A autora também ressalta a importância do triangulamento dos dados, ou seja, do emprego de três fontes distintas de dados que possam oferecer visões diferentes do mesmo fenômeno, (...) buscando “aumentar a legitimidade, a validação ou conferir valor teórico a uma pesquisa” (p. 36).

A análise dos dados foi realizada através do método indutivo, considerando características e pressupostos de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), ao identificar indícios de aprendizagem significativa avaliando os resultados das

atividades propostas a partir das relações entre: (i) metodologia empregada para desenvolvimento de atividades; (ii) resultados individuais (participações registradas no *blog* que complementem as aulas); (iii) resultados coletivos (atividades em grupo realizadas em sala de aula ou extraclasse).

As atividades e interações aqui apresentadas e analisadas foram desenvolvidas desde 2011, e compõem variada gama de dados e relações referentes ao processo de aprendizagem vivenciado por esses estudantes. Elas foram classificadas empregando-se critérios subjetivos de semelhança de conteúdo ou conceito trabalhado ou coerência de respostas.

Destaca-se neste processo o reencontro do professor com seus ex-alunos do 5º ano quatro anos mais tarde, ao longo das aulas de Física no 9º ano. Tal situação permite averiguar a retenção de conceitos apresentados propositalmente quatro anos antes, que por sua vez, podem atuar como subsunçores para a integração de novos conhecimentos que serão trabalhados ao longo do 9º ano, momento em que os aprendizes têm seu primeiro contato com a Física como disciplina curricular.

Com relação ao *blog*, todas as 602 participações registradas entre o período de março de 2011 até abril de 2017 foram classificadas de acordo com sua relevância ao processo de aprendizagem e de apropriação de linguagem científica.

O resultado de atividades de sala e as participações no *blog* foram analisados com o intuito de responder a questão de pesquisa desta dissertação de acordo com os seguintes eixos de análise: (i) motivação; (ii) apropriação de conceitos científicos e de linguagem científica; e (iii) evolução conceitual e linguística ao longo do tempo.

Na apresentação dos exemplares, o professor é identificado pela letra P; estudantes são identificados pela letra A, seguida de número (exemplo: A1, A2); outros participantes do *blog* são representados pela letra O seguida de um número (exemplo: O1, O2). Os textos foram mantidos conforme registrados do *blog*.

### **3.2. Primeiro Contato**

O primeiro contato do professor com os grupos de alunos observados ocorre no 5º ano do Ensino Fundamental, momento em que são introduzidos aos conhecimentos científicos relacionados à Astronomia por meio de aula curricular

semanal. Nesta fase é notório o interesse pelo estudo dos astros por parte dos alunos, que apesar do pouco domínio das palavras e dos conceitos específicos da área, revelam já possuir familiaridade com alguns temas.

Ao longo do ano é possível observar gradual evolução no uso e domínio da linguagem, habilidade esta incentivada mediante atenção e cuidado do professor em cultivar um ambiente participativo, respeitoso e que fomente a curiosidade de se estudar Astronomia e Ciências em geral. Tais posturas são corroboradas por atividades que são minuciosamente adequadas para faixa etária dos estudantes, e são realizadas através de atividades em sala de aula ou mediadas através do *blog*.

O quadro 02 apresenta de forma sucinta os principais temas e atividades desenvolvidas com as turmas do 5º ano ao longo do período analisado. Seu conteúdo foi organizado de acordo as áreas de estudo da Astronomia, e não necessariamente corresponde a ordem em que foram desenvolvidas. É importante destacar que para todas as atividades há pelo menos uma publicação associada disponível no *blog* “Olhando para o Céu” que registra e descreve o que foi realizado, e através da qual se espera interação posterior dos alunos - foi a partir desse espaço que se compôs o conjunto de dados analisado neste trabalho.

<i>Temas</i>	<i>Atividades Desenvolvidas (aulas dedicadas)</i>
<b>1. ASTRONOMIA GERAL</b>	
1.1 O que é Astronomia? O que faz um astrônomo? Importância dos astrônomos amadores	Apresentação em sala de aula. Leitura de notícias e resultados de pesquisas científicas. Breve discussão do filme “Contato”, de Carl Sagan. (1 aula)
1.2 Influências socioculturais ao longo da história	Apresentação em sala de aula e pesquisa no laboratório de informática. Discussão em grupo. (2 aulas)
1.3 Olhando para o céu: identificação e definições de alguns objetos celestes	Apresentação em sala de aula. Uso de aplicativos em celulares e <i>tablets</i> . Observação do céu noturno. (3 aulas)
1.4 Olhando para o céu: Instrumentos óticos, observatórios e satélites	Apresentação em sala de aula. Uso de lunetas e binóculos. Confecção de lunetas de baixo custo. (3 aulas)
<b>2. COSMOLOGIA</b>	
2.1 Teorias da formação do Universo (mitos da criação x Big Bang)	Apresentação em sala de aula. Análise e discussões de documentários científicos. Produção de mapa conceitual. Aula prática. (8 aulas)
2.2 Teoria de Formação do Sistema Solar	
<b>3. ASTROFÍSICA</b>	
3.1 Definições e características de diferentes astros celestes: estrelas, planetas, luas, meteoros, cometas, galáxias, Buracos Negros	Apresentação em sala. Análise e discussões de documentários científicos. (6 aulas)



<i>Temas</i>	<i>Atividades Desenvolvidas (aulas dedicadas)</i>
3.2 Gravitação e órbitas	Apresentação em sala e atividade prática. (3 aulas)
3.3 Sistemas Planetários	Apresentação em sala. Análise e discussões de documentários científicos. Atividade prática. (2 aulas)
<b>4. EXPLORAÇÃO ESPACIAL</b>	
4.1 Viagem pelo Sistema Solar	Apresentação em sala. Análise e discussões de documentários científicos. (7 aulas)
4.2 A conquista da Lua	
4.3 Vida e Astrobiologia	
4.4 A Estação Espacial Internacional	Apresentação em sala. Análise e discussões de documentários científicos. (3 aulas)
4.5 O astronauta Marcos Pontes	
4.6 Impactos da exploração espacial na vida cotidiana	Atividade aquática na piscina e na quadra. (2 aulas)
4.7 Treinamento de Astronautas	
4.8 Lançamento de Foguetes	Atividade prática. (2 aulas)

QUADRO 02: Temas e atividades desenvolvidas no 5° ano

FONTE: O Autor

Ao longo do período analisado foram ministradas em média 42 aulas anualmente. A correlação dos temas e atividades desenvolvidas possibilitou analisar potencialidades associadas ao uso de *blogs* para ampliar aspectos relacionados à disposição para aprendizado de Astronomia. Os conjuntos de expressões analisados podem ser agrupados em cinco grupos principais: interesse pelas aulas; elogios ao *site* ou ao professor; referências a conhecimentos científicos; referências a atividades e materiais educacionais; sugestões para organização das aulas. Alguns exemplares que ilustram essa abordagem são apresentados no Quadro 03.

<i>Item Conjunto de Expressões</i>	<i>Aspectos de Motivação</i>
01 Nossa professor depois do que nos falou vou olhar para o céu todo dia. Vou pegar minha luneta para olhar para o céu. Suas aulas são muito legais, interessantes e inacreditáveis, suas aulas são show. A1	Interesse pelas aulas; Elogios ao <i>site</i> ou ao professor.
02 P, adorei ver a lua, as três Marias, Saturno, etc. Quando eu estava observando o céu com todos que participaram, eu não cansava de olhar para as três Marias,(não sei porque, rrsrrsrs) e adorei ver saturno e o Cruzeiro do Sul! A2	Referências a atividades e materiais educacionais.
03 Oi P! Somos seus alunos do 5º ano C gostamos muito de suas aulas, você é um ótimo professor. Obrigado por nos ensinar coisas interessantes. Admiradores secretos.A3.	Interesse pelas aulas; Elogios ao <i>site</i> ou ao professor.
04 Oi P. Ultimamente tenho falado (relembrado, e escrito no blog) sobre todas as nossas ultimas aulas e eu não poderia esquecer da aula de hoje! Nós falamos sobre asteroides, meteoros, cometas e etc. E também vimos crateras em Marte, na lua e até	Interesse pelas aulas; Referências a atividades e materiais educacionais.

<i>Item Conjunto de Expressões</i>	<i>Aspectos de Motivação</i>
mesmo aqui! Como aquela que fica nos EUA. Abraços, A4 PS: Adoro suas aulas!	
05 É incrível que quando agente olha para o céu as vezes uma estrela fraquinha e quando aumentamos no telescópio é um aglomerado de estrelas! PS: Adorei a música A5	Referências a atividades e materiais educacionais.
06 Adorei essa última aula nossa, foi muito legal e bem científica e ao mesmo tempo divertida. Aprendemos muita coisa legal com os balões. Foi legal correr lá no meio da sala e formar duplas como se fossemos os gases oxigênio e outros gases. A6	Interesse pelas aulas; Elogios ao <i>site</i> ou ao professor; Referências a atividades e materiais educacionais.
07 Estou ansiosa com a noite de observações. Espero aprender a identificar mais claramente. beijos! A7	Interesse pelas aulas; Sugestões para organização das aulas; Referências a atividades e materiais educacionais.
08 prof. infelizmente eu não consegui ver os vídeos do vulcão, e esse filme viagem ao centro da terra eu ja vi e eu o recomendo para quem ainda não viu. tchau A8	Sugestões para organização da aula; Referências a atividades e materiais educacionais.
09 A nossa aula? Estava inspirado ontem e pensei: nosso universo não pode ser um grande buraco negro? De acordo com que eu sei um buraco nasce quando uma grande massa explode... te explico melhor isso na aula de segunda. Abraços, A9	Interesse pelas aulas; Sugestão para organização da aula.
10 Gostei de sua experiência sobre o efeito estufa. Tenho uma pergunta: se não existisse a camada de ozônio em quanto tempo iríamos morrer? Seu blog tem muitas informações da galáxia, desse jeito acabarei me transformando num astrônomo! A5	Interesse pelas aulas; Referências a atividades e materiais educacionais.
11 P, adorei sua teoria quero aprender muito mais sobre o efeito estufa. A3	Interesse pelas aulas; Sugestões para organização da aula.
12 Oi P. Eu tenho varias revistas sobre o espaço e em uma delas tem uma matéria sobre o telescópio Hubble!!! A10	Referências a atividades e materiais educacionais.
13 Gostamos da noticia das partículas com energia lançadas do sol formando rastros coloridos. As imagens são magníficas. A20 e A21	Referências a atividades e materiais educacionais.
14 Amei a aula professor P. eu aprendi que os gases são muito importantes, e aprendi também que o efeito estufa acontece por causa do vapor da água para a atmosfera, e a nossa última aula de laboratório foi d+ muito legal mesmo. A 22	Interesse pelas aulas; Referências a atividades e materiais educacionais.
15 Olá P. O efeito Estufa é ótimo para o nosso planeta pois ele conserva o calor no nosso planeta.A3	Referências a atividades e materiais educacionais.

### QUADRO 03: Indícios de motivação para aprendizagem de Astronomia

FONTE: O Autor

Ao considerar os aspectos de motivação que o *blog* demonstra ter com relação à educação em Astronomia, o mesmo pode ser compreendido como instrumento para: potencializar o uso de expressões próprias da Ciência pelos

estudantes, professor e demais participantes; ampliar espaços e momentos de aprendizagem (e que transcendem o espaço-tempo da sala de aula); estabelecer atividades comunicativas entre professor, alunos e demais visitantes; disseminar interesse pelo aprendizado científico, inclusive com o envolvimento de familiares e amigos, conforme ilustra o Quadro 04:

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Proximidade</i>
01	Oi P eu e minha mãe estamos acompanhando tudo pelo blog, eu estou amando a aula de Astronomia e a de ciências tchau até sexta-feira. A13	Mãe e Filha
02	Ontem P, eu é meu pai fomos até a pracinha que fica mais ou menos perto da minha casa para ver o eclipse da Lua. Foi muito divertido, aproveitamos a noite também para ver estrelas no céu, afinal não é sempre que se tem essa oportunidade, não é?!Pena que demorou muito e eu não ver até o final mas mesmo assim foi um espetáculo! Abraços, A12	Pai e Filha
03	Olá! Sou a D, mãe do seu xará, e amiga da T. Bom, o A30 é bem curioso e quer te fazer duas perguntas: Os meteoros sempre caem, ou isso é muito raro? E como é que eles podem cair se eles ficam “flutuando”; no espaço? Obrigada pela atenção. D	Mãe e filho, amigos do autor
04	Puxa vida, que legal! O A30 adorou as suas explicações, e me disse pra te agradecer e dizer que vai pensar em outras perguntas...logo entraremos em contato novamente! Ah! Ele ficou todo orgulhoso por saber que as perguntas dele foram boas! Hehehehe Abraço	Mãe e filho, amigos do autor
05	Olá! Estamos aqui novamente...hoje o A30 me pediu pra perguntar do que são feitos os meteoros e os planetas. Ele disse que quer saber essa resposta porque depois vai poder pensar em outras perguntas! rrs... obrigada, D	Mãe e filho, amigos do autor
06	P, sou a mãe de A3, do quinto ano. Estou escrevendo para elogiar o ateliê, o blog (todos aqui de casa acompanhamos) e a aula de ontem, a A3 voltou empolgadíssima, e nos deu uma aula sobre as estrelas. Parabéns!!	Mãe e filha
07	Boa Noite P. Está maravilhoso a sua imagem de fundo. Meu filho, o A10, ficou muito triste de não poder ter participado. Mas temos uma dúvida. Gostaríamos de saber mais sobre “Capella”; É uma estrela? É um planeta? Está muito longe de nós? Pode haver alguma espécie de vida lá? Obrigado	Pai e Filho

#### QUADRO 04: Envolvimento de familiares e professores

FONTE: O Autor

Mediante as expressões utilizadas observa-se: o interesse pela aprendizagem; o compartilhamento de conhecimentos já adquiridos; o processo de aprendizagem colaborativo; a postura do professor de manter o diálogo no espaço do *blog*; e o fato dos estudantes passarem a sugerir ações para a própria organização das aulas e de situações de ensino e aprendizagem.

É frequente que participantes imersos nesse contexto manifestem questionamentos espontâneos sobre os temas apresentados. O Quadro 05 agrupa os conjuntos de expressões com questionamentos e afirmações envolvendo

conteúdos de Astronomia e que indiquem apropriação de conceitos e linguagem científica. As interações foram registradas a partir de materiais ou proposições apresentadas no próprio *blog* ou derivados de atividades educacionais (temas) desenvolvidas em aula.

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Espaços/ambientes</i>
01	Olá P. Na sua aula sobre constelações aprendi que podemos nos localizar em florestas, mares, desertos e em qualquer outro lugar, apenas olhando para o céu e observando as estrelas. Aprendi também que se olharmos para o céu e tentarmos ligar as estrelas, formando figuras, nós apenas conseguimos enxergar coisas que vemos no dia-a-dia A9	Desenvolvido em aula
02	olá tenho meteorito que encontrei na minha propriedade, fica em juazeiro da Bahia ele tem 5 kg. está sendo analisado pelo centro de pesquisas meteóricas do rio de janeiro, quem tiver interece em conhecer mas detalhes entra em contato pelo meu email B1	Apresentado no <i>blog</i>
03	Esse post é incrível, P! Amei impressionante como um asteroide pode passar perto da gente. A10	Apresentado no <i>blog</i>
04	Prof. ,por que só os planetas gasosos tem anéis como: Saturno, Júpiter, Urano e Netuno? A11	Trabalhado em sala e no <i>blog</i>
05	queria saber se a luz das estrelas que a gente vê e ela não existe tem a vê com o ano luz dessa estrela Ex:uma estrela tem 7 anos luz e ela já morreu ela vai ficar 7 anos brilhando? por que? A12	Apresentado em sala e no <i>blog</i>
06	Quando passa aqueles vídeos sobre cada um dos planetas parece mesmo que estamos fazendo uma viagem, pena que não flutuamos como os astronautas, a emoção é a mesma!!!! A13	Apresentado em sala e no <i>blog</i>
07	Não sou astrônomo e nem físico mais acredito que um dia o homem encontrará um meio de se deslocar no universo por meio de atalhos que encurtarão à distância de um sistema solar para o outro, não pela velocidade da luz que levaria milhares de anos, e sim por buracos de minhoca e pelo próprio buraco negro que é um funil cósmico, basta criarmos tecnologias para entrar neles sem sermos esmagados pela sua força gravitacional. B3	Tema apresentado no <i>blog</i>
08	nós podemos ver Saturno a noite sem aparelhos? Como é feito os anéis de Saturno? A16	Tema apresentado em sala e no <i>blog</i>
09	Como Vênus chega tão perto da lua e os outros planetas não conseguem chegar tão perto? A15	Proposição derivada de tema apresentado no <i>blog</i>
10	P, se nós somos feitos de pó de estrela como é que temos órgãos, pelos e cabelo? A3	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema apresentado em sala
11	P eu não consegui ver o eclipse não apareceu em Curitiba. Por que não deu para ver o eclipse em Curitiba só deu para ver em outros lugares ? A 17	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema apresentado em sala
12	Gostamos da noticia das partículas com energia lançadas do sol formando rastros coloridos. As imagens são magníficas. A20 e A21	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema trabalhado em aula e no <i>blog</i>
13	Eu adorei a ultima aula .vou colocar uma informação: na aula de laboratório a que fizemos o efeito estufa a mão que não estava com a sacola ficou quente, e depois a mão da sacola ficou mais quente ainda, formando o efeito estufa. Adorei o seu blog A22	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema trabalhado em aula e no <i>blog</i>

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Espaços/ambientes</i>
14	Olá P. O efeito Estufa é ótimo para o nosso planeta pois ele conserva o calor no nosso planeta. A3	Proposição derivada de tema apresentado no <i>blog</i>

QUADRO 05: Conjuntos de expressões com questionamentos e afirmações envolvendo conteúdos de Astronomia no 5º ano

FONTE: O Autor

As interações apresentadas no Quadro 05 esclarecem como o *blog* pode ser empregado como complemento pedagógico das aulas, e fomenta manifestações que em sala tornam-se restritas, seja pela limitação de tempo da própria aula, timidez dos alunos, ou a própria assimilação, posterior à aula, de conceitos abordados.

É possível também destacar a similaridade de algumas colocações com pesquisas científicas relacionadas aos temas abordados. Como estímulo aos jovens estudantes, o professor destaca com frequência que tais indagações também são aquelas efetuadas por cientistas de todo o mundo, e que fazê-las pode ser mais simples do que os aprendizes imaginam.

No Quadro 06 são apresentados exemplares que ilustram a manipulação de conceitos e linguagem científica oriundos da interação do professor e participantes. São apresentados questionamentos sobre temas astronômicos e científicos, em que P se refere à pergunta e R à resposta dada pelo professor:

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>
01	<p>P.: P. Como se definiram o nome dos planetas? onde eu acho o som que as estrelas fazem? A13</p> <p>R: Oi A13... respondendo suas perguntas: a) O nome dos planetas foram dados pelos povos antigos que ao observarem os céus viam estrelas que andavam diferentes uma das outras. Quando fizermos nossa viagem pelo sistema solar vou falar de cada uma delas b). O som das estrelas vc pode ouvir sintonizando um radio onde não houver estações... mas se quiser achar na web, procure por "sond of the stars"</p>
2	<p>P.: P. eu tenho uma pergunta sobre as constelações se eu não me engano quando esta no inverno aparece a constelação do escorpião e em outra estação do ano aparece outra constelação. qual essa constelação? A7</p> <p>R.: Oi A7.de fato as constelações que aparecem no céu são diferentes no inverno e no verão. A do Escorpião, que você cita, é típica do inverno, enquanto a de Orion (o caçador) é típica do verão</p>
3	<p>P.: P, Na primeira imagem eu percebi que uma parte do Japão não é afetada, e isso acontece porque está parte do Japão está no meio de uma placa tectônica, não é? P, adorei o vídeo e vi que me interessei mais ainda por Astronomia. Quando será a aula da Terra? Quero muito falar sobre isso, principalmente sobre a nova imagem da Terra A15</p> <p>R.: Isso mesmo A15! A parte mais afetada fica nas "pontas" das placas... as partes centrais sente apenas o tremor... Sobre nossa passagem pela Terra, notou que eu a pulei? Falaremos muito sobre ela ainda... Faça suas perguntas quando quiser - use nosso blog para isso! P.</p>

Item	Conjunto de Expressões
4	<p>P.: oi P. queria saber se realmente podemos descobrir sobre outros planetas em meteoros. A16</p> <p>R.: Oi A16! Sua pergunta é muito boa - e simples!! Sim, podemos conhecer mais sobre a formação dos planetas estudando meteoros. Pois ambos se formaram juntos com o sistema solar e contem basicamente os mesmos elementos. Mas os meteoros tem em sua estrutura sinais do processo que formou nosso sistema - e é isso o que os astrônomos buscam! Eles acreditam que os meteoros podem carregar consigo materiais orgânicos que serviram como a base para a origem da vida! Essa é uma das linhas de pesquisa que envolvem os meteoros. P.</p>
5	<p>P.: Olá P ,aqui é a A4,então queria saber, se a Ciência já descobriu se o tal de telescópio Hubble; já viu estrelas mais perto da Terra do que aquela estrela que eu não me lembro o nome, que dá pra ver a olho nú em lugares longe da cidade grande. Aguardo sua resposta</p> <p>R: Oi A4. Então, esse tal de telescópio Hubble; já viu de tudo um pouco do que há no universo, perto e longe. A especialidade dele, aliás, é ver as coisas que estão muito longe da Terra. Se você quiser saber mais, pode visita a galeria de imagens do Hubble, direto do <i>site</i> da Nasa - <a href="http://hubblesite.org/gallery/album">http://hubblesite.org/gallery/album</a>. está em inglês, mas ver as imagens não precisa tradução não. Na noite em que observarmos o céu irei mostrar alguns dos cantinhos que o Hubble já viu. Teremos também uma aula dedicada só para ele mais para o final de nosso curso.</p>
6	<p>P.: Oi P. eu gostei muito do vídeo da exploração Espacial da NASA, da matéria da camada de ozônio e da "O sol esta agitado" Eu estou aprendendo sobre isso este semestre na escola e adorei seu blog. Abraços B1</p> <p>R.: Valeu B1!! Fiquei muito feliz por você fazer parte desse meu universo! Aqui você vai sempre encontrar assuntos legais que podem te ajudar nas aulas. Seja bem vindo - sempre!!!</p>
7	<p>P.: oi prof se o universo expandir o que vai acontecer? A3</p> <p>R.: A3 é o seguinte: excelente pergunta! os astrônomos também não tem certeza, mas sabem que o universo está se expandindo e pelo que tudo indica continuará assim por muito tempo... o que vai acontecer, ninguém sabe ao certo... alguns defendem a ideia de que vai se expandir para sempre, outros que vai expandir até um ponto e depois vai encolher (durante outros bilhões de anos) até gerar outro big bang. Sua pergunta é simples, mas a resposta é complicada! Parabéns - continue a fazer perguntas!</p>
8	<p>P.: Oi P. Eu tenho varias revistas sobre o espaço e em uma delas tem uma matéria sobre o telescópio Hubble!!! A10</p> <p>R.: Oi A10-Separe algumas revistas que você mais gostar e traga na próxima aula para podermos ver essas fotos também!!! Aposto que seus colegas vão adorar!</p>
9	<p>P.: Quando você passa aqueles vídeos sobre cada um dos planetas parece mesmo que estamos fazendo uma viagem pelo céu, pena que não ficamos flutuando como os astronautas, mas a emoção é a mesma!!!! A3</p> <p>R.: que bom A3! Fiquei muito feliz em saber disso! O objetivo é esse mesmo - nos sentirmos como se estivéssemos passando umas férias em cada um desses planetas. O que você mais gostou desse passeio? Que lugar você ficou mais impressionada em conhecer? (peça a seus colegas para escreverem o que acharam também!).</p>
10	<p>P.: Oi P eu e minha mãe estamos acompanhando tudo pelo blog, eu estou amando a aula de Astronomia e a de Ciências tchau até sexta-feira A13</p> <p>R.: Que Ótimo A13! Fico muito feliz que você envolveu sua mãe em nossas aulas! Fale a ela para também participar de nosso aprendizado, compartilhando conosco sua experiência (e dúvidas!!).Beijão pra vocês!</p>
11	<p>P.: P, Por que os asteroides estão justo naquele lugar ? A5</p> <p>R.: A5, muito obrigado por sua pergunta! Ela revela como fazer Ciência é algo (realmente) simples! Apesar de sua aparente simplicidade, sabia que ninguém sabe ao certo porque os asteroides ocupam essas 2 regiões em nosso sistema solar? (uma entre Marte e Júpiter - chamado de Cinturão Principal - e outra além da órbita de Plutão - o cinturão de Kuiper e a</p>

Item	Conjunto de Expressões
	Nuvem de Oort). Por isso que sua pergunta é excelente!!! Porém, sua resposta vai exigir uma nova postagem... aguarde que em breve te explico melhor qual a resposta mais aceita até agora para a sua pergunta. (Viram só como é simples fazer Ciência?!?! Inspirem-se no exemplo da A5 e façam as suas perguntas também!!!)
12 P.:	Oi professor, na minha opinião os <i>aliens</i> já fizeram contato com a gente mas a gente não quer que eles façam contato e sim a gente fazer contato A19
R.:	Oi A19. Que bom você participar do blog mesmo durante as férias! Cara, eu não sei lhe dizer ao certo... o fato é que até agora não temos nada confirmado, e tudo o que ouvimos na tv, revistas e rádios são apenas boatos, histórias. Os astrônomos também comprovam, apenas uma vaga esperança de que suas leis científicas indiquem algum pontinho inteligente pelo céu. Cabe a nós, ficarmos olhando para o céu até achá-los! Abraços
13 P.:	Belo trabalho! Já vi uma professora de Ciências do 6º ano fazer com caixa de fósforo e pedaços de CD dentro, para que todos os alunos tivessem o mesmo material. Caixa de sapato também é uma ótima opção. O6
R.:	Oi O6. Obrigado por seu comentário. Inicialmente eu tinha pensado em fazer com caixa de fósforo, mas com a caixa de sapato notei que o espalhamento era melhor percebido pelos pequenos : com o observador mais longe da malha de difração - no caso, o cd - o espalhamento é mais fácil de ser notado (entende?). Além disso, trabalhar com essas peças maiores é mais fácil para os pequenos...E você: trabalha com o quê? Sinta-se sempre bem vinda a compartilhar conosco suas impressões! Forte abraço.
R.:	Realmente, por ser uma caixa maior e um pedaço maior de CD a visualização deve ser bem melhor. Um dia eu vou tentar fazer um desse! Rrs. Eu graduanda de Ciências Biológicas. Foi fazendo observações numa escola que vi uma prof. de Ciências fazendo o espectroscópio caseiro com os alunos. Achei muuuito legal. Nunca tinha visto ninguém fazendo isso! Obrigada!

QUADRO 06: Interação do professor com os participantes do *blog*

FONTE: O Autor

### 3.3. “Lá no 9º ano”

Quatro anos mais tarde, grande parte desse mesmo grupo reencontra-se com o professor, quando passam a estudar a disciplina de Física no 9º ano. Nesta fase, os estudantes já tiveram contato com conceitos e desenvolveram habilidades que os permitem estimular e desenvolver habilidades superiores, como a compreensão e manipulação de conceitos abstratos, por exemplo.

Em diversos momentos tais habilidades são exploradas através da vivência de atividades que resgatam subsunçores, conceitos apresentados no 5º ano e que possibilitam sua vinculação aos novos conceitos abordados no 9º ano. Para tanto, é usual o professor utilizar-se de temas relacionados à Astronomia como um potencial didático para trabalhar os conteúdos (temas) obrigatórios do 9º ano.

O Quadro 07 ilustra os temas curriculares trabalhados ao longo do 9º ano e correlações já manifestadas com os temas abordados no 5º ano (vide Quadro 02).

Ilustra-se nesse contexto relações entre: estrelas, estrutura da matéria e termodinâmica; o movimento de foguetes e as Leis de Newton; cosmologia, buracos negros e gravitação; raios e eletricidade; dentre outros.

<i>Temas do 9º ano</i>	<i>Correlações com temas trabalhados no 5º ano</i>
01. Introdução ao Método Científico	1. Astronomia 4. Exploração Espacial
02. Relações entre Matéria e Energia	2.1 Teorias da formação do Universo (mitos da criação x Big Bang) 3.1 Definições e características de estrelas, planetas, luas, meteoros, cometas, galáxias, Buracos Negros 4. Exploração Espacial 4.6 Impactos da exploração espacial na vida cotidiana
03. Estrutura da Matéria e Eletricidade	2.1 Teorias da formação do Universo (mitos da criação x Big Bang) 3.1 Definições e características de estrelas, planetas, luas, meteoros, cometas, galáxias, Buracos Negros 4.6 Impactos da exploração espacial na vida cotidiana
04. Magnetismo	4.1 Viagem pelo Sistema Solar 4.3 Vida e Astrobiologia
05. Eletromagnetismo	3.1 Definições e características de estrelas, planetas, luas, meteoros, cometas, galáxias, Buracos Negros 4.1 Viagem pelo Sistema Solar
06. Ondulatória	2.1 Teorias da formação do Universo (mitos da criação x Big Bang) 5.6 Impactos da exploração espacial na vida cotidiana
07. Energia Térmica	4. Exploração Espacial 4.6 Impactos da exploração espacial na vida cotidiana
09 Tipos de Movimento (Cinemática)	3. Astrofísica 4.4 A Estação Espacial Internacional 4.8 Lançamentos de Foguetes
10. Causas do Movimento (Dinâmica)	2. Cosmologia 3. Astrofísica 4.8 Lançamentos de Foguetes
11. Máquinas Simples	1.2 Influências socioculturais ao longo da história
12. Energia Mecânica	4.1 Viagem pelo Sistema Solar 4.2 A conquista da Lua 4.4 A Estação Espacial Internacional

QUADRO 07: Temas trabalhados no 9º ano e eventuais correlações com temas abordados no 5º ano.

FONTE: O Autor

As relações expressas no Quadro 07 foram identificadas pelo professor ao longo das aulas do 9º ano através de questionamentos espontâneos dos estudantes ou mediante estímulos apresentados pelo professor durante o desenvolvimento



do(s) tema(s). Na sequência deste trabalho será ilustrado o contexto em que algumas dessas correlações ocorreram e o papel da linguagem nesse processo.

É importante salientar que algumas das colocações realizadas pelos estudantes do 5º ano enquadram-se perfeitamente aos temas abordados no 9º ano. Contudo, diante da “ingenuidade” das crianças nesta idade, revelada pela ausência de conceitos mais profundos e manipulações mais abstratas, pondera-se que as respostas das indagações apresentadas nessa fase poderão ser compreendidas de forma mais clara e completa “lá no 9º ano”, quando tópicos relacionados à Física e a outras disciplinas das áreas de Ciências Naturais são formalmente trabalhadas.

O Quadro 08 ilustra participações de alunos do 5º ano ao longo das aulas de Astronomia, e de alunos do 9º ano ao longo das aulas de Física e laboratório:

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Tema / Situação / nível do aluno</i>
01	Prof. P, se a gravidade faz força em todos os lados de uma estrela, é por isso que ela são redondas? A31	Manifestação espontânea de aluno de 5º ano em aula posterior ao tema “Astrofísica Estelar” e “Força da Gravidade”
02	Se o planeta puxa as coisas para baixo eu caio na hora? Eu faço alguma força na Terra? A32	Manifestação espontânea de aluno de 5º ano relacionada às Leis de Newton (conteúdo de 9º ano) após exposição do tema “Força da Gravidade”
03	No espaço então para ir para frente devemos fazer força para trás? Os astronautas por exemplo que aparecem flutuando... eles empurram a estação e a estação empurra eles? A estação mexe também? A15	Manifestação espontânea de aluno do 9º ano relacionada às Leis de Newton após exposição dos temas “Gravidade” e “Forças e Aplicações”
04	Prof, quer dizer então que se nossa atmosfera fosse limpa as gotículas de água não se juntariam e ai não teríamos chuva? A20	Manifestação espontânea de aluno do 5º ano relacionada a formação de nuvens em aula experimental sobre o tema.
05	Ainda faço em casa aquelas nuvens na garrafa que fizemos no 5º ano... também daria para fazer raios com elas? A11	Manifestação espontânea de aluno do 9º ano relacionada a eletrização de nuvens, com referência 4 anos depois de aula experimental realizada no 5º ano
06	Prof. A força que o Sol faz nos planetas é a mesma que cada planeta faz no Sol? A16	Manifestação espontânea de aluno do 5º ano relacionada ao conteúdo de gravitação, que está relacionado ao conteúdo referente às Leis de Newton no 9º ano
07	Quando desenhamos as forças (vetores) entre a raquete e a bola, não desenhamos a mão da pessoa nem o chão. Como ficam essas forças? A3	Manifestação espontânea de aluno do 9º ano relacionada a aplicação das Leis de Newton
08	Prof, se no centro da galáxia está um buraco negro, quer dizer que o sistema solar está caindo em sua direção? A34	Manifestação espontânea de aluno de 5º ano relacionada à Gravitação (conteúdo de 9º ano) após estudo do tema “Galáxias”

QUADRO 08: Participações relacionadas a atividades realizadas em sala de alunos do 5º e 9º ano referente à apropriação de linguagem e conceitos científicos.

FONTE: O Autor

As expressões analisadas podem sugerir uma aparente maturidade dos alunos do 5º ano, que podem estar relacionadas ao interesse nesta idade pelos temas abordados ao longo das aulas e o acesso a informações através da mídia.

Mesmo apresentando certa dificuldade no entendimento de alguns conceitos mais abstratos, é possível observar ao longo do ano a gradual evolução e domínio de conceitos científicos através da gradual mudança postura e participação das turmas. Neste sentido, poder-se-ia esperar que “lá no 9º ano” o domínio de conceitos e a apropriação da linguagem científica estivessem mais consolidados.

No entanto, é peculiar destacar que nas turmas do 9º ano a quantidade de alunos que manifestam familiaridade com a linguagem científica e interesse pelo conteúdo é menor do que se comparada às turmas do 5º ano.

Questões de gênero também chamam a atenção nesse contexto: enquanto que no 5º ano as participações femininas durante as aulas são dominantes, “lá no 9º ano” o papel se inverte: muitas adolescentes apresentaram-se distantes do raciocínio matemático e impõem-se dificuldades a essa demanda; enquanto que muitos meninos demonstraram estar mais à vontade com tal postura.

Os motivos pelos quais tais desvios ocorrem ainda não estão totalmente elucidados pelo autor desta dissertação. Em conversas com outros colegas de trabalho, o fator “adolescência” e o “desinteresse natural pela escola” são os argumentos mais empregados por outros professores para justificar tal situação. Contudo, esta é uma questão em aberto, que ainda intriga o autor deste e outros colegas, e que poderá ser explorada em trabalhos futuros.

Mais adiante neste trabalho as questões de interesse e familiaridade, gênero e apropriação de linguagem comporão um estudo de caso da participação de alguns estudantes ao longo das aulas no 5º e 9º ano. O Quadro 09 sugere alguns indícios de apropriação de conceitos e linguagem científica que ocorrem no 9º ano.

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Relação entre questionamentos espontâneos e temas trabalhados</i>
01	Quantos km por hora o satélite fica girando em volta da terra??? quanto tempo demora para chegar na lua? O que significa quando as estrelas ficam piscando no céu??? A15	Proposição apresentada no <i>blog</i> ; Tentativa de apropriação de linguagem científica e conceitos.
02	Muito bom! Só tenho uma dúvida: Será que, algum dia, o ser humano vai conseguir utilizar a energia emitida pelo raio para outros fins? Como, por exemplo, iluminar as cidades? A19	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema apresentado em sala e no <i>blog</i> . Apropriação de conceito

03	Já que uma descarga elétrica poderia iluminar nossa cidade por alguns dias, por que não a utilizamos? Tem um motivo específico? Ocorreu um teste? A6	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema apresentado em sala e no <i>blog</i> . Apropriação de conceito e linguagem científica
04	Adorei esse post, tudo a ver com o que estamos estudando no momento. As vezes não estamos conscientes em toda física ao nosso redor! A2	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema apresentado em sala e no <i>blog</i>
05	É verdade vimos tudo isso com você professor. Por que com o calor alguns elétrons ficam "livres"? E calor é um método eficiente para se gerar energia elétrica? A20	Proposição apresentada no <i>blog</i> derivada de tema apresentado em sala e no <i>blog</i>

QUADRO 09: Índícios de apropriação de conceitos e linguagem científica no 9º ano

FONTE: O Autor

Cabe lembrar que ao longo do 6º e 8º anos, o autor deste trabalho não tem contato com estes estudantes, e desconhece o resultado das atividades que são encaminhadas, apesar de participar parcialmente do planejamento e de momentos de reflexões com outros colegas professores responsáveis em desenvolvê-las. Diante disso, retomar o que foi trabalhado no passado e validar se a aquisição do conhecimento foi fomentada exclusivamente pela abordagem aqui apresentada torna-se parcial, complexo e subjetivo.

Contudo, observa ainda sim participações no *blog* de estudantes de outros anos entre o 5º e o 9º ano, o que, de certa forma, reforça o interesse dos alunos e permite o acompanhamento do aprendizado de forma continuada.

### 3.4. A Jornada: desafios e descobertas.

A reaproximação "lá no 9º ano" do professor com seus jovens "astrônomos" do 5º ano reserva algumas surpresas. Aguardar a passagem do tempo exigida para o reencontro das "jovens estrelas que nasceram" no 5º ano geram expectativas e questionamento acerca da evolução e amadurecimento daqueles promissores aprendizes. Quais conhecimentos realmente foram apropriados por eles? Como inferir que significado teve a aprendizagem que vivenciaram? Certamente grandes desafios ocultam potenciais descobertas - esta não é uma jornada fácil...

Com o intuito de elucidar tais indagações foram selecionados quatro estudantes que demonstraram interesse e manifestaram suas participações durante as aulas (dois meninos e duas meninas) no 5º e no 9º ano. Suas participações no *blog* e em sala, aliadas aos resultados de atividades realizadas em sala, foram

transcritos em diário de campo e serão analisados com o intuito de buscar indícios de que a aprendizagem que demonstraram possuir pode ser considerada significativa. Os alunos escolhidos para compor esta coleção já tiveram algumas de suas participações no *blog* destacadas na análise apresentada ao longo deste capítulo, sendo eles identificados anteriormente por A3, A4, A15 e A16.

Apesar do processo de aprendizagem e de apropriação de conceitos ocorrer de forma pessoal, a abordagem temporal proposta neste trabalho pode beneficiar esta avaliação: ao se apropriar cada vez mais da linguagem, o aprendiz amplia suas experiências cotidianas, tornando os conceitos progressivamente menos globais e difusos, centrando-os principalmente em atributos essenciais predominantes.

Do ponto de vista ausubeliano, o desenvolvimento de conceitos pode ser facilitado quando os elementos mais gerais e mais inclusivos são inicialmente introduzidos e posteriormente passam a ser diferenciados de modo progressivo em termos de detalhes e especificidade. Este é o panorama usual ao processo escolar: conceitos são introduzidos em sua forma mais geral nas séries iniciais, que passam a ser resgatados e aprofundados em séries mais avançadas. Com o tempo, a maturidade e experiência adquiridas pelo aprendiz por meio de interações com professores, colegas e materiais diferentes pode facilitar a aprendizagem, interferindo inclusive com a zona de desenvolvimento proximal.

Diante deste complexo panorama, espera-se que alguns conceitos abordados no 5º ano atuem como subsunçores para temas trabalhados no 9º ano, facilitando a apropriação de novos conhecimentos, mais específicos e abrangentes. Este é o cenário a ser discutido a seguir. O Quadro 10 aborda recortes da participação em sala da aluna A3 no 5º ano e posteriormente no 9º ano a respeito do tema “estrelas”. Cabe ressaltar que este tema é um dos assuntos trabalhados no 5º ano (vide Quadro 02). Contudo, “lá no 9º ano”, este tema pode ser considerado transversal, uma vez que não é foco principal deste nível, mas se integra a algumas aulas, como por exemplo, aquelas relacionadas à estrutura da matéria ou tipos de movimento (vide Quadro 07). No caso, o recorte apresentado no 9º ano foi extraído de diário de campo que registrou o contexto de diálogo ocorrido ao longo das aulas que abordaram o tema “luz e ondas eletromagnéticas”. O Quadro também aponta os organizadores empregados durante as aulas em questão.

<i>Tema abordado</i>	Estrelas e evolução estelar	
<i>Temas Transversais</i>	Gravitação, termodinâmica, reações nucleares, formação de elementos químicos, velocidade da luz (distâncias x tempo), átomos, Luz.	
<i>Organizadores</i>	Estrelas, Átomos, elementos químicos.	
<b>Momento 1: 5º ano</b>	Aluna A3	Professor, quer dizer então que tudo o que existe foi feito dentro das estrelas?
	Professor	De certa forma sim. Existem pequenas estruturas que compõem tudo o que existe. São chamados de átomos. Você vai estudar isso lá no 9º ano. Alguns átomos são formados dentro das estrelas, sob altíssima temperatura e pressão.
	Aluna A3	Que átomos existem?
	Professor	Vários. Na água tem hidrogênio e oxigênio. O hidrogênio é o átomo mais simples que existe. A cadeira que você está sentada tem átomos de ferro, carbono. Esses mesmos átomos estão dentro do seu corpo. Os diferentes átomos que existem são classificados numa tabela (periódica), que você também irá estudar no 9º ano
	Aluna A3	Então tudo o que existe tem átomos que foram feitos nas estrelas? Mas como eles saem de dentro delas para virar uma cadeira?
	Professor	Isso mesmo. Mas essa é uma questão mais complicada... entenda que quando as estrelas morrem, elas explodem e espalham os elementos químicos que formaram ao seu redor. Depois de muito tempo, eles se juntam e formam planetas, como a Terra, que depois de milhões de ano, utilizou essa matéria prima fornecida pela estrela para criar os elementos que compõem a cadeira, eu e você.
	Aluna A3	Então eu não vim do meu pai nem da minha mãe, mas sim de uma estrela?
	Professor	Essa é uma conclusão importante! É por isso o astrônomo Carl Sagan afirmou certa vez que somos todos feitos de poeira de estrelas.
<i>Análise da Linguagem</i>	Frases empregam termos simples, de forma conotativa, e são de cunho empírico-concretas. Interação com professor pode ter favorecido a ZDP: a aluna foi capaz de manipular conceitos abstratos e desconhecidos por ela, no caso o conceito de átomo, e o incluiu em argumentação específica, sugerindo apropriação significativa.	
<i>Organizadores</i>	Luz, velocidade da luz (distâncias x tempo), Estrelas, Átomos, elementos químicos.	
<b>Momento 2: "La no 9º ano"</b>	Aluna A3	O brilho de uma estrela pode dizer o que tem dentro dela?
	Professor	A sua luz, sim. A luz que vemos de uma estrela está relacionado com o estágio de sua vida, que por sua vez, depende do elemento químico que ela queima.
	Aluna A3	Então se ela queima o hidrogênio é uma cor. Se queima o oxigênio é outra...
	Professor	Isso. E tem mais: no 5º ano vimos que a estrela explode quando produz .... ferro. A luz dessa explosão leva um tempo para chegar até nos. Para se ter uma ideia, a estrela mais perto de nós está a apenas 4,3 anos-luz daqui.
	Aluna A3	A luz de uma estrela leva um tempão para chegar até aqui...
	Professor	Sim. Agora pense: o que isso significa? Quando olhamos para o céu numa noite estrelada, o que realmente estamos vendo?
	Aluna A3	Vemos as estrelas no passado. Quer dizer que algumas já podem ter explodido?
	Professor	Sim e sua luz ter apagado há muito tempo e não sabermos disso ainda...
<i>Análise da Linguagem</i>	Expressões manipulam conceitos em nível mais abstratos. Nota-se articulação denotativa de conceitos como átomo e velocidade da luz (subsúncios) na tentativa de obter conhecimento mais específico. Observa-se também possível correlação entre temas transversais, sugerindo superordenação e reconciliação integradora.	

QUADRO 10: Participações da aluna A3 no 5º e 9º ano sobre o tema estrelas.

FONTE: O Autor

Ao refletir sobre a construção linguística da aluna A3 no 5º e no 9º ano, é possível distinguir o objetivo com o qual as palavras foram empregadas: inicialmente foram utilizadas em sentido figurado e buscaram sensibilizar os interlocutores por meio do contexto em que foram inseridas (sentido conotativo); posteriormente é possível notar maior cuidado quanto ao uso das palavras, pois sugerem ser articuladas de maneira a empregar conceitos aprendidos, adquirindo caráter prático e utilitário ao tentar informar uma ideia de forma clara e objetiva (sentido denotativo).

Essa diferenciação pode ser compreendida ao considerar, por exemplo, a falta de familiaridade que um aluno do 5º ano possui diante dos conceitos abordados, ou simplesmente pela falta de compreensão do significado das palavras empregadas. Em contraponto, “lá no 9º ano” é possível considerar que os estudantes possuem domínio maior frente a estes aspectos. Tais considerações também são observadas nas participações do aluno A4 a respeito do tema “*Big Bang*”, conforme apresentado no Quadro 11:

<i>Tema abordado</i>	O <i>Big Bang</i> (5º ano) e o conceito de Energia (9º ano)	
<i>Temas Transversais</i>	Observação de objetos celestes; Tamanho do universo; Tamanho e distâncias entre objetos celestes; Força; temperatura; matéria e energia.	
<i>Organizadores</i>	Movimento das estrelas x universo estático	
<b>Momento 1: 5ºano</b>	Professor	Foi <i>olhando para o céu</i> que astrônomos perceberam que certos objetos estão em movimento, de forma a se distanciar um dos outros. Isso quer dizer que no futuro...
	Aluno A4	Vão estar bem longe uma das outras.
	Professor	Isso! Agora vamos pensar como os cientistas fazem. O que isso quer dizer?
	Aluno A4	Que tem alguma coisa empurrando elas?
	Professor	Pode até ser, mas vamos deixar essa questão para outro momento... Agora vamos pensar de outro modo: se agora estão se distanciando, no futuro vão estar longe.... certo. E no passado? Como estariam se voltarmos no tempo?
	Aluno A4	Ai elas vão estar perto.
	Professor	Muito perto. Imagine tudo o que é possível observar quando olhamos para o céu bem perto... aproximem suas mãos e aperte... tentem deixar elas bem juntinho... o que sentem que está acontecendo com elas?
	Aluno A4	Elas ficam vermelhas, duras e vão esquentando.
	Professor	E se apertar mais e mais, e esquentar mais e mais... o que acontece com uma coisa quando você esquenta, esquenta?
	Aluno A4	Chega um ponto que derrete ou explode ne?
	Professor	Isso! Nesse caso, explode. E os pedaços que explodem, vão pra onde?
	Aluno A4	Vão pra longe
	Professor	Assim como os objetos celestes que astrônomos observaram no céu. Foi seguindo este raciocínio que cientistas propuseram que o universo surgiu de uma grande explosão ( <i>big bang</i> ).
	<i>Análise da</i>	Frases são formuladas com palavras simples, cujo intuito é estimular o aprendiz a lidar de forma empírica com conceito complexo e desconhecido a ele. Interação

<i>Linguagem</i>	com professor pode ter favorecido a ZDP: o aluno foi capaz de manipular palavras a fim de construir conhecimento tangível e significativo para o contexto abordado.	
<i>Organizadores</i>	Energia e suas transformações	
<b>Momento 2: "La no 9º ano"</b>	Professor	O argumento existente no Princípio da Conservação da Energia é válido não só para energia, mas também com relação a matéria: na natureza nada se cria, nada se destrói; tudo se transforma.
	Aluno A4	Professor, isso parece estranho: se isso é verdade, não teve um momento em que não tinha nada? Antes do universo talvez...
	Professor	É provável que sim. Mas o que você quer dizer com isso?
	Aluno A4	Que nem sempre matéria e energia existiram.
	Professor	Pensando dessa forma, quando podemos considerar que elas foram criadas?
	Aluno A4	No big bang?
	Professor	COM o big bang, pois ele ocorre até hoje... (lembra do 5ºano?)
	Aluno A4	E o que tinha antes? De onde veio o big bang? E a matéria e energia....
	Professor	O que você acha que havia antes?
	Aluno A4	Não sei... nada?
	Professor	"Não sei" é a melhor resposta que temos hoje. E é em busca dessa resposta que as pesquisas científicas avançam. Mas faz sentido o "tudo" surgir do "nada"?
	<i>Análise da Linguagem</i>	Expressões manipulam conceitos em nível mais abstrato. Mesmo demonstrando não possuir domínio no assunto, a curiosidade de A4 o permitiu articular conceitos abstratos de forma denotativa na tentativa de obter conhecimento mais específico. Interação com o professor pode ter contribuído para a ZDP ao estimular a capacidade de articulação cognitiva do aprendiz.

QUADRO 11: Participações do aluno A4 no 5º e 9º ano sobre o tema Big Bang.

FONTE: O Autor

A escolha e o uso de palavras na formulação das sentenças é outro indício de apropriação significativa dos conceitos científicos que pode ser considerado ao longo das interações dos aprendizes. O quadro 12 ilustra essa questão através das participações do questionador aluno A15 a respeito das relações entre os temas "Lançamento de Foguetes" e "Leis de Newton":

<i>Tema abordado</i>	Lançamento de foguetes (5ºano) e Leis de Newton (9ºano)	
<i>Temas Transversais</i>	Movimento; força; aceleração; velocidade; Quantidade de movimento;	
<i>Organizadores</i>	Lançamento de foguetes	
<b>Momento 1: 5ºano</b>	Professor	Vamos preparar nossos foguetes !
	Aluno A15	Professor, como o foguete voa?
	Professor	Um foguete não voa como um avião; ele é mais parecido com uma bala de canhão
	Aluno A15	Como assim?
	Professor	Apesar de ter algumas asas, o foguete não é manobrável como um avião.... assim que seus motores são acionados, ele vai na direção que foi determinado a seguir...
	Aluno A15	O que ele usa de combustível?

	Professor	O que você consegue ver quando o motor de um foguete é acionado?
	Aluno A15	O motor pega fogo e sai um monte de fumaça de trás dele e ai ele vai pra frente...
	Professor	Sabia que em alguns foguetes essa fumaça toda é vapor de água?
	Aluno A15	Sério? Foguetes voam com água? Como assim?
	Professor	O motor de um foguete combina elementos que formam a água. Essa reação libera grande quantidade de calor. O motor do foguete lança tudo isso para fora dele, no caso, jogando esses gases para trás... isso o impulsiona para frente.
	Aluno A15	Nossa! Ele tem que jogar muita coisa para trás para conseguir voar...
	Professor	Sim. Quer experimentar o princípio de funcionamento do foguete? Sobe nesse skate. Segura essa mochila. Eu coloquei vários livros e cadernos nela...
	Aluno A15	Ela está bem pesada...
	Professor	Agora jogue ela para trás.... o que aconteceu?
	Aluno A15	O skate foi para frente. Professor, se a mochila for o gás que sai do foguete, o skate poderia ser o foguete indo pra frente!
	Professor	Isso! Agora me diga: se você jogar com mais força ou jogar algo mais pesado, o que irá acontecer com você o skate? Experimente...
	Aluno A15	Nossa! Vai mais rápido!
	Professor	Isso mesmo! Iremos fazer nossos foguetes com água, e ar comprimido, que vai empurrar a água para traz com bastante força. E o foguete vai bem longe.
	<i>Análise da Linguagem</i>	Os questionamentos de ordem prática buscam articular ideias para a compreensão e formulação de um conceito (movimento do foguete). Frases são diretas e utilizam palavras simples. Observa-se que a construção “ir para trás” é utilizada em dois momentos para expressar o que é observado, significando mover-se no sentido contrário do objeto em questão (foguete e skate). Mediação com o professor contribuiu para estimular o raciocínio mais abstrato e a vivência de experiências que auxilia a ZDP e estimular o aluno na busca da compreensão dos fenômenos a partir do que ele experimentou e sentiu.
	<i>Organizadores</i>	Leis de Newton; movimento
<b>Momento 2: “La no 9° ano”</b>	Professor	Para conseguir andar para frente empurramos o chão para trás.
	Aluno A15	Mas não faz sentido.... se eu faço força na mesa, ela vai para a direção da força que eu faço... se eu empurro, ela vai para frente, se eu puxar, ela vai para trás...
	Professor	De fato, isso é o que você observa. Mas faça um teste: simule um soco leve na mesa... O que você faz? E o que você sente?
	Aluno A15	Eu faço força na mesa, e dói a mão por que a mesa é dura.
	Professor	Certo. E se você socar com mais força?
	Aluno A15	Dói mais e a mesa se move mais....
	Professor	Por que dói sua mão? O que significa “a mesa ser dura”?
	Aluno A15	Ela é dura, se eu socar um colchão macio não dói.
	Professor	Mas em ambos os casos, você aplica uma força no objeto certo?
	Aluno A15	Certo.
	Professor	Atente-se agora ao momento em que sua mão toca a mesa. Mantenha sua mão em contato com a mesa. Gradualmente, aumente a força que faz. O que sente?
	Aluno A15	Sinto a mesa me segurar.... Quanto mais força eu faço para frente parece que mais força ela faz na minha mão.
	Professor	Mas a mesma é capaz de “criar” força? O que ela faz realmente?
	Aluno A15	A mesa não cria força... Parece que ela reage de acordo com a força que faço.



Professor	Este é o princípio da ação e reação (3ª lei de Newton). Agora dá para entender o que fizemos no 5º ano, com o lançamento de foguete? Você me perguntou como ele voava... Consegue me dizer como ele realmente voa?
Aluno A15	Ele joga o gás (vapor) com força para trás... o vapor bate no chão e faz força de volta para o foguete. Será assim que ele empurra para frente?
Professor	Assim como você fez com a mesa, com o colchão, e para andar, quando empurra o chão para trás....
Aluno A15	E o chão reage a esse empurrão, me empurrando pra frente.
<i>Análise da Linguagem</i>	Frases manipulam conceitos abstratos, cuja ancoragem pode ter ocorrido como resultado da atividade prática realizada no momento de aprendizagem 1. Nota-se que ao utilizar a expressão “ir para trás” o aluno manipula um conceito de forma mais abstrata, e denota neste contexto o resultado de interação entre corpos, sugerindo indicar que cada objeto envolvido segue em sentidos opostos.

QUADRO 12: Participações do aluno A15 no 5º e 9º ano sobre o tema lançamentos de foguetes e as Leis de Newton.

FONTE: O Autor

Pondera-se através das participações do aluno A15 que as modificações relacionadas à vivência de conteúdos científicos podem ter influenciado de forma duradoura e significativa seu processo de aprendizagem: uma questão levantada por ele quatro anos antes, durante a atividade de construção de foguetes no 5º ano, pôde ter seu entendimento ampliado e aprofundado no momento adequado, “lá no 9º ano”, quando demonstrou ter melhor domínio sobre o significado das palavras e o conhecimento necessário já estar ancorado e disponível (“lá no 9º ano”). Tal fato permitiu ao aluno reconciliar entendimentos atuais e anteriores, reintegrando-os à sua rede de conceitos de forma mais elaborada e articulada, atribuindo novo significado às experiências vividas.

Panorama como este também pode ser observado através da participação da aluna A16 sobre o tema “gravidade”, conforme ilustra o Quadro 13:

<i>Tema abordado</i>	Gravitação	
<i>Temas Transversais</i>	Movimento; força; aceleração; velocidade; Quantidade de movimento; Tempo; big bang; energia	
<i>Organizadores</i>	Força da Gravidade; Big Bang	
<b>Momento 1: 5º ano</b>	Professor	Como vimos, a Ciência explica a formação do universo a partir de um momento de grande expansão, o big bang. Há cerca de 13 bilhões de anos, tudo o que existe estava comprimido e por algum motivo se expandiu rapidamente.
	Aluna A16	Professor, uma coisa que não entendi quando falamos disso é como que estrelas, galáxias e planetas se formaram se tudo o que existia estava se afastando?
	Professor	É que enquanto o universo se expandia ele se resfriou, formando átomos, que são estruturas básicas que compõem a matéria. Átomos possuem massa, e por isso, ao longo de muito, muito tempo começaram a se atrair devido a mesma força que puxa as coisas em direção ao chão.

	Aluna A16	A gravidade?
	Professor	Isso. A gravidade é uma propriedade de tudo o que tem massa. Na origem do universo assim que os átomos foram formados, eles se juntaram ficando cada vez “mais pesado” e atraindo outros átomos próximos, ao mesmo tempo que o universo se expandia.
	Aluna A16	Então o universo ia crescendo e esfriando e formando os átomos que se juntaram durante muito tempo e formaram planetas e estrelas....
	Professor	De forma bem resumida, você expressou com suas palavras o que a teoria do big bang explica.
	Aluna A16	Ta, mas se o universo esta crescendo, e as estrelas se formando, elas não iriam se encontrar, sendo puxadas pela gravidade?
	Professor	Pensando apenas com o conceito da gravidade, sim, deveria. Mas esse não é o único conceito envolvido aqui.... Considere que o universo se esfria ao se expandir e é isso que foi criando matéria... a criação de matéria cessou em algum momento mas a expansão continua até hoje e não há sinais que irá parar...
	Aluna A16	Mas e o espaço não puxa as coisas?
	Professor	Não. O espaço é “vazio”. A atração gravitacional acontece apenas com a matéria
	Aluna A16	Então no espaço não tem matéria? É por isso que ele cresce ao invés de diminuir?
	Professor	você percebeu algo interessante: a matéria existe no espaço, e ela atrai outros objetos materiais... se no espaço não tem matéria, parece que ele tem alguma energia que o faz crescer... essa energia é desconhecida pela Ciência, e é chamada de energia escura.
	<i>Análise da Linguagem</i>	Frases empregam palavras simples com o intuito de manipular os conceitos mais abstratos a fim de construir um entendimento palpável. Nota-se que o termo “puxar” foi empregado para denotar um contraponto ao conceito de “expansão”, e não foi questionado sobre suas propriedades e relações com a matéria e distâncias, por exemplo. A mediação com o professor contribuiu para estimular o pensamento crítico e o raciocínio abstrato estimulando a ZDP .
	<i>Organizadores</i>	Leis de Newton; Gravitação
<b>Momento 2: “La no 9º ano”</b>	Professor	Vamos ver hoje a relação ente a força da gravidade e as leis de Newton. O que significa dizer que a força da gravidade é algo universal?
	Aluna A16	Que ela serve para tudo no universo... planetas, estrelas, o big bang, tudo. A gente viu isso no 5º ano.
	Professor	E maçãs. Isso! Me diga: como a força da gravidade está relacionada aos astros?
	Aluna A16	A Terra puxa a maçã, da mesma forma que puxa a Lua.
	Professor	Isso! E as estrelas e planetas?
	Aluna A16	O Sol puxa a Terra enquanto ela gira ao redor do Sol
	Professor	Isso. E se pudéssemos desligar a gravidade... o que acontecia com a Terra e a Lua?
	Aluna A16	A Terra iria para longe do Sol, e a Lua pra longe da Terra também.
	Professor	Isso. Agora me diga: como este exemplo está relacionado com a 3ª Lei de Newton?
	Aluna A16	A Terra puxa a Lua pela força da gravidade... então a Lua puxa a Terra?
	Professor	Exato, e com uma força de mesma intensidade. Mas, um deles é “mais pesado”....
	Aluna A16	Sim, a Terra.
	Professor	Então, se a Lua puxa a Terra com a mesma força que a Terra puxa a Lua (de acordo com a 3ª Lei), e a Terra é mais pesada, de acordo com a 1ª lei a Lua....
	Aluna A16	Então a Lua é que se mexe, por que é mais leve!

Professor	Não é isso que acontece quando chutamos uma bola? Seu pé faz força na bola. Devido a 3ª lei de Newton...
Aluna A16	A bola faz força no pé e se move.
Professor	Quase isso! Percebe como as forças existem aos pares? O corpo que origina uma ação (no caso o pé chutar a bola) recebe uma reação igual (a força da bola no pé). E devido a primeira lei, como resultado dessa interação, quem se move deve ser...
Aluna A16	O mais leve, a bola.
Professor	Ou seja, o que tem menor inércia. Esse resultado é universal, e vale para objetos, planetas, estrelas....
Aluna A16	Então o Sol puxa a Terra que puxa o Sol, e é ela que se move por ser mais leve?
<i>Análise de Linguagem</i>	Frases são construídas com palavras simples e diretas, na tentativa de extrapolar um entendimento anterior. Nesse momento, a palavra “puxar” foi compreendida como o resultado de uma interação entre dois corpos, e não apenas em seu sentido denotativo, sugerindo apropriação de um conceito científico mais elaborado. Além disso, a relação estimulada pelo professor com outros conceitos já estudados (no caso as Leis de Newton) permitiu ao aprendiz reconciliar conceitos a princípio distintos, revelando uma possibilidade de compreensão prática dos mesmos.

QUADRO 13: Participações da aluna A16 no 5º e 9º ano sobre o tema Gravidade.

FONTE: O Autor

Conforme apresentado nos Quadros 12 e 13, o uso das palavras e o significado atribuído a elas na construção de uma sentença podem revelar indícios de uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Tais evidências são notadas pela mudança de postura em sala de aula e nas atividades realizadas por um aprendiz que vivencia as modificações implementadas pelo professor quanto a forma de interagir e expressar conteúdos científicos mais complexos.

As situações ilustradas nos Quadros 10 a 13 serviram como exemplos a serem seguidos pelos estudantes que foram estimulados a interagir com o *blog* “Olhando para o Céu” com o intuito de exercitar o uso da linguagem como meio para se apropriarem de significados e do conhecimento científico.

Em suma, ao reavaliar as participações dos alunos A3, A4, A15 e A16, é possível notar gradual evolução conceitual ao considerar a passagem do uso das palavras de um nível conotativo (explícito no 5º ano) para um patamar mais denotativo (almejado e usualmente observado no 9º ano).

Ao longo das aulas é possível observar que a participação das meninas ao longo do 5º ano é mais constante e conceitualmente adequada do que a dos meninos. Enquanto eles são motivados à busca do “o que são” ou “para que serve”,

sugerindo questionamentos de casualidade, a participação delas evidencia “como” e “por que” indicando questionamentos relacionados a processos.

Diante deste complexo panorama, é possível inferir que a aprendizagem apresentada pelos alunos possui caráter significativo, potencializado pelo ambiente interacionista fomentado em aula e através do *blog*.

Ao longo desses anos foram corriqueiros os elogios do professor quanto a algumas participações de alunas do 5º ano – algumas seriam perfeitamente cabíveis a uma turma de 9º ano (e até de ensino médio!). Este é o caso, por exemplo, da aluna identificada por A16, que ao longo da aula referente ao tema “gravidade”, questionou o professor referente a um conhecimento que havia compreendido anteriormente no 5º ano e o relacionou com o que estava sendo trabalhado – tal situação é evidenciada no Quadro 13 logo na primeira participação desta aluna.

Cabe neste momento enfatizar que questionamentos de crianças desta idade podem envolver um repertório conceitual capaz de subjugar a maturidade do aprendiz. Contudo, observa-se que a potencial abrangência da pergunta relaciona-se com a capacidade de articulação conceitual de quem a recebe e manipula sua resposta. Nesse sentido, o foco e o interesse do professor em cultivar tais repertórios busca promover, estimular e fortalecer a ZDP dos envolvidos, na medida em que os orienta rumo ao próximo passo do desenvolvimento cognitivo.

Assim, diante deste potencial usualmente observado, esperar-se-ia “lá no 9º ano” um maior aprofundamento por parte de algumas meninas que demonstraram familiaridade com temas científicos no 5º ano. Contudo, a maioria seguiu por outros rumos ao longo de sua jornada, a ponto de até se desinteressarem pelas Ciências Naturais quando alcançaram o 9º ano. Observou-se que apesar de não deixaram de se preocupar com seu aprimoramento estudantil, suas preocupações tenderam-se para relações sociais em detrimento a temas relacionados às Ciências da Natureza.

Em contrapartida, muitos meninos nessa etapa passaram a questionar processos, e ampliaram progressivamente o interesse e a participação em discussões (inclusive extraclasse) sobre temas relacionados a Ciências, o que contribuiu para o fortalecimento do uso da linguagem e da compreensão do conhecimento científico.

Todavia, é aceitável supor que tanto meninos quanto meninas demonstraram interesse pelo estudo de Ciências e em particular por Astronomia em algum momento de suas vidas, seja nas fases iniciais ou em séries mais avançadas. Talvez este quadro esteja atrelado ao momento em que atingiram a maturidade conceitual que este aprendizado demanda. Lisonjeia-me poder oferecer essa vivência a estudantes tão jovens e acompanhar o rumo que optaram ao longo de sua jornada...

### 3.5. Espaço Profundo

As possibilidades para exploração pedagógica do *blog* são virtualmente ilimitadas; dependem basicamente de dois aspectos: das publicações veiculadas pelo professor e do interesse em colaborar com registros por parte dos visitantes.

Mediante a análise dos exemplares ilustrados, observa-se o papel do *blog* como viabilizador da busca de estabelecimento de relações conceituais entre temas abordados e as discussões entre os participantes envolvidos.

A título de complemento e comparação com os dados apresentados até o momento, o Quadro 14 ilustra participações de outros professores (indicados pela letra O e um número) e o Quadro 15 ilustra as participações de outros visitantes do *blog* que não são alunos do professor:

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Participação</i>
01	P, escutei no jornal que mandaram a "pedra" para avaliação em Florianópolis. O1	Prof. regente do 5º ano
02	Oi Prof. P, adorei seu espaço. Sou professora de informática para alunos do 1º ao 4º ano. Estamos estudando sobre a camada de ozônio e encontrei seu blog. Utilizarei em minhas aulas. Parabéns pelo trabalho. O2	Prof. de Informática de 1º a 4º ano de outra escola
03	P, a aula do laboratório foi ótima pois os alunos puderam vivenciar tudo o que aprenderam em sala de aula. Saíram de lá entendendo como ocorre o processo do efeito estufa e aposto que nunca mais irão esquecer O3	Prof. regente do 5º ano
04	Oi P, estou amando acompanhar suas aulas com o 5º ano A!!! Vejo os alunos interessados, curiosos e o melhor, envolvidos no contexto, aprendendo e compartilhando ideias. Bom mesmo é saber que as descobertas não ficam só em sala, mas "explodem"; em conhecimento e vivência. O cotidiano dos nossos pequenos cientistas é composto por um show de imagens e sensações, que estou seguindo bem de perto! "Aprender a aprender" Bela dobradinha, O1 e P Beijos	Prof. regente do 5º ano
05	P e alunos dos 5º anos. Foi magnífico ter visto a Estação Espacial e de saber que ela leva de 20 a 30 minutos para dar uma volta ao redor do nosso planeta. Fiquei até sem ar... O1	Prof. regente do 5º ano
06	Oi P, amei o Blog!!!! Mais ainda a 1ª observação, ver a lua de tão perto foi emocionante. O projeto é maravilhoso, fico encantada em saber que faço parte de um grupo de docentes que valoriza o conteúdo e propõe a vivência de forma espetacular. Beijos da O5	Prof. regente do 1º ano

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Participação</i>
07	Belo trabalho! Já vi uma professora de Ciências do 6º ano fazer com caixa de fósforo e pedaços de CD dentro, para que todos os alunos tivessem o mesmo material. Caixa de sapato também é uma ótima opção. O6	Prof. de Biologia de outra escola
08	Parabéns, adorei! Sou professora de Ciências e já peço permissão para usar essa sequencia em minha aula!	Prof. de Ciências de outra escola
09	NOssa! adorei o blog... eu sou estudante de física na UFPR e estou fazendo um seminário sobre isso blog muuuito bom	Prof. de Física de outra escola

#### QUADRO 14: Participação de outros professores

FONTE: O Autor

Observa-se no Quadro 15 que não só as professoras regentes da escola em que a pesquisa foi realizada participaram do *blog*, incentivando seus alunos a fazer o mesmo, como também outros colegas (de outras instituições) que similarmente buscam possibilidades diferenciadas de ensino.

Além disso, como espaço democrático de aprendizagem, outros participantes também são convidados a interagir livremente, registrando suas opiniões e comentários, estimulando assim a divulgação científica e a Educação em Astronomia. Os dados organizados no Quadro 15 ilustram essas questões:

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Participação</i>
01	Oi P. eu gostei muito de todas as matérias que falam sobre a camada de ozônio, e eu também tinha essa curiosidade de saber se a camada de ozônio poderia ser recriada. Abraços, B1	Interesse pelo tema; Referências a atividades e materiais educacionais.
02	eu gostei muito do vídeo da exploração Espacial da NASA, da matéria da camada de ozônio e da "O sol está agitado" Eu estou aprendendo sobre isso este semestre e adorei seu blog. []s B1	Interesse pelo tema; Referências a atividades e materiais educacionais;
03	Ha mais de 30 anos que existe o programa de busca de vida extraterrestre, acredito que o governo norte-americano e de outros governos já fizeram contato com seres de outros mundos, e utilizaram o SETI apenas como um meio de esconder a verdade. Passado o período de especulações, o programa infelizmente foi fechado. Não tivemos ainda um contato global devido ao despreparo da humanidade para interagir com estes seres, se não toleramos a nós mesmos, como poderemos entendê-los? B2	Registro Democrático de livre expressão; Interesse pelo tema; Sugestão de tema para o <i>blog</i> .
04	Prof. P, meu nome é B3, e sou fascinado pelo universo, encontrei este <i>site</i> por acaso e tenho algumas teorias sobre o cosmos apesar de não ser físico e nem Astrônomo. Segundo a teoria mais aceita toda a matéria estava concentrada em um único ponto do universo, depois da explosão ela se expandiu e continua se expandindo, segundo a teoria da conservação da energia, matéria se transforma em energia e energia em matéria. Baseado nessa lógica acredito que deva existir um outro universo formado só por energias condensadas da matéria pesada, é como se fossem bolhas dentro de outras, é a energia passando por várias fases até o ponto primordial, este universo não é escuro e nem frio é formado de luz, é uma cópia deste universo visível só que mais perfeito e dinâmico	Registro Democrático de livre expressão; Interesse pelo tema; Sugestão de tema para o <i>blog</i> .

<i>Item</i>	<i>Conjunto de Expressões</i>	<i>Participação</i>
05	=D Muito legal seu blog! Ficou muito massa. Meu nome é B4 tenho 13 anos, moro em Sinop-MT e estou na 8a. série. Estudo no @@ e estou estudando muitas coisas que você comenta em seu blog.	Interesse pelo <i>blog</i> .
06	Olá! Sou a D, mãe do seu xará, e amiga da T. Bom, o A30 é bem curioso e quer te fazer duas perguntas: Os meteoros sempre caem, ou isso é muito raro? E como é que eles podem cair se eles ficam “flutuando”; no espaço? Obrigada pela atenção. B5	Mãe, registrando pergunta do filho
07	Puxa vida, que legal! O A30 adorou as suas explicações, e me disse pra te agradecer e dizer que vai pensar em outras perguntas...logo entraremos em contato novamente! Ah! Ele ficou todo orgulhoso por saber que as perguntas dele foram boas! Hehehehe Abraço B5	Mãe, registrando pergunta do filho; Interação com o professor.
08	É preciso levar em conta o efeito que as lentes teleobjetivas provocam nas fotos em que objetos distantes são aproximados em relação aos objetos do primeiro plano. Lentes com distância focal superior a 300mm, quando miradas em objetos como a lua, em <i>zoom</i> máximo a aproximam. Quando existem objetos em primeiro plano como casas, se estes estiverem bem distantes da câmera são igualmente aproximados, dando a impressão de que a lua está bem maior no céu do que a olho nu. B6	Registro pertinente de livre expressão; Interesse pelo tema; Sugestão de tema para o <i>blog</i> .

#### QUADRO 15: Participações de não-alunos (outros visitantes)

FONTE: O Autor

### 3.6. Epílogo

Considerando-se os conjuntos de expressões analisados, pode-se observar que o *blog* possui caráter de espaço de aprendizagem em configuração temporal diferenciada, pois interações nele registradas ocorreram em geral fora da sala de aula e em diferentes instantes e até de diferentes localidades.

Destaca-se ainda ser frequente o fato de uma única publicação permitir o registro de comentários e interações de alunos de várias turmas e anos diferentes, além de outros participantes, inclusive fora do contexto escolar. Nesse sentido, é possível inferir ao *blog* caráter Sócio-interacionista, corroborando com os conceitos da teoria de aprendizagem de Vygotsky aqui apresentados.

Tal possibilidade exerce influência no relacionamento entre os alunos, que passam a trocar informações científicas também em momentos de recreação, seja pela escola ou fora dela. É frequente observar livros e jogos de cunho científico e astronômico circular entre eles, atuando como fonte lúdica de aprendizagem. Destaca-se que situações como essas podem fomentar e potencializar a Zona de Desenvolvimento Proximal de forma presencial e prática para os envolvidos.

Alia-se a essa situação o fato do *blog* atuar como um facilitador do processo de aprendizagem ao fomentar o compartilhamento de experiências prévias que podem contribuir para novas aprendizagens. Além disso, possibilita o estabelecimento de relações entre conceitos, e de conceitos com aspectos contextuais, apresentados nas diversas publicações registradas. Esse aspecto pedagógico pode potencializar virtualmente o processo de Aprendizagem Significativa e a ZDP entre os envolvidos.

Ao docente, o *blog* facilitou a abordagem individual referente à aprendizagem envolvendo conceitos, e possibilitou a aproximação entre significados estabilizados em modelos teóricos já aceitos e as construções idiossincráticas de cada aluno.

Outros docentes também se beneficiaram do *blog*, que atuou como meio de contato com seus alunos e outros participantes, além de ser fonte de pesquisa e referência para atividades, permitindo o compartilhamento de experiências.

Aos aprendizes, o *blog* permitiu a exteriorização e registro dos aspectos de ancoragem dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Também demonstra cumprir o seu papel de motivação e democratização de discussões, fomentando o livre registro e interações entre professores e colegas, além de contribuir para a apropriação de linguagem e conceitos científicos por parte de seus participantes.

Através do gradual uso da linguagem científica os alunos passam a se apropriar dos conceitos e a inclui-los em suas argumentações com colegas, professores e até familiares, o que sugere que sua aprendizagem foi significativa.

Por fim, destaca-se o caráter não formal da educação em Astronomia potencializado pelo *blog*: a capacidade de extrapolar o ambiente escolar ampliou seu horizonte de atuação, propiciando à sociedade em geral um meio democrático e atemporal para registrar conhecimentos, compartilhar ideias e curiosidades e interagir com temas relacionados à Astronomia e divulgação científica.

Ao considerar situações similares, Ausubel *et al* (1980) ponderam que:

Como qualquer estudante que foi exposto a um ensino competente sabe, a exposição habilidosa de ideias também pode gerar considerável excitação intelectual e motivação para uma investigação genuína (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 459).

Quem sabe quais outros resultados poderão ser verificados com a longevidade e prosperidade deste universo?



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” - Paulo Freire*

*“Tudo é uma questão de escala de tempo. Um evento inimaginável em uma centena de anos talvez seja inevitável em um milhão de anos” - Carl Sagan*

O processo de assimilar novas informações e torná-las duradouras na estrutura cognitiva de uma pessoa, de modo a transformarem-se em conhecimento, demanda tempo e é peculiar a cada aprendiz. Árdua é, portanto, a tarefa de um educador, que se defronta em sala aula com culturas e experiências de vida distintas, reveladas mediante as interações entre alunos presentes em sua turma.

Desenvolver meios que potencializem a aprendizagem significativa de novos conceitos a este público torna-se utópico; contudo, é meta do educador que almeja o crescimento e o esclarecimento de seus aprendizes. É salutar destacar que:

Apesar do fato de que uma grande proporção do que os seres humanos aprendem no decurso da sua vida não tem utilidade imediata e não ser aplicável a nenhum problema angustiante de ajustamento, as pessoas (...), estão fortemente motivadas a aprender para que possam compreender melhor a si mesmas, o universo e a condição humana. (AUSUBEL *et al*, 1980, p.450)

Pondera-se neste processo de cunho temporal a influência social e cultural referente à aceitação de conceitos novos, especificamente científicos: leva-se tempo para que possam ser assimilados e ancorados de forma significativa à estrutura cognitiva do indivíduo. Eis o motivo de a educação científica ser usualmente distante da realidade de nossos alunos, pois em qualquer idade, falar de assuntos científicos parece ser bem mais complicado do que esportes ou cinema, temas já assimilados culturalmente, e presentes em conversas informais.

Uma forma de abordar essa problemática foi apresentada ao longo deste trabalho, ao fomentar o ensino de Astronomia para séries do Ensino Fundamental 2 mediado pela tecnologia de *blogs*. Através desta ferramenta pedagógica diferenciada, temas educacionais relacionados à Astronomia e Ciência em geral são apresentados com o uso de diferentes tipos de signos, como textos, vídeos, imagens sons, animações, dentre outras. Tal abordagem fomenta a Aprendizagem Significativa, cujos autores inferem que “a incorporação de subordinadores claros, estáveis e integrativos na estrutura cognitiva é o meio mais eficiente de se promover a aprendizagem” (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 167).

A proposta pedagógica destinada ao uso do *blog* “olhando-para-o-ceu.blogspot.com” tem demonstrado instigar e motivar participantes de diferentes idades e localidades, possibilitado a socialização do conhecimento científico e apropriação de linguagem através do compartilhamento de conhecimentos, potencializado pelo ambiente de comunicação interativa intrínseca à estrutura dos *blogs* e pela atenção do professor com seus aprendizes e participantes deste espaço.

Pelo fato do *blog* “olhando-para-o-ceu.blogspot.com” possuir interface multiplataforma, o acesso às publicações e comentários (interações) pode ser realizado a qualquer momento e de qualquer dispositivo com acesso à *Internet*. Os acessos à base de dados compartilhada pela rede são irrestritos ao público, o que permite sua consulta e interações a qualquer momento. Tal proposta aproxima-se da seguinte ponderação apresentada por Ausubel *et al*:

Se fosse exigido dos alunos que eles validassem (...) qualquer proposição apresentada pelos seus instrutores antes de aceitá-la, nunca progrediriam além dos rudimentos de qualquer disciplina. Podemos somente exigir que o conhecimento estabelecido seja apresentado a eles tão racional e não arbitrariamente quanto possível, e que eles o aceitem experimental e criticamente como a melhor aproximação (...) [que se tem] da "verdade" (AUSUBEL *et al*, 1980, p. 456)

Ao compartilhar e avaliar o conhecimento individual através de discussões em ambiente colaborativo e democrático, como é o caso do *blog* “Olhando para o Céu”, foi possível estimular e potencializar a ZDP para os estudantes envolvidos, e averiguar que a aprendizagem pode tornar-se significativa quando os aprendizes gradualmente apropriam-se da linguagem específica da ciência, conforme se demonstrou através dos dados aqui analisados.

Nota-se ainda que esse processo de aprendizagem propicia uma mudança de postura nos estudantes, que passam a refletir sobre suas colocações ao longo do processo e a respeitar as diferenças de argumentos dos colegas nos diferentes momentos de discussões, frequentemente iniciados pelos próprios alunos.

Enfim, espera-se que o modelo de cunho educacional destinado aos *blogs* relatado neste trabalho possa ser difundido e que instigue a outras investigações sobre seu papel como ferramenta significativa de aprendizado para outras realidades e níveis de ensino, e que este recurso possa ser cada vez mais explorado, contando com a participação motivadora de todos!

## DEVANEIO

*"Será ousado demais querer voar até a abóbada celeste? Quem me acusará de temeridade por querer eu examinar essas tochas que parecem suspensas no arco do firmamento?"*  
*[Planetário ou resumo da história do Céu]*

Poetas talvez pensem que a Ciência desmerece a beleza emanada pelo brilho das estrelas ao reduzirem-nas a meras bolas superaquecidas de gás. Creio não existir um cientista sequer que não se deslumbre com a visão do céu estrelado...

A natureza humana nos transformou em cientistas natos, e preservamos esse espírito a qualquer idade. Admirar o céu é fascinante e intrigante, mesmo quando o observamos retratado pelas incontáveis formas de arte ao longo da história.

Diante de tanta beleza e imensidão, voltamos a ser criança, que deitada no gramado do quintal de casa, fica "olhando para o céu" numa noite estrelada tentando imaginar onde nos encaixamos diante de tamanha grandiosidade.

Por infindáveis vezes questionamos os astros em busca de respostas às perguntas mais fundamentais, não para desmerecer a natureza, mas para descobrir quem somos. Se essa busca nos levar a lugares desconhecidos e assustadores, confiamos que nossa natureza, nossos instintos, e nosso conhecimento nos guiem ao longo dessa jornada...

*"Não tenho certeza de nada, mas a visão das estrelas me faz sonhar".*  
*Vincent van Gogh*

Figura 04: "A noite estrelada", de Van Gogh



FONTE: Pintura a óleo em tela do impressionista Vincent Van Gogh, datada de 1889. Dimensões: 73,7 cm x 92,1 cm. Museu de Arte Moderna de Nova Iorque. Disponível em <<http://www.moma.org/collection/works/79802?locale=pt>> Acessado em 04/08/2016.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Estudos e Pesquisa da Pedagogia Freinet. Disponível em: <<http://www.freinet.org.br/>> Acesso em: 27 jun. 2015.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Hellen. **Psicologia Educacional**. New York: Holt, Rinehart and Winston. Publicado em português pela Editora Interamericana, Rio de Janeiro, 1980.

BACHELARD, Gaston. **A Filosofia do não**. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BACHELARD, Gaston. **Poética do Devaneio**. Tradução de Antônio de Pádua Danese. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Tradução Estela dos Santos abreu. 5ª reimpressão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 1 ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIERWAGEN, Gláucia Silva. **Uma proposta de uso do blog como ferramenta de auxílio ao ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-20012012-085003/pt-br.php>>. Acesso em: 1 mar. 2016.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20/12/1996. **Diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasília: MEC/Semtec, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/acompanhamento-da-frequencia-escolar/195-secretarias-112877938/seb-ducacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em 28 abr. 2016.

BREDER, Luciana. P. T. **Aprendizagem significativa em ciências e em física: alunos da primeira etapa do ensino fundamental e do ensino médio em escolas públicas**. 2008. 116 f. Dissertação de Mestrado defendida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. CEFET-RJ, 2008.

BUCCIARELLI, Pablo. **Recursos didáticos de Astronomia para o ensino médio e fundamental**. 2001. 57 f. Monografia de conclusão de curso, Licenciatura em Física – Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2001.

CANIATO, Rodolpho. O Céu - **Coleção na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1990.

DILLI, Luciane M. **As implicações das teorias de Vygotsky para uma aprendizagem significativa**. Revista Didática Sistêmica, ISSN 1809-3108, Volume 8, julho a dezembro de 2008.

GENTILE, Paola. Blog: Diário (de aprendizagem na rede). **Revista Nova Escola**, Junho de 2004. Editora Abril. Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/lingua-portuguesa/pratica-pedagogica/blog-diario-423586.shtml>>. Acessa em: 28 mai. 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GLEISER, Marcelo. **A Dança do Universo**. 1ª edição. São Paulo: Companhia de Bolso, 2006.

KLEINKE, Rita de C. M. **Aprendizagem Significativa: a pedagogia por projetos no processo de alfabetização**. 2003. 129 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2003.

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1982.

LANGHI, Rodolfo. NARDI, Roberto. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 2009

LANZA, Heloisa H. **Uso pedagógico do blog no ensino-aprendizagem de espanhol – elaboração e avaliação de uma tarefa**. 2007. 131 f. Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem. Programa de Estudos Pós-Graduados em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.

LEITE, Cristina. **Os professores de ciências e suas formas de pensar Astronomia**. 2002. 160 f. Dissertação de Mestrado em Educação, Instituto de Física e Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio-pesquisa em educação em ciências**, Vol 3, nº1, p. 1-17. UFMG, 2001.

LOPES, Alice R. C. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.

MANTOVANI, Ana M. **Blogs na Educação: Construindo Novos Espaços de Autoria na Prática Pedagógica**. Revista Primsa, 3ª ed. p. 327–349. Canoas: Unisalle, 2006. Disponível em: < [http://w3.ufsm.br/carmen/Objeto/Conteudo\\_html/oa/Arquivos/18\\_ana\\_margo\\_mantovani\\_prisma.pdf](http://w3.ufsm.br/carmen/Objeto/Conteudo_html/oa/Arquivos/18_ana_margo_mantovani_prisma.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2016.

MIRANDA, Fatima H. F. **Uso de blog em educação ambiental: uma possibilidade pedagógica**. 2012. 74 f. Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente. Centro Universitário De Volta Redonda. Volta Redonda, 2012.

MOREIRA, Marco A. SOUSA, Célaí M. S. G. de; SILVEIRA, Fernando L. da. Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa. **Caderno de Pesquisa**, n. 40, p. 41-53, 1982. Disponível em <<http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n40/n40a05.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

MOREIRA, Marco A. **O Professor pesquisador como instrumento de melhoria do Ensino de Ciências**. p. 43-55. Brasília: INEP/MEC, (40), 1989. Disponível em <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/download/1722/1693>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 108-117, jan. 1993. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7275/14939>>. Acesso em: 01 maio 2016.

MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Actas del II Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos: Universidad de Burgos, p. 19-44, 1997. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2016.



MOREIRA, Marco. A.; MASSINI, Elsa S. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2002

MOREIRA, Marco A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v.7, n. 2, p. 23-30, 2008. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

MOÇO, Anderson; SANTOMAURO, Beatriz; VICHESSI, Beatriz. **Discurso vazio: as expressões que poucos sabem o que significam**. Revista Nova Escola, edição 218. Novembro de 2008. Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/discurso-vazio-466745.shtml>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

NEBIAS, Cleide. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas. **Revista Interface**, v.3, n 4, p.133-140, Botucatu, Feb. 1999. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32831999000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831999000100011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 15 jun. 2016.

OLIVEIRA, Rosa. M. C. Aprendizagem mediada e avaliada por computador: a inserção dos blogs como interface na educação. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da Aprendizagem em Educação Online**. p. 333- 346. São Paulo: Loyola, 2006.

PAN, Mariza. **Ser Integral: uma experiência na pedagogia Freinet**. Curitiba: Colégio Integral, 2003.

PAGANOTTI, Ivan. A construção do Saber. **Revista Nova Escola**, edição 242, maio 2011. Disponível em <<http://novaescola.org.br/formacao/formacao-continuada/vygotsky-conceito-zona-desenvolvimento-proximal-629243.shtml>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

PICAZZIO, Enos. **A influência da astronomia na ciência e na humanidade.** ComCiência, n.112. Campinas, 2009. Disponível em <<http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n112/a07n112.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

POLATO, Amanda. Um guia sobre o uso de tecnologias em sala de aula. **Revista Nova Escola**, edição 223. São Paulo: Editora Abril, Junho 2009. Disponível em <[http://revistaescola.abril.com.br/avulsas/223\\_materiacapa\\_abre.shtml](http://revistaescola.abril.com.br/avulsas/223_materiacapa_abre.shtml)>. Acesso em: 01 jun. 2015.

RIBEIRO, Alice. LOPES, Casimiro. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano.** Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

RIOS, Gabriela A.; MENDES, Enicéia G. Uso de blogs na educação: Breve panorama da produção científica brasileira na última década. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 160 – 174, 2014.

SAGAN, Carl. **COSMOS.** Portugal: Gradiva, 1980.

SAGAN, CARL. Presents an interview with Carl Sagan the author. His book 'The Demon-Haunted World'; Contents of book :depoiment. 01 de Janeiro de 1996. Entrevista concedida a Revista Psychology Today. Disponível em <<https://www.psychologytoday.com/articles/199601/carl-sagan>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

SAGAN, Carl. **Pálido Ponto Azul.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996b.

SAGAN, Carl. **Bilhões e Bilhões: Reflexões sobre a vida e morte na virada do milênio.** São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro.** São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

São Paulo. Secretaria Municipal de Educação da Cidade de São Paulo. Caderno de Orientações Didáticas - Ler e Escrever - Tecnologias da Educação. São Paulo: **EducaRede & Secretaria Municipal de Educação da Cidade de São Paulo**, 2006. Disponível em <[http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Documentos/BibliPed/InfoEduc/caderno\\_impreso.pdf](http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Documentos/BibliPed/InfoEduc/caderno_impreso.pdf)>. Acesso em: 01 fev. 2016.

SCHROEDER, Edson. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de Pesquisa em Educação** - PPGE/ME FURB. ISSN 1809– 0354 v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago. 2007

SCHROEDER, Edson; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Regina P. **A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento**. VII ENPEC, 2009.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Curitiba: UTFPR, 2009. Disponível em: <[http://www.utfpr.edu.br/documentos/normas\\_trabalhos\\_utfpr.pdf](http://www.utfpr.edu.br/documentos/normas_trabalhos_utfpr.pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2015.

VIEIRA, João B. LONGHINI, Marcos D. **Conhecimento Científico e Cotidiano em Astronomia: uma investigação com alunos da educação básica**. in Anais do I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, v. 1. p. 1-12. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2011\\_TCP66.pdf](http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2011_TCP66.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2015.

VYGOTSKY, Lev S. **Construção do Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

## **ANEXOS**

ANEXO A - Tela da publicação de 2 de março de 2012, que ilustra o espaço central do blog, onde as publicações e as interações entre os visitantes ocorrem.

The image shows a screenshot of the 'OLHANDO PARA O CÉU' blog interface. The page has a dark blue background with a starry sky. The main content area is divided into several sections:

- Top Header:** 'OLHANDO PARA O CÉU' in large white letters. Below it, a subtitle: 'Este é um espaço especial para jovens cientistas, astrônomos amadores e curiosos por ciência e astronomia. Compartilhe seus comentários, dúvidas e curiosidades sobre esse fascinante universo que nos cercal. Por que olhar para o céu não tem idade, e é mais simples do que você imagina... Experimente! "Só quem ama é capaz de ouvir e de entender estrelas" (Diávo Bilas)'. The date 'sexta-feira, 2 de março de 2012' is also visible.
- Left Sidebar:**
  - Título do Blog:** Points to the main title 'OLHANDO PARA O CÉU'.
  - Organizadores:** Points to the text 'Prof. Fábio Spina'.
  - Controles de navegação e recursos adicionais:** Points to the search bar and social media icons.
  - Exemplo de Publicação:** Points to the 'Últimos Comentários Publicados' section.
  - Imagem de Fundo:** Points to the background image of a starry sky.
  - Área de Comentários e interações:** Points to the comment section on the right side of the page.
- Main Content Area:**
  - Imagem de Fundo:** A large image of a starry sky with a planet (Venus) visible.
  - Últimos Comentários Publicados:** A list of recent comments from users like 'Prof. Fábio Spina' and 'Anonymous'.
  - Registro Temporal (postagens anteriores):** A list of posts from previous months and years, such as '2016 (24)', '2015 (49)', '2014 (23)', '2012 (34)', '2011 (91)'. The current post is highlighted as '2012 (34)'.
    - December (4)
    - November (2)
    - Outubro (4)
    - Setembro (4)
    - Agosto (3)
    - Julho (4)
    - Junho (3)
    - Mai (3)
    - Abril (4)
    - Março (3)
- Right Sidebar:**
  - Postagem mais recente:** 'Olhando para o Céu - há 1 ano!' with a date of 'sexta-feira, 2 de março de 2012'.
  - Postagem mais antiga:** 'Assinar: Postar comentários (Atom)'.
  - Navigation:** 'Página inicial', 'Postagem mais recente', 'Postagem mais antiga'.

## ANEXO B - Tela de Publicações

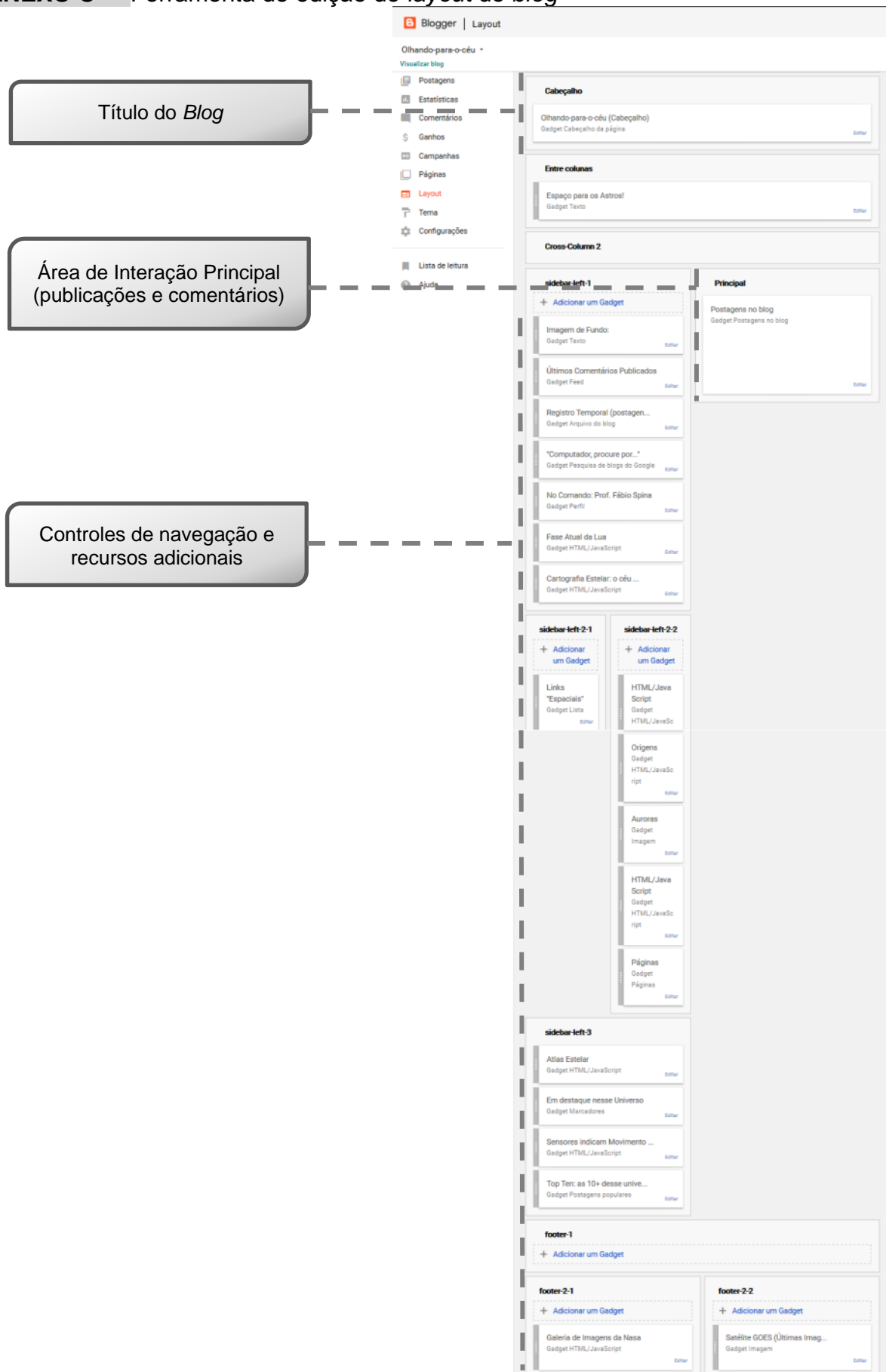
The image shows the Blogger 'Postagens' (Posts) editing interface. Four callout boxes are overlaid on the interface:

- Conteúdo da Publicação**: Points to the main text area of the post.
- Título da Publicação**: Points to the title input field at the top.
- Controles de edição**: Points to the rich text toolbar.
- Marcadores (organizadores)**: Points to the 'Configurações de postagens' (Post Settings) sidebar on the right.

The interface includes the following elements:

- Header**: Blogger logo, page title 'Olhando-para-o-céu · Postagens', and user information 'Postando como Unknown'.
- Buttons**: 'Atualizar', 'Reverter para rascunho', 'Visualizar', and 'Fechar'.
- Editor**: A rich text editor with a toolbar containing options like Bold, Italic, Underline, Bulleted List, Numbered List, Link, and Image.
- Preview**: A preview window showing the rendered post content, including text and an image of a sunset over a rocky landscape.
- Settings Sidebar**: 'Configurações de postagens' with sections for 'Marcadores' (planetas, Sistema Solar), 'Publicado em' (22/02/17 18:56), 'Link permanente', 'Local', 'Descrição da pesquisa', and 'Opções'.
- Footer**: 'Enviar feedback' button.

**ANEXO C - Ferramenta de edição do *layout* do *blog***



## ANEXO D - Página de Moderação de comentários

The image shows a screenshot of the Blogger 'Comentários publicados' (Published Comments) page. Four callout boxes point to specific features:

- Moderação de comentários antes de sua publicação**: Points to the 'Comentários' menu item in the left sidebar.
- Comentários Publicados. Em destaque autor e postagem associada**: Points to the first comment entry, highlighting the author and the associated post link.
- Comentários publicados**: Points to the main list of published comments.
- Data da Publicação**: Points to the date column of the comments list.

The screenshot includes the following elements:

- Header:** 'Blogger | Comentários publicados' with a search icon and a profile icon.
- Left Sidebar:** Navigation menu with items: 'Olhando-para-o-céu', 'Visualizar blog', 'Postagens', 'Estatísticas', 'Comentários' (highlighted), 'Publicados', 'Aguardando moderação', 'Spam', 'Ganhos', 'Campanhas', 'Páginas', 'Layout', 'Tema', 'Configurações', 'Lista de leitura', and 'Ajuda'.
- Top Action Bar:** 'Remover conteúdo', 'Excluir', 'Spam', and a pagination indicator '1-50 de 583'.
- Comments List:** A table of published comments with columns for the comment text, author name, and publication date.

Comentário	Autor	Data da Publicação
adorei o filme LUIZA em <a href="#">Filme Contato</a>	Anônimo	em 03/03/17
Professor Fábio, Então se o mundo acabar a Terra poderemos viver no Kepler-186f? Sócrates e Fernanda em <a href="#">Descoberto exoplaneta semelhante à Terra!</a>	Anônimo	em 03/03/17
Como um planeta se forma ? LUIZA E CAMILA em <a href="#">Descoberto sistema solar com vários planetas similares à Terra!</a>	Anônimo	em 03/03/17
Como o eclipse nasce e como ele acontece? LAURA 5º ANO A em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17
Como o eclipse acontece Leonardo Giovana em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17
ola professor Fábio. Suas fotos ficaram boas para olharmos o eclipse sem machucar os olhos. em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17
Oi, prof Fabio,as fotos do eclipse ficaram muito bonitas. Bento e Maria Clara. em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17
As fotos ficaram muito legais Prof. Fabio e seu blog tambem em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17
Betas imagens professor Fábio Leonardo Giovana em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17
eu adorei as fotos professor LUIZA E CAMILA em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17
Fábio, nossos alunos aprendem muito em suas aulas. em <a href="#">Tributo ao Atlântis - vídeos do pouso</a>	Anônimo	em 03/03/17
legal as fotos prof. Fabio em <a href="#">Minhas fotos do eclipse</a>	Anônimo	em 03/03/17