



## DESVENDANDO O PEQUENO SISTEMA SOLAR: EM BUSCA DE INDÍCIOS DE VIDA

Cassiano Scott Puhl\*

**Resumo:** O artigo relata uma sequência didática utilizada para motivar e desenvolver a aprendizagem sobre notação científica. Este estudo desenvolveu-se a partir de uma indagação realizada em uma aula: “Existe vida em outros planetas?”. Esse problema motivou os estudantes a pesquisarem informações sobre os planetas do Sistema Solar, o que resultou encontrar números expressos em notação científica. A criação de modelos do planeta do Sistema Solar auxiliou na visualização e comparação entre as dimensões dos planetas. Os planetas foram construídos respeitando uma escala de um centímetro para mil quilômetros. O levantamento de dados realizado com os estudantes das séries finais do Ensino Fundamental mostrou que os estudantes requerem ampliar seus conhecimentos sobre o Sistema Solar, como também, que a maioria dos estudantes acredita na existência de vida em outro planeta. Porém, em relação à vida inteligente, a maioria acredita na inexistência. Os resultados da sequência didática foram positivos, onde todos os estudantes participaram ativamente e desenvolveram os textos informativos, como os modelos dos planetas. Finalizando, a apresentação na feira municipal foi um dos estandes mais visitados que despertou a curiosidade de diversos visitantes. A partir desta sequência didática, o estudante tem possibilidades de interagir com o conhecimento de uma forma ativa e colaborativa, visando à aprendizagem significativa dos conceitos explorados.

**Palavras-chave:** Notação Científica. Escala. Planetas do Sistema Solar. Interdisciplinaridade.

### 1 Introdução

O sistema educacional brasileiro vem sofrendo modificações, principalmente pela necessidade de formar um estudante criativo e crítico (VASCONCELOS, 2001). Assim, procura-se planejar uma sequência didática interessante para os estudantes, fazendo com que eles não se perguntem: “Onde vou aplicar esse conhecimento?” ou ainda “Para que serve esse conteúdo?”. Esse tipo de pergunta demonstra que os estudantes querem conhecer onde o conhecimento científico é aplicado.

Em Matemática, o conteúdo de notação científica é um tema pouco abordado e, pela experiência profissional, é de difícil compreensão. Pensando nisso, criou-se uma sequência didática explanando esse conceito e também abordando a interpretação textual e a origem dos nomes dos planetas do Sistema Solar. A pesquisa realizada por Naissinger (2010) motivou o estudo e a criação dessa sequência didática, sendo construída e planejada para ser desenvolvida por estudantes de 9º

---

\* Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (2016). Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (2012). E-mail: c.s.puhl@hotmail.com.



ano do Ensino Fundamental, pelas disciplinas de Matemática e Português. Na Matemática foi desenvolvido o estudo de escala e notação científica e em Português foi realizada a criação de textos de caráter informativo e de ficção científica.

Esta sequência didática foi iniciada através de uma indagação dos estudantes quando questionados sobre uma curiosidade ou algum fato que os motivasse para o estudo em pesquisa. Logo veio a pergunta: “Existe vida em outros planetas?”, sendo esta a questão norteadora do nosso projeto. Segundo a revista Superinteressante, esse é um dos sete mistérios do universo (SZKLARZ, 2013).

Nesta perspectiva, o objetivo geral do trabalho é discutir a possibilidade de vida em outros planetas da Via Láctea. Sabe-se que não chegaremos a uma resposta concreta, pois ainda não há tecnologia suficiente para investigar toda a Via Láctea e não estão determinadas as possíveis mudanças que os planetas podem ter no decorrer dos próximos séculos. Deste modo, podem-se elencar alguns objetivos específicos:

- a) Compreender os números expressos em notação científica e sua equivalência;
- b) Estimular a leitura de textos científicos, aumentando o vocabulário do estudante e a utilização do dicionário em busca do significado das palavras;
- c) Construir os planetas do Sistema Solar, respeitando uma determinada escala;
- d) Aplicar um questionário nas outras turmas identificando as conjecturas que os estudantes têm sobre a existência de vida em outro planeta;
- e) Escrever textos informativos sobre os planetas, utilizando as normas da ABNT e não fazendo plágio de trabalhos.

Todo este trabalho foi pensando numa construção coletiva, entre professores e estudantes, assim a participação de todos foi crucial no desenvolvimento do texto final. Deste modo, espera-se divulgar uma didática diferenciada, capaz de motivar os estudantes para a pesquisa, fazendo-os refletir sobre a possibilidade de vida em outro planeta, conhecendo os elementos mínimos para a existência de vida. Mas, principalmente, pretende-se utilizar o conceito de escala na construção dos planetas, compreendendo a importância da utilização de números em notação científica para expressar tamanhos extremamente grandes.



## 2 Referencial teórico

A educação, na sociedade contemporânea, vem sofrendo transformações ao longo das décadas, porém, se analisarmos uma sala de aula do século XV comparando-a aos dias atuais, percebe-se que houve poucas modificações. Nos últimos anos, esse cenário modificou-se, o governo investiu na educação através de programa de formação continuada para professores, como o Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, e a criação das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais. Nesses documentos legais, destacam-se vários conceitos, entre eles a interdisciplinaridade.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica trazem a obrigatoriedade de se trabalhar por áreas de conhecimento e estabelecem algumas relações entre as mais diversas áreas. Neste documento, no Artigo 8º, Parágrafo 1º consta que: “O currículo deve contemplar as quatro áreas de conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos” (BRASIL, 2013a, p. 195).

Os conceitos de Astronomia abordados nos Parâmetros Curriculares Nacionais consistem em inteirar o indivíduo no conceito de Universo. Segundo Lattari et al. (2005, p. 1): “O indivíduo está no Universo e ele faz parte de um pequeno corpo que chamamos Terra. Essa Terra está “presa” a uma estrela chamada Sol, que pertence a uma galáxia chamada Via Láctea que por sua vez faz parte de um grupo local de galáxias onde está Andrômeda”.

Nesse novo contexto social, os estudantes requerem saber o porquê da aprendizagem de determinado conteúdo ou onde irão aplicá-lo. Alguns conteúdos matemáticos não possuem uma aplicação que seja compreensível para eles, mas são necessários para o desenvolvimento do raciocínio lógico ou para a aprendizagem de conceitos mais complexos, numa futura formação acadêmica. O conteúdo de notação científica dificilmente vai ser aplicado num ambiente social pelos estudantes, mas é de extrema importância na área da Astronomia, da Física e da Química, onde é necessário fazer operações com números extremamente pequenos ou grandes (NAISSINGER, 2010).

O papel da escola deve ser novo. Ela não deve mais preparar reprodutores de conhecimentos, em geral, sem significado, e sim buscar “preparar atores transformadores da sociedade. Nessa linha de pensamento, formulamos o princípio: uma função social da escola é ajudar a formar gerentes de informações e não meros acumuladores de dados” (MORETTO, 2007, p. 67). Assim, a escola deve preparar-se para desenvolver os conteúdos de uma forma diferente, em



que o aluno se torna o sujeito neste processo de aprendizagem e que compreenda o significado do conteúdo escolar. Seguindo essa perspectiva, vamos fundamentar a nossa opção pedagógica segundo a aprendizagem significativa de David Ausubel. Desta forma, a pergunta motivadora procura fazer com que o estudante desperte interesse pelo assunto, onde ele demonstre uma predisposição para aprender o conteúdo trabalhado, sendo essa uma condição crucial para o estudante aprender qualquer conteúdo ensinado (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), “a essência da aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas através de uma relação não arbitrária e substantiva”. O conteúdo a ser aprendido deve se relacionar com conhecimentos já existentes, chamados de subsunçores. O novo conceito é ancorado à estrutura cognitiva, indicando que há uma relação não arbitrária da aprendizagem. Assim, o conhecimento não é somente palavras, regras ou algoritmo (MOREIRA; MASINI, 2006). Ao compreender um conteúdo, o estudante vai além de repetir, usa mais que processos de memória, ele passa a compreender conceitos e relações entre conceitos, fatos que os envolvem e a refletir sobre os conteúdos.

Além da relação não arbitrária e substantiva, existe outro fator fundamental para que se possa promover uma aprendizagem significativa. O material propiciado pelo professor deve ter um potencial significativo, deve ser um material bem elaborado, que o aluno manuseie facilmente e consiga aprender com ele (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Este material não é para ser copiado pelo aluno e depois repetido em testes de aproveitamento, mas para ser compreendido para ser reconhecido e aplicado. O professor ou o material não estão transmitindo o conhecimento, eles estão mediando o processo, permitindo e favorecendo a construção de conceitos e que os estudantes avancem nos estudos.

No contexto desta sequência didática, é fundamental considerar também a interdisciplinaridade que advém, naturalmente, da relação entre os conceitos a serem aprendidos. A atividade a ser desenvolvida deve proporcionar uma articulação entre as disciplinas, em busca de um objeto de estudo, um objeto em comum. Essa articulação é um dos sentidos da interdisciplinaridade, que orienta princípios pedagógicos que precisam estar presentes nas ações educativas.

Promover ações interdisciplinares no processo de ensinar prevê que o aprendizado não seja conduzido de forma isolada pelo professor, menos ainda que os conteúdos se reduzam a uma exposição de tópicos. Uma atitude interdisciplinar procura aprofundar o conhecimento, ou também



dar significado ao estudo de alguns conteúdos. É uma atitude de reciprocidade que impele à troca e ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo, é uma atitude de desafio perante o novo e desafio de redimensionar o velho (FAZENDA, 1994).

Assim, ainda conforme Fazenda (1991), são fundamentos para um ensino interdisciplinar o diálogo do professor com sua prática pedagógica, com seus conhecimentos e com uma autocrítica das suas experiências de ensino. Além disso, a prática da interdisciplinaridade requer a abertura e disposição para a parceria, uma forma de incitar o diálogo com outras formas e fontes de conhecimento e o ingresso em seus universos. Essa parceria representa um modo de experimentar outras formas de racionalidade, nenhuma suficiente em si mesma.

Sabe-se que os estudantes não conseguirão responder à pergunta motivadora “Existe vida em outros planetas?”, pois todo o conhecimento científico vai se alterando no decorrer dos séculos. Porém, espera-se que os estudantes façam uma pesquisa consciente, respeitando a ética de direitos autorais, e fazendo produções de texto utilizando a linguagem matemática e gramatical corretamente.

### 3 Metodologia

Após a escolha do tema de pesquisa, os estudantes assistiram a um vídeo<sup>1</sup> que mostra a dimensão do macro e do micro no Universo. Esse vídeo os motivou e os deixou intrigados com a pergunta “Ainda acha que estamos sozinhos no Universo?”, fazendo com que a turma levantasse hipóteses sobre a existência de vida em outro planeta.

Depois da discussão em sala de aula, os estudantes foram separados em grupos para realizar a pesquisa sobre os seguintes planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão (planeta anão), além do Sol. Os grupos fizeram uma pesquisa sobre aspectos gerais e também procuraram indícios de alguns elementos necessários para que o planeta abrigue vida, como: oxigênio, gás carbônico, água e temperatura média. Além da criação de um texto, os estudantes foram responsáveis por criar um modelo do planeta, respeitando determinada escala, sendo um centímetro para mil quilômetros.

Com a pesquisa, ao buscar indícios da possibilidade vida em outro planeta, o professor problematizou ainda mais, questionando: “Existe vida em outro planeta?” ou “Existe vida

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://youtu.be/Cfp2zW0BCok>>. Acesso em: 8 maio 2016.



inteligente em outro planeta?”. No decorrer da pesquisa, foi inevitável que os estudantes não se deparassem com números expressos em notação científica.

Quando os estudantes se depararam com os números em notação científica, o professor explorou os conceitos básicos de notação científica, interpretando os números e realizando operações básicas. Dessa forma, o conteúdo não foi uma imposição do professor, mas uma necessidade dos estudantes, em compreender o significado desse número para a escrita do texto e para futuramente criar um modelo do planeta, em determinada escala.

Esses textos foram entregues em duas versões: uma preliminar, para analisar se os estudantes fizeram produções ou somente cópias de textos disponíveis virtualmente; e uma versão final, para a avaliação do trabalho escrito. Ao finalizarem o trabalho escrito, foi realizado um questionário com as demais turmas das séries finais do Ensino Fundamental, para ter o conhecimento do senso comum sobre a existência de vida em outro planeta ou dos elementos que acreditam serem cruciais para a existência de vida. Assim, os estudantes fizeram uma comparação entre o conhecimento pesquisado e aquele do senso comum, elaborando gráficos dos resultados das pesquisas.

Ao elaborar o texto e os modelos dos planetas, os estudantes compartilharam os conhecimentos com os seus colegas, e também, na Feira Municipal, onde o trabalho foi avaliado por uma comissão. Dessa forma, durante o projeto, foi avaliado o comprometimento dos estudantes no decorrer das aulas, na realização da pesquisa, na escrita do texto e na realização de atividades sobre notação científica, mas a avaliação principal foi a escrita do texto e a confecção do modelo dos planetas.

#### **4 Resultados e discussões**

Ao propor o tema de pesquisa do projeto, os estudantes ficaram entusiasmados com a oportunidade de realizá-la. Empolgados com o problema, logo os estudantes levantaram algumas hipóteses, como a possibilidade de existência de vida num Universo com dimensões gigantescas. Os estudantes acreditam na existência de vida, mas não sabiam definir se esta é uma vida inteligente ou não, como também dos elementos fundamentais para a existência de vida. Deste modo, a pesquisa voltou-se ao estudo dos planetas do sistema solar, analisando se cada planeta poderia ter vida e se o ser humano sobreviveria nesse planeta.

Para confirmar ou refutar essa hipótese foram realizadas leituras de artigos de revistas, livros didáticos e sites de notícias. Ao propor leituras dessa categoria, os estudantes deveriam realizar uma leitura pausada, compreendendo os significados e o sentido das palavras. Além das leituras, os estudantes começavam a construir os textos sobre a possibilidade de vida, sendo que os sites da web foram as principais fontes de pesquisa. Um grupo ficou responsável por pesquisar sobre a Terra, assim pesquisaram sobre as condições mínimas para a existência de vida no planeta Terra.

A responsabilidade e a preocupação dos estudantes para o bom andamento da sequência didática é perceptível, pois quando marcado o dia da entrega da primeira versão, somente um grupo não a entregou, sendo que na versão final esse grupo acabou realizando um texto totalmente retirado de sites da web, zerando o trabalho. Cabe ressaltar que somente este grupo não desenvolveu o trabalho num nível aceitável. O restante da turma empenhou-se, digitando, reformulando frases e colocando com suas palavras as informações de cada planeta.

Figura 1 - Planetas construídos pelos estudantes



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao entregarem a versão final, os grupos também realizaram a entrega dos modelos dos planetas. Todos os grupos entregaram na data combinada e na escala construída de forma correta. Alguns grupos foram desafiados na construção dos dois maiores planetas: Júpiter e Saturno, tendo aproximadamente 1,5 metros de diâmetro, enquanto que a Terra foi construída com 13 centímetros de diâmetro. A Figura 1 mostra os planetas construídos, como também Plutão, um planeta Anão que há poucos anos era considerado um planeta do Sistema Solar.

Figura 2 - Fases da construção dos dois maiores planetas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Alguns planetas foram construídos com bolas de isopor, e outros com arame. Certamente, o grande desafio foi construção dos dois maiores planetas. Os estudantes não economizaram esforços para construir os planetas. Na Figura 2 têm-se algumas etapas da construção dos dois maiores planetas. Para ter uma ideia da dimensão de alguns planetas, apresenta-se, na Figura 3, uma sequência de imagens, onde a Terra é comparada, respectivamente, com Saturno, Marte, Plutão e a Lua.

Finalizada a construção dos planetas e a apresentação das informações para a turma, a principal aprendizagem que se pôde perceber é que a existência de vida depende de vários elementos, e algo que surpreendeu os estudantes foi da existência de água em outros planetas, principalmente a existência de oceanos nas luas de Saturno. O dinamismo das informações sobre este assunto foi perceptível pelos estudantes, pois praticamente todas as semanas traziam reportagens novas tratando sobre o tema. A última atividade a ser realizada pelos estudantes consistiu na criação de um texto de ficção científica, criando condições para a existência de vida em outros planetas. A criatividade dos estudantes aflorou nesses momentos, mas sem deixar de lado os conhecimentos abordados pelos grupos.



Figura 3 - Comparação da Terra com alguns corpos celestes

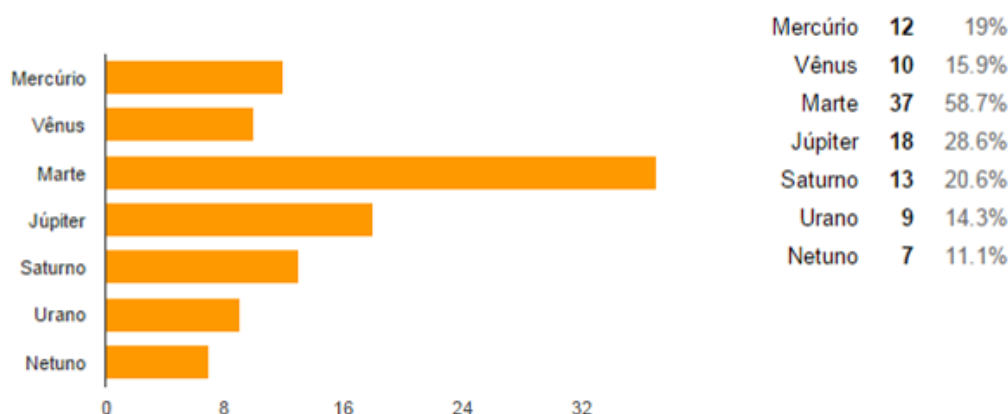


Fonte: Elaborado pelo autor.

Porém, para finalizar a sequência didática, ainda faltava ter o conhecimento do senso comum dos estudantes das séries finais do Ensino Fundamental. Ao todo, foram entrevistados 118 estudantes. Entre as perguntas realizadas, uma delas consistia sobre Plutão, como esse corpo celeste poderia ser categorizado. Para a surpresa dos estudantes do 9º ano, 50% respondeu Planeta Anão. A surpresa aconteceu porque a maioria dos estudantes do 9º ano acreditava que Plutão seria um planeta do Sistema Solar, essa alternativa correspondeu a 34% dos entrevistados, e planeta Gigante recebeu 12%; outras alternativas foram Estrela (3%) e Lua (1%).

A questão principal da sequência didática é “Existe vida em outro planeta?”. Dos 118 estudantes, 71 (60%) respondeu que acreditava na existência de vida. Quando questionado em quais planetas: Marte correspondeu a 68%, Mercúrio a 24%, Júpiter a 20%, Saturno a 19%, Vênus a 16%, Urano e Netuno com 12%. Essa pergunta correspondia à existência de vida, como fungos, algas ou microbactérias. Em relação à vida inteligente, a maioria (52%) não acredita na existência de vida inteligente. A Figura 4 mostra em quais planetas os estudantes acreditam existir vida inteligente.

Figura 4 - Respostas dos estudantes sobre o planeta que existe vida em outro planeta

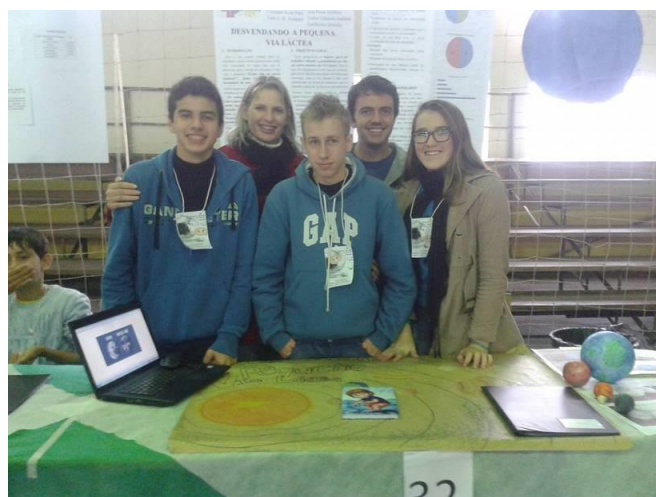


Fonte: Dados da pesquisa realizada.

Mesmo a maioria dos estudantes acreditando não existir vida inteligente em outro planeta, 90% acreditam que um dia será comprovada a existência de vida em outro planeta.

Para finalizar a sequência didática, alguns estudantes foram incumbidos de apresentar o trabalho construído na Feira Municipal, Figura 5. Na Feira, os estudantes tinham que explicar as etapas da sequência didática, a construção dos textos com as informações sobre os planetas do Sistema Solar e os dados da pesquisa realizada com os estudantes do Ensino Fundamental.

Figura 5 - Apresentação na Feira Municipal



Fonte: Elaborado pelo autor.

O empenho dos estudantes foi evidente durante a realização do projeto, e os conceitos de notação científica foram abordados enquanto realizavam a escrita dos textos informativos ou na



construção dos planetas. Os estudantes souberam interpretar e escrever corretamente os números em notação científica, como também operar com esse tipo de número. Provavelmente, o êxito da construção desse conhecimento deve-se à necessidade criada pela sequência didática para interpretar esses dados. Assim, acredita-se ter criado uma sequência potencialmente significativa para a aprendizagem de notação científica.

## **5 Considerações finais**

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o estudante é o sujeito na construção da sua aprendizagem. Com esta sequência didática, pretendeu-se proporcionar um ambiente escolar que favorecesse a construção do conhecimento significativo, em que o papel do professor é de mediador, questionador e orientador dos seus estudantes. Nesse contexto, os estudantes foram motivados a ampliarem seus conhecimentos a partir de um problema de pesquisa. Através das atividades desenvolvidas, alargou-se a estrutura cognitiva e, principalmente, evidenciou-se como as disciplinas de Matemática e Português podem realizar um trabalho interdisciplinar. A sequência didática inicialmente planejada não foi finalizada, pois se tinha a pretensão de criar um blog educacional com todas as construções dos estudantes, porém, devido ao pouco tempo, não foi possível o seu desenvolvido.

Para aperfeiçoar a sequência didática existem duas sugestões de melhorias. A primeira consiste em solicitar a ajuda de um professor de Ciências para ampliar a interdisciplinaridade na sequência didática, aprofundando os conhecimentos sobre os elementos para a existência de vida, como também aspectos relacionados ao Sistema Solar. Outra melhoria é uma viagem de estudos para o Museu de Ciência e Tecnologia da PUC, onde há um simulador de gravidade e um planetário, assim os estudantes poderiam sentir como é estar em outro planeta, que possui gravidade diferente da Terra.

Mesmo com essas sugestões, os resultados desta experiência foram satisfatórios, principalmente quanto ao conhecimento adquirido pelos estudantes referente aos números em notação científica, como o diâmetro dos planetas, a massa de cada planeta e a distância até o sol. Esses valores geralmente são expressos em notação científica por serem valores extramente grandes. Através de atividades colaborativas, de pesquisa e de trocas de informações, os estudantes tornam-se sujeitos ativos de sua aprendizagem.



Portanto, durante todo o processo, desde a elaboração das atividades, o professor foi o sujeito que promoveu as interações, as novas assimilações, e que acompanhou o desenvolvimento de todo o percurso planejado. Espera-se que esta sequência didática possa ser levada a outros docentes e que seja aproveitada em escolas, procurando melhorar a prática educativa, e cada vez mais propiciar aos estudantes uma metodologia que promova a aprendizagem ativa e significativa.

### UNVEILING THE LITTLE MILKY WAY: THE SEARCH FOR EVIDENCE OF LIFE

**Abstract:** The article reports a didactic sequence used to motivate and develop learning about scientific notation. This study grew out of an inquiry held in a lecture: "Is there life on other planets?". This problem has motivated students to search for information about the planets of the solar system, which resulted in finding numbers expressed in scientific notation. The creation of the solar system planet models aided visualization and comparison of the sizes of the planets. The planets were built respecting a scale of one centimeter to one thousand kilometers. The data survey with students of final grades of an elementary school showed that students require to expand their knowledge about the solar system, as well, that most students believe in the existence of life on another planet. However, for intelligent life, most believe in the absence of it. The results of the didactic sequence were successful where all the students actively participated and developed informational texts, such as the models of the planets. Finally, the presentation at the county fair was one of the most visited booths that aroused the curiosity of many visitors. In this didactic sequence, the student is likely to interact with knowledge, in an active and collaborative way, aimed at a meaningful learning of the concepts explored.

**Keywords:** Scientific Notation. Scale. Planets of the Solar System. Interdisciplinarity.

### Referências

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Trad. NICK, E., RODRIGUES, H.; PEOTTA, L.; FONTES, M. A.; MARON, M. G.. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 1994.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: um projeto em parceria. São Paulo: Loyola, 1991.

LATTARI, Cleiton J.B. et al. Construindo o conhecimento do universo a partir do indivíduo: ensino de astronomia no ensino fundamental. **XVI SNEF-Simpósio nacional de ensino de física**: o ensino no ano mundial da física. CEFET-RJ, Rio de Janeiro, v. 24, 2005.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.



MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Lamparina, 2007. 138 p.

NAISSINGER, Marli Almeida. **Notação Científica**: uma abordagem contextualizada. 2010. 48 f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream\\_id/72014/000783852.pdf](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream_id/72014/000783852.pdf)>. Acesso em: 19 abr. 2015.

SZKLARZ, Eduardo. Os 7 maiores mistérios do universo: "Há vida fora da Terra?". **Superinteressante**, Rio de Janeiro, n. 316, p.1-2, mar. 2013. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/7-maiores-misterios-universo-ha-vida-fora-terra-743170.shtml>>. Acesso em: 19 abr. 2015.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação**: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar. 13.ed. São Paulo: Libertad, 2001.