

Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões

Roberta Chiesa Bartelmebs*
Roque Moraes**

Resumo

Sendo a astronomia uma das mais antigas ciências, cujos conhecimentos permitiram ver o universo de diferentes perspectivas, vemos nela um potencial instrumento de trabalho no ensino de ciências na escola. Tratamos aqui de apresentar uma breve revisão teórica e reflexiva sobre a importância da astronomia para o desenvolvimento e compreensão humana acerca da vida. Vemos nessa ciência a possibilidade de desenvolver a alfabetização científica dos alunos, em especial nos anos iniciais da educação básica. Apresentamos os fundamentos do ensino dessa ciência e a possibilidade de incluí-las nas aulas de ciências, entendendo que, a partir do trabalho com alguns conteúdos dela é possível alfabetizar cientificamente as crianças. Isso partindo da ideia de que a ciência não é uma resposta única aos fenômenos vivenciados no mundo, mas uma construção social, cujos produtos são os conhecimentos científicos. É preciso trabalhar com as crianças essa ideia de ciência como

construção humana, social e cultural, para desmitificar a ideia, geralmente transmitida pela escola, de que o ofício de cientista é para poucos escolhidos.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Anos iniciais. Ensino de astronomia. Ensino de ciências.

A musa inspiradora

A astronomia é uma das ciências mais antigas construídas pelo homem. Por meio dela foi possível, por exemplo, organizar o tempo em meses e anos. Conhecer essas peculiaridades da construção do conhecimento científico pode permitir que

* Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Doutoranda da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Email: roberta.bartelmebs@acad.pucrs.br

** Doutor em Educação. Professor visitante da Universidade Federal do Rio Grande. (Faleceu no período transcorrido entre o envio e a aprovação do artigo).

Recebido: 05/08/2012 – Aprovado: 01/09/2012

as crianças ampliem sua visão do mundo e leitura da realidade, podendo interagir com seu cotidiano de forma mais ampla e consciente. Essa é nossa aposta na alfabetização científica, uma vez que, com mais possibilidades de entendimento do mundo, maiores serão as compreensões que os sujeitos poderão fazer da realidade na qual vivem.

O conhecimento do céu permitiu o conhecimento da Terra. Apesar da distância de seus objetos de estudo, a astronomia traz como benefício muitas contribuições para a construção do conhecimento humano sobre o ambiente e permite a organização do tempo. Esteve desde muito cedo presente nas principais atividades humanas. Foi através dela que se pode organizar a contagem do tempo, pelas observações das regularidades nos fenômenos do céu. Além disso, permitiu aos homens desbravarem o espaço geográfico, dando-lhes orientação segura nas viagens marítimas e terrestres (FLAMMARION, 2010). Entretanto, além das contribuições econômicas e culturais que proporcionou, existe outro fator muito importante em seu estudo, a possibilidade de conhecer o desconhecido:

[...] Sin ella, en fin, los hombres, ignorando la verdadera estructura Del universo, habrían permanecido siempre tímidos, supersticiosos, con el espíritu lleno de tinieblas y de errores (FLAMMARION, 2010, p. 15).

Sem os conhecimentos da astronomia não seria possível pensarmos no universo a não ser baseados em mitos e ideias pouco desenvolvidas baseadas apenas naquilo que podemos ver através de nossas sensações. Um exemplo clássico

co disso é a crença de que a Terra não se move no espaço. O que nossos sentidos, num primeiro momento, nos fazem perceber é justamente isso: o Sol cruza o céu, a Lua o faz também, nada nos demonstra que a Terra se move, nós a sentimos imóvel, portanto, acreditamos que esta não deve se mover.

Isso nos remete às concepções aristotélicas com relação à natureza. As coisas estão em seu lugar natural e a percepção da realidade é decorrente apenas dos sentidos. Para as crianças, da mesma forma, o mundo não pode mover-se, pois, seus sentidos são a prova de que não se move.

A astronomia surgiu combinando a fascinação natural exercida pelo céu nos homens, com as necessidades práticas da vida social. Podemos perceber isso desde a antiguidade, como, por exemplo, no poema “Os trabalhos e os dias” de Hesíodo, datado do final do século VIII a.C. (SIMAAN; FONTAINE apud BRASIL, 2009, p. 25):

Ao despertar das Plêiades, filhas de Atlas, daí início a colheita, e ao seu recolher, à sementeira. Ordenai a vossos escravos que pisem, em círculos, o trigo sagrado de Deméter, tão logo surja a força de Órion, em local arejado e eira redonda. Quando Órion e Sírius alcançarem o meio do céu, e que a Aurora dos dedos rosa conseguir enxergar Arcturo, então, Perseu, colhe e leva para casa todos os cachos das uvas.

Nesse poema estão retratadas as mudanças que ocorrem no céu no decorrer de um ano. O “despertar das Plêiades”, o surgimento da “força de Órion” e “enxergar Arcturo”, remetem às constelações visíveis em diferentes meses do ano.

Cada uma dessas representa a chegada de uma estação. Por exemplo, no hemisfério sul, Órion representa o verão, a época do calor, e Escorpião, o inverno, a época do frio.

Conhecer a chegada de cada estação se tornou imprescindível com a organização da agricultura, que depende diretamente dos dados do tempo para poder ser abundante e economicamente viável. Com o passar do tempo, os homens notaram as singulares regularidades entre o surgimento de determinado grupo de estrelas no céu, com a chegada do calor ou do frio.

Com as sistematizações das observações foi possível descrever as regularidades nos fenômenos do céu e, assim, chegar a conclusões práticas para organizarmos o tempo, como, por exemplo, os meses e as semanas relacionados diretamente à regularidade dos movimentos da Lua.

Principalmente para os viajantes marítimos (BRONOWSKI, 1992), a astronomia era um campo de conhecimento significativo que lhes permitia orientarem-se no mar, mesmo que rusticamente, levando-os a novas descobertas geográficas. Em tempos mais distantes, os viajantes tinham apenas o céu como guia. A sistematização desses conhecimentos levou à elaboração das coordenadas geográficas, com base em estudos desenvolvidos desde a época dos gregos antigos.

Se voltarmos no tempo, encontraremos muitos povos e civilizações que desde a antiguidade faziam uso do conhecimento do céu, desenvolvendo tecnologias diversas para satisfazerem suas necessidades da vida social. Desde as pirâmides do antigo Egito aos primeiros telescópios,

temos acumulado de forma não linear uma série de conhecimentos, desenvolvidos por personalidades de muitas áreas que influenciam nos conhecimentos que hoje temos da astronomia.

A astronomia está vinculada ao desenvolvimento de outras atividades humanas. Suas descobertas facilitam a construção de objetos e tecnologias que melhoram a qualidade de vida do homem. Os conhecimentos produzidos por essa ciência se fazem sentir em quase todas as áreas da produção tecnológica da atualidade. As descobertas feitas foram das mais revolucionárias (CANIATO, 1974) e despertaram os mais diferentes tipos de sentimentos nos homens. É pela astronomia que identificamos o quão pobre são nossos conhecimentos em relação à natureza. Surpreendemo-nos com a grandeza do universo. Percebemos, enfim, que foi a astronomia que descentralizou a Terra de um sistema de compreensão do cosmos, trazendo à tona outra realidade, mais complexa e exuberante: somos apenas um “pálido ponto azul” navegando pelo universo.

O caráter interdisciplinar da astronomia e seu ensino

O conceito de interdisciplinaridade vem sendo amplamente discutido no campo da didática e do ensino escolar. É muito comum e de certa forma “está na moda” falar que se trabalha interdisciplinarmente na escola. Quase todos os professores teoricamente afirmam esse

princípio pedagógico como sendo o seu orientador metodológico na organização e aplicação das aulas. Mas o que é interdisciplinaridade?

[...] a interdisciplinaridade pode significar que diferentes disciplinas encontram-se reunidas como diferentes nações o fazem na ONU, sem entretanto poder fazer outra coisa senão afirmar cada uma seus próprios direitos e suas próprias soberanias em relação às exigências do vizinho (ALMEIDA; CARVALHO, 2002, p. 48).

De fato, o que ocorre na escola é o encontro de duas ou mais disciplinas, mas não a sua integração. Acontece que as disciplinas não dialogam, apenas se colocam uma ao lado da outra para aparentemente se unirem na solução de um problema, ou apenas para modificarem a dinâmica da aula. É o caso, por exemplo, das construções de maquetes em aulas sobre o sistema solar.

Quando não bem elaboradas, essas atividades tendem a apenas restringirem-se à simples representação artística de modelos equivocados sobre os planetas. Em geral, todas as bolinhas de isopor têm tamanhos que não estão em escala com relação ao tamanho original dos astros a que se referem. São pintados conforme a disponibilidade de material que se tem na escola, ou o gosto do aluno. São depois fixados com um palito, sobre uma placa de isopor que novamente não está em escala, e as distâncias entre eles não são realmente calculadas. E, além disso, dificilmente há a representação de cometas, asteroides e outros corpos presentes no sistema solar. Fixa-se a falsa ideia de que todos os planetas sejam sólidos, esféricos

e estejam a distâncias desproporcionais, quando não alinhados.

Mas, então, por que muitos professores consideram esse tipo de atividade interdisciplinar? Porque acreditam que estão ensinando ciências e ao mesmo tempo desenvolvendo as habilidades artísticas dos alunos. No caso do exemplo citado, o professor até poderá estar desenvolvendo habilidades artísticas, mas não está trabalhando nenhum conceito científico com seus alunos. E nisso consiste o equívoco com relação à interdisciplinaridade, entende-se que usando um ou dois saberes de diferentes áreas se está promovendo uma interação entre elas, o que, como vimos nem sempre é real.

Uma das principais características da astronomia é a interdisciplinaridade. Dentro de seus temas de estudos é possível desenvolver muitas possibilidades de conhecer o mundo. O trabalho em sala de aula com conteúdos de astronomia pode ser muito rico e significativo, pois essa ciência permite relações com as mais variadas disciplinas do currículo escolar. Isso pode despertar o interesse pela pesquisa e pelo saber.

Com base nos conhecimentos produzidos pela astronomia podemos pensar e estudar a biodiversidade com mais propriedade. Não é apenas através da procura pela vida extraterrestre, mas pela vida e sua diversidade dentro do nosso próprio planeta que poderemos explorar o universo, como demonstraram os pesquisadores da Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica – Agência Espacial Norte-Americana (NASA) em 2010, ao anunciarem a descoberta de uma nova forma de vida – na Terra! Essa singela descoberta, feita com base em pesquisas relacionadas

à astronomia pela procura de vida fora da Terra, teve como consequência a descoberta de mais uma forma de vida a ser considerada na biodiversidade de nosso planeta, até então desconhecida.

Na sala de aula, a astronomia pode estar na base de um projeto no qual, todas as disciplinas curriculares sejam contempladas. Por exemplo, quando o professor deseja trabalhar com as fases da Lua, não será apenas um conteúdo isolado que será estudado. Mesmo nos anos iniciais, ao serem introduzidos os movimentos da Terra e da Lua no espaço, se estará também incluindo o ensino da física, da matemática, da química, da biologia. Além, é claro, de o professor poder explorar nesse projeto atividades de escrita, leitura, desenho, fala etc.

Esse caráter interdisciplinar torna a astronomia uma grande possibilidade de complexificar o pensamento, em contrapartida com o pensamento redutor que tudo segrega e nada compreende além do seu campo de especialização.

A educação científica poderá ser uma ferramenta de mudança nas concepções que as pessoas elaboram a respeito do mundo e de suas próprias vidas. Conforme Sagan (2006), sendo a escola ambiente profícuo para aprendizagens, podemos entender o ensino de astronomia como sendo uma possibilidade para realizá-las de maneira interessante e interdisciplinar.

Além disso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 1º e 2º ciclos, que se referem aos anos iniciais do ensino fundamental, é papel do ensino de ciências:

Colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo (BRASIL, 1997, p. 15).

Nos PCNs ainda encontramos como objetivos do ensino de ciências, nos anos iniciais, a compreensão da natureza “como um todo dinâmico” (BRASIL, 1997, p. 31), entendendo o homem como um ser em relação com a natureza e não como dissociado e dominador desta. Entendemos que o ensino de conteúdos de astronomia pode proporcionar tal sentimento de pertencimento à Terra bem como ao universo. Isso porque tais conteúdos podem auxiliar a desenvolver atitudes diferenciadas diante o mundo.

São exemplos de atitudes, além das apresentadas pelos PCNs, o exercício da dúvida, a tentativa de encontrar respostas, formular e testar hipóteses, relacionar num mesmo conteúdo conceitual, atitudes e procedimentos. Por exemplo, com o conteúdo das fases da Lua, o professor pode explorar atitudes de estranhamento, dúvida e levantamento de hipóteses, bem como pode, também, solicitar observações, registros e acompanhamento do satélite por um período de um mês. Nesse meio tempo os alunos podem fazer a atividade de pesquisa em grupos, socializando suas construções teóricas e elaborando relatórios para sistematizarem seus conhecimentos.

Assim, as crianças estarão interagindo com a linguagem científica de forma lúdica e prazerosa. Apropriando-se da linguagem da astronomia, aprendendo a mover-se em seu discurso e ao mesmo tempo socializando sua experiência com os demais colegas. Nesse sentido, o ensino

de ciências torna-se radicalmente potencial para a vivência de situações que exemplifiquem os processos de construção das ciências. Isso permite que os alunos compreendam a ciência como uma construção humana e não mais como algo que nos é dado pela natureza, um produto pronto que precisa apenas ser “descoberto”.

É por isso que defendemos que desde os anos iniciais é importante despertar o potencial das crianças para constantemente fazerem suas leituras da realidade, de forma crítica e criativa. O ensino da astronomia pode ser considerado como uma “nova janela” através da qual as crianças poderão ver o mundo atingindo novos horizontes.

Quando conseguimos nos expressar com maior clareza e compreensão sobre as fases da Lua, como no exemplo anterior, estamos ampliando nosso mundo, tornando nossa realidade mais ampla. As palavras crescente, cheia, minguante e nova, associadas à Lua, são indicadoras de um conhecimento mais amplo, implicando uma realidade mais complexa de parte de quem as utiliza.

Toda vez que conseguimos construir uma nova compreensão a respeito de algum dos fenômenos do céu, ampliamos nossa visão de mundo e leitura da realidade. Somos capazes cada vez mais de entender palavras específicas dessa ciência e contextualizá-las nas situações do dia a dia.

Isso porque cada vez que um sujeito aprende algo novo, ele modifica sua estrutura interna de compreensão e leitura da realidade. Ao mesmo tempo, torna-se capaz de ver outros observáveis dos objetos que antes não tinha condições de compreender. Um bom exemplo disso é o fato de muitas pessoas olharem para o

céu, enxergarem estrelas, mas não conseguirem abstrair daí mais elementos para compreenderem os movimentos dos astros, as diferenças entre as estrelas “fixas” e os planetas etc. A compreensão da realidade pode levar a uma “reforma do pensamento”:

A reforma do pensamento contém uma necessidade social-chave: formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de seu tempo [...]. O desenvolvimento de uma democracia cognitiva só se torna possível por meio de uma reorganização do saber na qual seriam ressuscitadas, de uma nova maneira, as noções trituradas pelo parcelamento disciplinar: o ser humano, a natureza, o cosmo e a própria realidade (ALMEIDA; CARVALHO, 2002, p. 24-25).

A interdisciplinaridade é uma tentativa de possibilitar essa reforma. A partir de um entendimento mais profundo de seu significado no ensino, será possível resgatar as noções esquecidas pelo desenvolvimento da sociedade moderna. Isso porque esse desenvolvimento trouxe promessas de felicidade, que hoje vemos não estarem acessíveis da maneira pela qual continuamos a pensar e a compreender o mundo.

O caráter do conhecimento científico e alfabetização científica nos anos iniciais

A primeira pergunta relevante para sustentarmos nossa compreensão de que o ensino de astronomia nos anos iniciais é importante para a alfabetização cientí-

fica é: o que entendemos por ciência? A segunda questão chave é: o que é alfabetização científica?

Ciência é uma palavra que não é fácil de definir. Não é tanto pela definição, mas pelas compreensões que dela fazemos que se pode entender o posicionamento epistemológico de quem a explica. Em geral, a ciência é vista como a produtora de verdades. O meio pelo qual se pode conhecer o mundo é através de seus instrumentos e métodos. Nenhum conhecimento pode ser considerado verdadeiro se não se encaixar nos seus critérios de validação.

Isso na escola ocorre de forma incisiva, mesmo que sem conscientização dos professores. Os próprios livros didáticos costumavam trazer conceitos sobre ciência e sobre ser cientistas muito próximos à ideia de verdade ou iluminação. Kuhn (1997) vai denominar esses tipos de livros de “manuais científicos”, os quais quase nunca contemplam os processos de construção de uma ciência. As disciplinas são apresentadas aos alunos como ciências a-históricas, ou seja, que passam a falsa ideia de que sempre esses conhecimentos foram assim. Nesse sentido, nos conteúdos de astronomia ou de física, por exemplo, parece que homens iluminados inventaram em seus laboratórios e oficinas equipamentos capazes de permitir a visualização de objetos muito distantes. Ou ainda que outros, como Newton, pelo simples fato de ver uma maçã cair, elaboraram uma complexa teoria que modifica os padrões mecânicos da época. Para Kuhn (1997, p. 175), isso ocorre porque

é característica dos manuais científicos conterem apenas um pouco de história, seja um capítulo introdutório, seja, como acontece mais frequentemente, em referências dispersas aos grandes heróis de uma época anterior.

Ou seja, esses manuais acabam por criarem a ideia de que cientistas são heróis de épocas passadas (ou atuais). Homens que possuem capacidades extraordinárias e que conseguem desvelar a natureza e seus mistérios. A ciência, portanto, é obra de gênios.

O que se vê, no entanto, na história das ciências, é outra coisa. Nenhum conhecimento é fruto de uma inspiração fortuita ou do acaso. São elaborações humanas, criadas dentro dos limites sociais e culturais de cada época.

Quando Galileu apontou sua luneta para a Lua, não foi por inspiração ou por acaso. Ele já tinha uma teoria que sustentava a ideia de que, com aquele instrumento poderia ver objetos distantes com maiores detalhes. Em suas observações anota em *Sidereus Nuncius*¹ que

do seu exame muitas vezes repetido, deduzimos que podemos discernir com certeza que a superfície da Lua não é perfeitamente polida, uniforme e exatamente esférica, como um exército de filósofos acreditou, acerca dela e de outros corpos celestes [...] (GALILEI, 2010, p. 156).

Galileu afirma algo que é contrário à crença que vem sendo popularizada há muitos anos. Segundo Aristóteles, o mundo supralunar era perfeito e angelical (SAGAN, 1980). As irregularidades encontradas nos terrenos da Terra eram consideradas imperfeições incompatíveis com o mundo perfeito das estrelas.

Isso revolucionou o entendimento do universo, mas não foi um processo fácil e genial. Foi fruto da construção e desconstrução de muitos argumentos. E no caso de Galileu, custou sua liberdade. Esses fatos fazem parte da construção das ciências justamente porque não é neutra, nem está isolada de seu contexto social e cultural.

É importante que se enfatize o caráter de construção dos conhecimentos científicos para que as crianças possam, desde o início de sua escolarização, compreender que a ciência é uma construção coletiva, e com isso possam desenvolver sua curiosidade com relação à natureza e à prática científica. Conforme a famosa frase de Newton: “Eu consegui enxergar tão longe porque estava sobre ombros de gigantes” (HETEM JUNIOR; HETEM; TENÓRIO, 2010, p. 88). Ou seja, sem os conhecimentos produzidos por Kepler, Tycho, Galileu e outros, talvez as três grandes leis elaboradas por Newton não teriam sido tão geniais ou tão complexas.

Entender que a ciência é uma construção e, além disso, é feita coletivamente, dentro de um contexto social e cultural modifica nosso entendimento de como é produzida e quais seus efeitos. A problematização dos conhecimentos é importante para evidenciar o caráter não estanque dos conhecimentos científicos, e principalmente para construir nas crianças a ideia de que o conhecimento científico nunca está acabado, ainda que na escola não se pretenda produzir conhecimento científico e, sim, trabalhar a alfabetização científica das crianças. A apropriação de conhecimentos e práticas da ciência, numa perspectiva que corresponda aos modos de produção das ciências.

Por exemplo, quando aprendemos que antigamente os homens acreditavam na “morte” diária do sol, e no seu “nascimento”, rimo-nos, pois isso nos parece absurdo. Contudo, não notamos que se trata de uma época diferente, em contexto cultural ainda restrito àquelas observações grosseiras que fazemos com nossas vistas e que, por isso mesmo, tinham seu fundo de verdade e de “cientificidade”. Para Ptolomeu, era possível provar cientificamente seu modelo geocêntrico, baseado em esferas. Só depois, quando esse modelo foi colocado em xeque é que se buscou novas formas de compreensão, uma vez que a teoria já não se sustentava. É assim que a ciência se constrói, dentro de um contexto cultural e histórico que a delimitam, com base na necessidade explicativa de cada época, ou dentro dos paradigmas, conforme Kunh (1997).

É importante que no ensino de astronomia se supere a ênfase em definições para concentrar-se prioritariamente no desenvolvimento de conceitos. Não se aprende conceitos pela definição, pois a criança somente entende uma definição se já construiu antes o conceito do que é definido. Uma das formas que se pode pensar para superar a visão de que se ensina através de definições, na prática, é permitir que as crianças se expressem através da linguagem, demonstrando aquilo que já sabem e aquilo que já podem aprender sobre o tema a ser trabalhado na aula.

Quando alguém consegue compreender que a Lua cheia sempre nasce num tempo muito próximo do pôr do Sol, está ampliando sua compreensão sobre a Lua e seus movimentos. Amplia sua realidade e sua capacidade de falar sobre o fenômeno das fases da Lua.

O trabalho com ciências nos anos iniciais pode proporcionar a problematização e a discussão de temas, nos quais as crianças aprendam a se expressar, a construir hipóteses e argumentá-las. Dessa forma, estarão aprendendo ciências e alfabetizando-se cientificamente, pois seus saberes irão para além de simples repetições de definições e datas.

Planejando a aula com vistas à construção do conhecimento

Ao planejar atividades para o ensino de astronomia, o professor precisará assumir o papel de autor de sua própria prática, buscando construir seus conhecimentos e ao mesmo tempo elaborar formas de possibilitar aos alunos a construção de conceitos dentro dos temas propostos.

Quando no ensino de astronomia se parte das perguntas dos alunos, desafiadas a partir da mediação do professor no sentido de incluir algumas questões que vão um pouco além daquelas que os alunos conseguem formular por conta própria, está se propondo aprendizagem por meio da pesquisa, já que pesquisar é formular perguntas e ir à procura das respostas.

No ensino de astronomia podemos pensar que o professor deixa de ser o centro de transmissão dos conhecimentos para assumir o papel de mediador das relações de ensino e de aprendizagem que se vão estabelecer entre os alunos e os conteúdos. A base deste trabalho só pode ser uma: o ensino através da pesquisa. Em

se tratando de ensino de conteúdos de astronomia, o ensino pela pesquisa torna-se importante referência para o professor. Segundo Moraes (2000, p. 1), “a educação pela pesquisa é uma modalidade de educar voltada à formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política”. Nesse sentido, a pesquisa também contribui para a formação política dos alunos, uma vez que lhes possibilita ferramentas novas para leitura e compreensão do mundo em que vivem.

Ainda segundo Moraes (1992), o trabalho de pesquisa em sala de aula pode dar-se através de momentos em que o professor organiza seu trabalho. O primeiro refere-se à definição do tema com um conjunto de questionamentos, ou seja, esse é o momento de possibilitar a dúvida e a vontade de conhecer mais. O segundo e terceiro momentos referem-se à fala das crianças, levantamento de hipóteses e possibilidade de confrontá-las com o real. Isto é, no caso da astronomia, as crianças não podem interagir de forma direta com o “real”. Porém, há outros meios de possibilitar os conflitos e desequilíbrios necessários à dúvida, utilizando-se materiais como bolinhas, lâmpadas, ou até mesmo os próprios alunos. O quarto e quinto passos referem-se às atividades de sistematização e socialização do que foi estudado. O professor pode pedir um trabalho de pesquisa em outras fontes. Nesse momento o uso das tecnologias nos parece bastante apropriado. Hoje o ensino de astronomia conta com importantes *softwares* de simulação do universo e dos fenômenos astronômicos que podem auxiliar as crianças na sua compreensão.

Nesse sentido, o trabalho de pesquisa em astronomia pode tornar-se um projeto. Não será possível trabalhar todas as dúvidas em uma única aula, por isso, o professor terá muito material para trabalhar em diversas aulas de ciências.

Como podemos perceber, é de extrema importância o papel desenvolvido pela atividade de pesquisa no ensino de astronomia nos anos iniciais. Para isso, é preciso que pensemos no significado da pesquisa, nos seus pressupostos e direcionamentos. Pesquisar é operar com o conhecimento. Para ensinar astronomia nos anos iniciais, o professor precisa se constituir como um professor pesquisador não apenas de conteúdos da astronomia, mas principalmente de sua própria prática. Mais do que informar os alunos sobre assuntos de astronomia, o professor pode preocupar-se com fazer os alunos trabalharem e pesquisarem sobre temas dessa área, propondo perguntas que então procurarão responder junto com seus alunos.

Desafiar-se a ensinar astronomia pode constituir oportunidade interessante para atividades inovadoras e criativas. Como o professor muitas vezes desconhece a temática, precisa assumir-se pesquisador, investigando junto com seus alunos para avançar nos temas. Com isso poderá dar-se conta de que os alunos aprendem melhor quando também eles podem investigar os temas que se pretende trabalhar.

A procura das respostas aos questionamentos elaborados pelos alunos e pelo professor pode dar-se de muitas formas diferentes. É importante que o professor saiba combinar várias formas de procura e construção das respostas, incluindo lei-

turas, atividades práticas, diálogos com especialistas nos temas investigados, exploração de informações na internet, além de muitas outras.

Em todo processo de pesquisa, que vai das perguntas às respostas, os alunos não apenas vão aprendendo sobre os temas envolvidos em suas pesquisas, mas vão também aprendendo a utilizar um conjunto de ferramentas intelectuais de pesquisa que poderão ser então utilizadas em outras investigações e na procura de respostas a outras perguntas, seja na escola, seja fora dela.

Quando alguém se pergunta “em que dia ou dias do ano o Sol está mais a pino em minha cidade?” está se preparando para aprender mais sobre os movimentos da Terra em relação ao Sol ao longo de um ano. Procurar uma resposta a essa questão implica operar com um conjunto de conhecimentos de ciências, de astronomia, de matemática, além de outras áreas, como geografia. Encontrar essa resposta é aprender e ampliar a realidade de quem produz a resposta. Nisso consiste uma compreensão sobre o ensinar e o aprender ciências na escola.

Algumas potencialidades do ensino de astronomia nos anos iniciais

Uma das muitas potencialidades permitidas pelo ensino de astronomia nos anos iniciais é o exercício da dúvida, da pesquisa e da sistematização do conhecimento. Além disso, é possível superar as dificuldades práticas que existem dentro do exercício dessa ciência (como a dis-

tância dos objetos a serem estudados, a dificuldade nas observações etc.), para promover o conhecimento. Outra grande potencialidade é possibilitar que se instigue a curiosidade infantil, a vontade de aprender. É ensinar a fazer ciência com prazer, o prazer de conhecer o mundo em que se vive.

Compreender o céu é uma das consequências do aprendizado de astronomia. É saber denominar os astros, conhecer suas posições, relacionar seus movimentos com os fenômenos que podemos observar. Embora muito diferente do que possa parecer, a astronomia é uma ciência que pode ser aprendida desde os anos iniciais, desde que utilizados os meios adequados, deixando de lado a velha concepção livresca presente no ensino de ciências.

Os conteúdos que merecem ser trabalhados na escola não podem referir-se apenas ao seu valor utilitário e objetivo. É como vimos defendendo anteriormente: quanto mais conhecimento se tem, maior é a possibilidade de leitura da realidade. Conforme defende Sagan (2006, p. 22):

Não sei até que ponto a ignorância em ciência e matemática contribuiu para o declínio da Atenas antiga, mas sei que as consequências do analfabetismo científico são muito mais perigosas em nossa época do que em qualquer outro período anterior. É perigoso e temerário que o cidadão continue a ignorar o aquecimento global, por exemplo, ou a diminuição da camada de ozônio, a poluição do ar, o lixo tóxico e radioativo, a chuva ácida, a erosão da camada superior do solo, o desflorestamento tropical, o crescimento exponencial da população.

Simplesmente pelo fato de sermos habitantes do planeta Terra, situado no sistema solar, na periferia de uma galáxia conhecida como Via-Láctea, já nos deve mover ao desejo de saber mais sobre o local onde moramos. Saber sobre o universo nos faz perceber o que realmente é importante saber fazer enquanto habitante do planeta azul.

Sem contar, a favor do ensino de astronomia nos anos iniciais, que esta é uma das ciências que mais exercem influências positivas nos homens, desde tempos remotos. Por si mesma a astronomia é apaixonante (LANGHI, 2009) e instiga nossa curiosidade, que pertence muitas vezes mais às crianças do que aos adultos. Por isso defendemos que o ensino de astronomia possibilita que as crianças mantenham viva a chama da curiosidade com relação ao universo em que vivem, tornando-se mais ativas em seus processos de aprendizagens e, conseqüentemente, adultos mais ativos, mais curiosos e mais criativos.

Astronomy in elementary school: reflections and possibilities

Abstract

Astronomy is one of the oldest sciences, whose expertise allowed to see the universe from different perspectives, we see in it a potential instrument of work in science education at school. We deal here to present a brief theoretical review and thoughtful about the importance of astronomy to

human development and understanding about life. We see in this science the opportunity to develop scientific literacy of students, especially in the early years of Basic Education. We present the fundamentals of teaching this science and the possibility of including them in science classes, understanding that, from working with some content it is possible to scientifically literate children. This on the idea that science is not a single answer to the phenomena experienced in the world, but a social construction, whose products are scientific knowledge. It is necessary to work with children the idea of science as a human construction, social and cultural, to demystify the idea, usually transmitted by the school, that the scientific work is for the chosen few.

Keywords: Early years. Science education. Scientific literacy. Teaching astronomy.

Nota

- ¹ Nome original de sua publicação, traduzido por: *Mensageiro das estrelas*. Nesta obra Galileu descreve com riqueza de detalhes suas observações da Lua e das luas de Júpiter.

Referências

ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgard de Assis Carvalho (Org.). *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Agência espacial brasileira*. Coleção

explorando o ensino: astronomia e astronáutica: ensino fundamental e médio. v. 11 e 12. Brasília, 2009.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais 1ª e 2ª ciclos*/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRONOWSKI, Jacob. *A escalada do homem*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

CANIATO, Rodolpho. *Um projeto brasileiro para o ensino de física*. 1974. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1974.

FLAMMARION, Nicollas Camille. *Astronomia popular*. Atualizado por José Comas Solá. Barcelona: F. Granada Y Cª Editores, 2000 [1906]. (documento digital).

GALILEI, Galileu. *Sidereus Nuncius: o mensageiro das estrelas*. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

HETEM JUNIOR, Annibal; HETEM, Jane Gregorio; TENÓRIO, Marlon. *Ombros de gigantes: história da astronomia em quadrinhos*. 2. ed. São Paulo: Devir, 2010.

KUNH, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1997.

LANGHI, Rodolfo. *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. 2009. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - unesp, Bauru, 2009.

MORAES, Roque. *Ciências para as séries iniciais e alfabetização*. Porto Alegre: Sagra, 1992.

MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: SEMINÁRIO PESQUISA EM EDUCAÇÃO REGIÃO SUL, 3, 2000, Porto Alegre. *Anais... III*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 1-13. Disponível em: <www.inf.upf.br/saep-net/artigos/documento2.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2009.

SAGAN, Carl. *Cosmos*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1980.

_____. *Mundo assombrado pelos demônios*. 3. reimp. São Paulo: Companhia de Bolso, 2006.