

UM ASPECTO DO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO DE CASO NO INTERIOR DO RN

AN ASTRONOMY EDUCATION ASPECT IN BASIC EDUCATION: A CASE STUDY IN THE INTERIOR OF RIO GRANDE DO NORTE STATE

Danilo Olimpio de Aquino¹, Ciclamio Leite Barreto²

¹ UFRN/ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática aquinocaico@gmail.com

² UFRN/ Departamento de Física, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática ciclamio@fisica.ufrn.br

Resumo: *Este trabalho trata de um estudo de caso realizado no município de São Fernando, localizado no interior do Rio Grande do Norte, com objetivo de verificar de que forma os conteúdos de Astronomia estão sendo abordados no Ensino Médio regular, principalmente, no que diz respeito ao ciclo de vida de uma estrela. Para tanto, uma pesquisa de campo foi realizada apoiada na utilização de um questionário com dez (10) questões, aplicado a um grupo de 58 alunos das três séries do ensino médio em uma escola pública estadual situada no município. As respostas ao questionário foram agrupadas em cinco (05) categorias, descritas no texto, construídas em base da estruturação das questões. Os resultados são apresentados em tabelas e literalmente interpretados. Ademais, buscou-se averiguar se os resultados encontrados coincidem com estudos similares realizados em outras realidades escolares. A conclusão nos leva a confrontar uma realidade que parece ser comum na educação básica, qual seja, a de que seus concluintes saem da escola com uma intensa deficiência de conhecimentos astronômicos, o que constitui o desafio de reestruturar e ressignificar o ensino de Astronomia nesse nível de educação.*

Palavras-chave: Astronomia; Estrelas; Ensino Médio.

Abstract: *This work is a case study in the city of São Fernando, located in the interior of Rio Grande do Norte state, in order to verify how the astronomy contents are being addressed in the regular high school, especially with regard to the life cycle of a star. For such, a field research was carried out supported on the use of a questionnaire with ten (10) questions, applied to a group of 58 students of the three grades of middle or secondary level in a public school in the municipality. The responses to the questionnaire were grouped into five (05) categories, described in the text, constructed on the basis of the structuring of the questions. The results are presented in tables and literally interpreted. In addition, we aimed to investigate whether the results found coincide with similar studies conducted in other school realities. The conclusion leads us to confront a reality that seems to be common in basic education, which is, that their graduates leave school with an intense deficiency of astronomical knowledges, which is the challenge to restructure and reframe the Astronomy teaching at this level of Education.*

Keywords: Astronomy; Stars; Secondary School

INTRODUÇÃO

Desde as mais antigas civilizações, tais como a Egípcia e a Babilônica, o ser humano é impulsionado a olhar para o céu e se deslumbrar com os fascínios que o mesmo lhe oferece. Os Egípcios, por exemplo, utilizavam os conhecimentos astronômicos para fins práticos, tais como prever a época das inundações do Nilo, planejar a construção de pirâmides e templos, além de resolver problemas de irrigação (PIRES, 2011).

Já a Astronomia Babilônica recebeu um caráter um pouco mais científico, visto que os astrônomos da Babilônia estavam interessados na previsão precisa de vários fenômenos astronômicos, tais como calcular o movimento diário do Sol e da Lua através do zodíaco e prever o surgimento da lua nova (que indicava o começo de um novo mês). Eram capazes, também, de prever eclipses lunares e a possibilidade de eclipses solares (PIRES, 2011).

Portanto, seja para fins práticos (Egípcios) ou para fins um pouco mais científicos (Babilônicos) vemos que a observação do céu é uma prática milenar que se perpetua na fronteira do conhecimento e da cultura contemporânea, ou seja, esse processo de observação desenvolvido pelas antigas civilizações foi ao longo do tempo fornecendo as bases para o desenvolvimento do conhecimento astronômico atual.

Em decorrência disso, cabe-nos questionar: Como esse conhecimento astronômico atual está sendo abordado dentro das nossas salas de aula durante a Educação Básica, principalmente no Ensino Médio? Qual a importância que o mesmo está tendo? E no que se refere ao ciclo evolutivo estelar, um relevante conhecimento em Astronomia, que tipo de ênfase está sendo dado?

Este artigo, portanto, a partir de um estudo de caso realizado no município de São Fernando/RN, procura verificar de que forma os conteúdos de Astronomia estão sendo abordados no Ensino Médio regular, principalmente, no que diz respeito ao ciclo de vida de uma estrela. Além disso, buscou-se averiguar se os resultados encontrados coincidem com os estudos realizados em outras realidades escolares.

SERIA POSSÍVEL ENSINAR SOBRE ESTRELAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA?

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002) deixam subentendidas em suas entrelinhas um convite a “viajar” além do nosso sistema Sol-Terra-Lua, quando ressalta que a Física deve apresentar-se como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante. E como conhecer o Universo distante limitando-se apenas ao nosso sistema solar?

Para responder tal questionamento cabe ressaltar que o conceito de Universo, tal qual conhecemos hoje, é muito jovem (FRÓES, 2014), contudo a tentativa de explicá-lo, não. Tales, antigo filósofo grego (séc. VI a.C.), da cidade de Mileto, por exemplo, procurou dar uma explicação natural para a origem do mundo e conseqüentemente do Universo, ao afirmar que tudo se originou da água.

Na mesma época, Anaximandro sugere a ideia de uma substância indeterminada, ilimitada e com movimento próprio chamada de *apeiron*, substância essa que dirigia todas as coisas. Com base no *apeiron*, Anaximandro afirmava que a

Terra estava no centro do Universo em repouso, sem qualquer suporte e que não caía, porque a mesma encontrava-se em equilíbrio na circunferência celeste e não havia necessidade de ir à direita ou à esquerda, nem para cima nem para baixo. Em relação às estrelas ele (Anaximandro) acreditava que as mesmas, eram uma espécie de orifício de um fundo através dos quais podia ser vislumbrado o fogo que enchia o espaço entre duas camadas da casca (PIRES, 2011).

Outra figura importante nesta tentativa de explicar as estrelas que apareciam no grande firmamento foi Anaxímenes, sucessor de Anaximandro. Para Anaxímenes as estrelas estavam presas, como pregos, em uma esfera transparente de material cristalino. Tais esferas, por serem transparentes, não podiam ser percebidas. Além disso, as mesmas não forneciam calor, como Sol, devido às grandes distâncias da Terra (PIRES, 2011).

O próprio Aristóteles, séculos depois, tenta descrever o Universo além da região supralunar. Para Aristóteles,

o céu era constituído de um quinto elemento, não gerado e indestrutível, que não existia na Terra e que estava sempre em movimento circular uniforme, ao qual deu o nome de éter, derivado do fato de “mover para sempre”. Dessa forma a região celeste era caracterizada pelo movimento circular uniforme. A forma do céu é por necessidade esférica, [...]. As estrelas são formadas de éter e não de fogo. O calor e luz que procede delas é explicado pelo atrito com o ar devido ao seu movimento. (PIRES, 2011, p.46).

Avançando um pouco mais na história, durante a Idade Média, a Astronomia torna-se o ramo mais desenvolvido da ciência dentro do contexto das artes liberais e como tal serviu como modelo para compreensão da natureza distante (FRIANÇA, 1999), entretanto, foi no Renascimento que a visão do Cosmo ganhou um novo significado, principalmente após Galileu Galilei apontar a sua luneta para o céu.

Aquele feito, além de apresentar descobertas surpreendentes sobre o nosso sistema solar, permitiu a Galileu descobrir a natureza da Via Láctea, ao afirmar que a mesma seria composta de um aglomerado de estrelas. A luneta ao longo do tempo foi ganhando vários aperfeiçoamentos, incorporando inovações da óptica, da mecânica e da forma de analisar a luz por ela captada, transformando-se assim em um telescópio (DAMINELI; STEINER, 2010).

No século XX, esse instrumento foi colocado em órbita ao redor da Terra e isso significou um salto ainda maior na tentativa de explicar a natureza e origem do Universo. Assim, com a ajuda dos telescópios o homem pode determinar a enorme dimensão do Universo, que este está em constante expansão, e pode também estimar, aproximadamente, a idade do mesmo. E toda essa quantidade inimaginável de informação se deu principalmente pela observação e estudo do meio estelar. As estrelas, portanto, desempenham um papel fundamental na compreensão do mundo distante. Hoje já sabemos que as mesmas não são eternas, como se pensava até o século XIX.

Elas nascem, evoluem e morrem, e durante a vida fabricam átomos pesados que não existiam no universo jovem, quando a química do Cosmo resumia-se aos dois átomos mais simples, o hidrogênio e o hélio. (DAMINELI; STEINER, 2010, p. 11).

Esta atividade descrita acima não para, e exatamente nesse momento é bem provável que em algum lugar no espaço isso esteja acontecendo. E por que esta atividade não para? Porque, ao explodir e morrer, as estrelas de grande massa

espalham seus restos pelo espaço, enriquecendo o ambiente cósmico, inclusive a Terra, com carbono, oxigênio, cálcio, ferro, flúor e outros elementos conhecidos.

Outra coisa interessante que cabe ressaltar é que os restos dessas estrelas que explodiram também se transformam em astros, mas diferentes das estrelas comuns, são corpos inimagináveis, como anãs brancas, as estrelas de nêutrons e os buracos negros. (DAMINELI; STEINER, 2010).

Tudo isso nos leva a um questionamento: Será que os nossos alunos da Educação Básica, mais particularmente do Ensino Médio, conhecem essas informações? É bem provável que não.

Seria possível discutir em sala de aula conteúdos astronômicos, por exemplo, as estrelas, da mesma forma que se faz com o Sistema Solar? Estudos recentes tais como Fróes (2014) e Horvath (2013) mostram que sim. Fróes (2014), por exemplo, apresenta, no âmbito do Ensino Médio, uma abordagem sistemática de temas relacionados à Astronomia, Astrofísica e Cosmologia que são considerados muito interessantes por alunos em idade escolar. Horvath (2013), por sua vez, traz uma proposta para o ensino da Astronomia e Astrofísica estelar no Ensino Médio, a partir de uma abordagem empírica que dispensa o uso de conceitos mais avançados como fusão nuclear e que permite ao aluno ir além da Astronomia do sistema Sol-Terra-Lua.

Contudo, apesar dos PCN apontarem a importância de se trabalhar os diversos conteúdos astronômicos, como as estrelas, é possível observar dificuldades que os professores apresentam para abordar o ensino de Astronomia. Dentre essas dificuldades, queremos destacar a presença de erros conceituais em livros didáticos, que, por muitas vezes, é a única fonte de consulta utilizada pelo professor. E também a má formação dos professores relacionada aos conteúdos astronômicos, o que reforça as concepções errôneas tanto dos professores quanto dos alunos acerca do tema, sem contar a falta de recursos didáticos para se trabalhar em sala de aula.

Esses fatos têm proporcionado até mesmo discussões acerca da inserção da Astronomia como disciplina curricular na Educação Básica, o que no olhar de alguns estudiosos, como Dias e Rita (2008), promoveria a redução na distorção existente entre as propostas dos PCN e o que é verdadeiramente abordado em sala de aula.

METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em busca de respostas para os objetivos propostos neste artigo realizamos uma pesquisa de campo utilizando um questionário (Anexo) composto de 10 questões com um grupo de 58 alunos devidamente matriculados no ensino médio regular em 2015, dos quais 20 deles estavam na 1ª série, 19 na 2ª série e 19 na 3ª série, no grupo etário de 15 a 21 anos de ambos os sexos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Walfredo Gurgel (EEEFMMWG), localizada no município de São Fernando-RN situado a 280 km da capital do estado (Natal/RN).

A escola, que faz parte da 10ª Dired – Diretoria Regional de Educação e Cultura, sediada em Caicó, RN, possui dois períodos semanais de quarenta e cinco minutos cada, destinados à disciplina de Física, que é a mais intrinsecamente relacionada ao ensino da Astronomia no nível médio.

Para organização e análise dos resultados das questões constantes nesse questionário, agrupamos as respostas em categorias. Tais categorias foram construídas com base na estruturação das questões aplicadas aos alunos.

Categoria 1. Conhecimento dos Alunos sobre Astronomia (Questões de 1 a 4)

No que se refere às questões 1 e 2 presentes no questionário dos estudantes, buscamos investigar se os alunos de alguma forma tinham tido a oportunidade de estudar Astronomia no decorrer da sua educação básica. E ao analisar as respostas dos mesmos verificamos que nenhum, dos 58 alunos, tinha estudado Astronomia, seja nas disciplinas de Geografia, Ciências ou Física.

A partir destas questões constatamos a existência de uma lacuna enorme no ensino de Astronomia durante a educação básica dos alunos entrevistados, fato esse também observado em outras pesquisas como a realizada por Darroz (2014), e Dias e Rita (2008).

[...] diante da importância da astronomia na sociedade [...], percebe-se um fato bastante preocupante: o estudo de Ciências, no decorrer do ensino fundamental, está deixando lacunas conceituais na área de Astronomia. (DARROZ *et al.*; 2014, p. 110).

Os alunos desconhecem conteúdos básicos que deveriam ser trabalhados desde o ensino fundamental, porém [...] trazem essa deficiência até a série final do ensino médio. (DIAS; RITA, 2008, p. 62).

Em relação às questões 3 e 4, os alunos nada responderam tendo em vista essas questões estarem interligadas com a questão 1 em caso afirmativo.

Categoria 2. Quanto à necessidade dos conteúdos de Astronomia em relação ao cotidiano

Na questão 5, procuramos verificar se os alunos sentiam falta dos conteúdos de Astronomia no seu cotidiano, principalmente mediante conversas com amigos ou até mesmo para entender notícias da mídia. Em virtude das respostas dos alunos foi possível classificá-las em quatro grupos:

- Os que responderam sim e justificaram (SJ);
- Os que responderam sim, mas não quiseram ou não souberam justificar (SN);
- Os que responderam não e justificaram (NJ);
- Os que responderam não, mas não quiseram ou não souberam justificar (NN).

O gráfico a seguir (Figura 01) nos permite observar que 40 alunos, dos quais 20 cursam a 1ª série, 13 cursam a 2ª série e 7 cursam a 3ª série, sentem falta dos conteúdos de Astronomia mediante justificativa (SJ) e que 11 alunos da 2ª série também sentem essa falta, mas não quiseram ou não justificaram a sua resposta (SN). De forma geral, mediante justificativa ou não, foi possível constatar que 51 dos 58 estudantes sentem falta de conteúdos de Astronomia na sua formação, seja em conversa com amigos ou para compreender notícias da mídia de fenômenos do dia-a-dia, o que representa 87,93% do total de alunos.

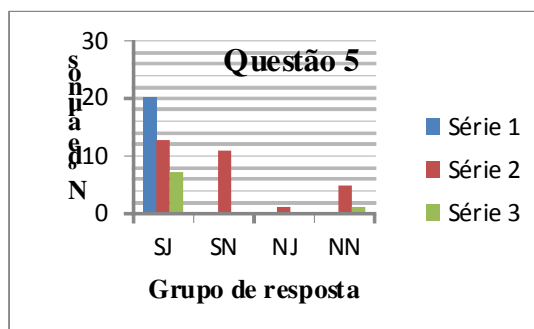


Figura 01: Respostas à questão 5 apresentada no questionário e respondida pelos alunos.

Pudemos extrair ainda que um aluno (1,73% do total) respondeu que não sente falta (NJ), pois para ele os conteúdos não têm relevância (Figura 2).

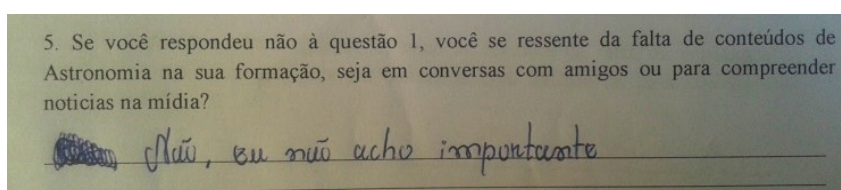


Figura 2: Resposta de um aluno à questão 5.

Os outros 6 estudantes (5 da 2ª série e 1 da 3ª série) correspondendo a 10,34% responderam NÃO, mas não quiseram ou não souberam justificar (NN).

Categoria 3. Quanto ao estudo sobre as Estrelas (Questões de 6 a 8)

Nesta categoria constatamos que nada se tinha estudado sobre as estrelas, nem muito menos sobre o seu ciclo evolutivo. O que chama atenção tendo em vista que os PCN para o ensino médio em uma das suas entrelinhas apresenta a necessidade do aluno em conhecer o mundo fascinante das estrelas.

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. [...] é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, [...] o mundo fascinante das estrelas [...]. (BRASIL, 2002, p. 78).

Esta citação nos permite, portanto, enxergar no mundo estelar uma porta para a compreensão do universo, tendo em mente que não se pode “conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo” (BRASIL, 2002, p. 79) sem antes recorrer ao ciclo evolutivo de uma estrela.

Categoria 4. Que relevância os alunos dão para os conteúdos de Astronomia no Ensino Médio (Questão 9)

Nesta categoria procuramos evidenciar se os conteúdos de Astronomia possuem alguma relevância para os estudantes durante o ensino médio regular. Para isso organizamos as respostas dos mesmos em três grupos (Figura 03):

- Os que consideram relevante o estudo (CRE);
- Os que não consideram relevante (NC);
- Os que consideram razoável (CRA).

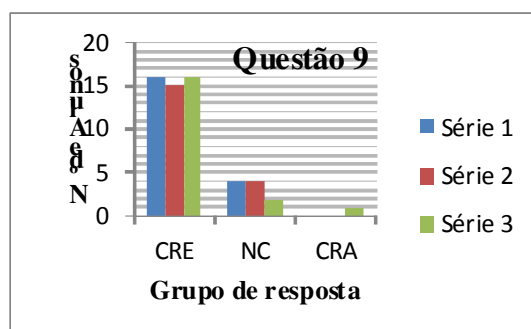


Figura 03: *Categorias de relevância do estudo de estrelas, como respondidas pelos alunos.*

O gráfico acima nos permite constatar que 47 alunos consideram os conteúdos astronômicos importantes para o ensino médio, o que corresponde a um percentual de 81,03%. No que se refere ao grupo NC observamos um número total de 10 estudantes o que corresponde a 17,24% e apenas um aluno (1,73%) acha o conteúdo razoável.

Categoria 5. No caso particular do ciclo evolutivo de uma estrela, que relevância os alunos dão no decorrer da sua formação (Questão 10)

No que se refere à questão 10, procuramos investigar se os alunos atribuem alguma relevância para o estudo em relação ao ciclo de vida de uma estrela, tendo em vista que esse é um assunto que está presente tanto nos PCN (BRASIL, 2000) como no PCN+ (BRASIL, 2002).

Conforme as respostas dos alunos foi possível agrupá-las de três maneiras:

- Os que consideram o tema relevante para o Ensino Médio (CTR);
- Os que não consideram o tema relevante para o Ensino Médio (NCR);
- Os que não quiseram ou não souberam opinar por desconhecer o tema (NQO).

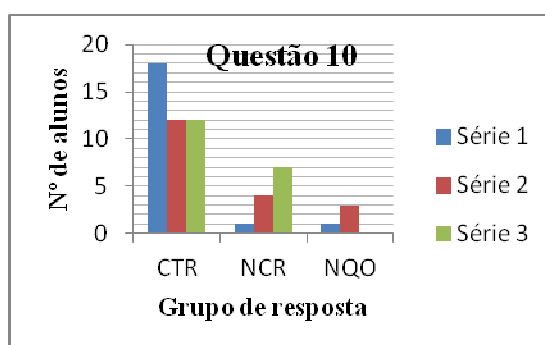


Figura 04: *Respostas por série à questão 10*

Ao interpretar os dados presentes no gráfico (Figura 04) constatamos que 72,41% (42 estudantes) acreditam que o tema é bastante relevante para o ensino médio, contudo se comparada a questão anterior (Questão 9) percebemos que houve um aumento em relação aos alunos que não consideram o tema relevante, ou seja, 20,69% (12 estudantes) não consideram o ciclo evolutivo estelar importante para o ensino médio. Mediante tal situação surge dúvida se há realmente menor interesse pelo tema, ou se há um indício de algo mais grave: a completa desinformação dos estudantes sobre o assunto em questão (FROÉS, 2014). Em

relação aos demais alunos, 6,90% (4 estudantes) não quiseram ou não souberam opinar por desconhecer o tema (NQO).

CONCLUSÃO

Ao chegarmos ao final deste artigo podemos concluir que a pesquisa desenvolvida no 2º Semestre de 2015 na cidade de São Fernando-RN se assemelha à situação vivida em outras realidades educacionais (DIAS; RITA, 2008) (IACHEL, 2011) (DARROZ *et al.*, 2014) (FROÉS, 2014), em que grande parte dos alunos da rede pública de ensino deixam a educação básica sem conhecimentos astronômicos que são pertinentes à sua formação, como é o caso das estrelas.

Desta forma, foi possível evidenciar a lacuna existente na formação dos alunos que constituíram essa pesquisa e que os mesmos, assim como uma pesquisa desenvolvida por Dias e Rita (2008) com um grupo de alunos de Campos dos Goytacazes-RJ, desconhecem conteúdos básicos que deveriam ser trabalhados desde do ensino fundamental.

Por fim, os resultados apresentados demonstram a deficiência que o ensino de Astronomia apresenta na Educação Básica e que o mesmo necessita de uma mudança significativa na forma como os conceitos astronômicos são abordados e estudados no decorrer do Ensino Fundamental e Médio (IACHEL, 2011).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMT, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMT, 2002.
- DAMINELI, Augusto; STEINER, João. **O Fascínio do Universo**. Augusto Damineli; João Steiner. São Paulo: Odysseus, 2010.
- DARROZ, Luiz Marcelo; ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da; PEREZ, Carlos Ariel Samudio. Evolução dos Conceitos de Astronomia no Decorrer da Educação Básica. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 17, p. 107-121, 2014.
- DIAS, Claudio André C. M.; RITA, Josué R. Santa. Inserção da Astronomia como Disciplina Curricular do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)**, n. 6, p. 55-65, 2008.
- FRIANÇA, Amâncio. A unidade do saber nos céus da Astronomia Medieval. In: **Trivium e Quadrivium na Idade Média**. Amâncio França *et al.* Coordenação: Lênia Márcia Mongelli. Cotia, SP: Ibis, 1999, p. 280-329.
- FRÓES, André Luís Delvas. Astronomia, Astrofísica e Cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, 3504, 2014.
- HORVATH, J.E. Uma proposta para o ensino da Astronomia e Astrofísica estelares no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 4, 4501, 2013.
- IACHEL, Gustavo. O Conhecimento Prévio de Alunos do Ensino Médio sobre Estrelas. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)**, n. 12, p. 7-29, 2011.

PIRES, Antônio S. T. **Evolução das ideias da Física**. Antônio S. T. Pires. 2ª. Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

ANEXO

Questionário de diagnóstico do ensino de Astronomia no nível médio (EEEFMMWG – São Fernando/RN – 2015)

TURMA: _____

IDADE: _____

1. Ao longo de toda a sua educação básica (Níveis Fundamental e Médio), você teve oportunidade de estudar Astronomia? () Sim; () Não.
2. Em caso afirmativo na questão 1, cite em que série você teve chance de estudar Astronomia e em que matéria (Geografia, Ciências, Física etc.) isto ocorreu?
Série(s): _____;
Matéria(s): _____
3. Se você respondeu sim à questão 1, quais conteúdos de Astronomia mais lhe chamou atenção e que até hoje você não esqueceu?
4. Se você respondeu sim à questão 1, houve algum procedimento ou atividade que auxiliou sua aprendizagem de conteúdos de Astronomia? Qual (ais)?
5. Se você respondeu não à questão 1, você se ressentia da falta de conteúdos de Astronomia na sua formação, seja em conversas com amigos ou para compreender notícias na mídia?
6. Se você respondeu sim à questão 1, teve oportunidade de estudar sobre estrelas?
() Sim; () Não.
7. Se você respondeu sim à questão 6, teve a chance de estudar sobre o ciclo de vida (nascimento, vida e morte) de uma estrela?
8. Se você respondeu sim à questão 6, resuma o que você aprendeu sobre o ciclo de vida de uma estrela.
9. Que relevância você percebe nos conteúdos de Astronomia no Ensino Médio regular?
10. No caso particular do ciclo de vida de uma estrela, que relevância você percebe nesse conteúdo para a sua formação?