

REPRESENTAÇÕES SOBRE AS ESTRUTURAS DO UNIVERSO EM UMA VISITA AO PLANETÁRIO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

REPRESENTATIONS ABOUT THE STRUCTURES OF THE UNIVERSE IN A VISIT TO A PLANETARIUM: AN EXPLORATORY STUDY

Bruna Raíssa Gomes dos Santos¹, Auta Stella de Medeiros Germano²

¹ UFRN /CCET/Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM), brunaraissags@gmail.com

² UFRN/CCET/PPGECNM/Departamento de Física Teórica e Experimental, autastella@yahoo.com.br

Resumo: *Muitos pesquisadores da área de Ensino de Astronomia destacam a existência de concepções e representações que as pessoas têm sobre temas da Astronomia, que não condizem com os modelos científicos vigentes, apresentam forte resistência a mudanças, e oferecem obstáculos significativos à aprendizagem, especialmente quando não são levadas em consideração. O presente trabalho expõe parte de um estudo exploratório acerca das representações dos alunos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental sobre a forma da Terra e a organização das estruturas do Universo, antes e após uma visita ao Planetário Digital Móvel da UFRN – Barca dos Céus. Foram aplicados questionários junto a 17 alunos da turma, antes e após a visita, a fim de identificar como a sessão e as atividades complementares do Planetário interagiram com as representações dos estudantes, focalizando-se aqui os dados referentes às representações dos alunos sobre as estruturas do Universo. Na análise dos questionários, percebemos uma grande diversidade de representações entre os sujeitos, destacando-se, inicialmente, um maior percentual de representações de Universo Heliocêntrico, enquanto posteriormente sobressaíram-se as representações de Universo acêntrico associado ao Sistema Solar. Também foi identificada uma persistência da disposição de estrelas espalhadas entre os planetas. Por fim, são feitas reflexões sobre a sessão e atividades desenvolvidas.*

Palavras-chave: Educação não formal; Estruturas do Universo; Planetário; Representações

Abstract: *Many researchers in Astronomy Education highlight the existence of conceptions and representations that people present about topics of Astronomy, that are not consistent with the current scientific models, have strong resistance to changes, and offer significant obstacles to learning, especially when they are not taken into account. This paper exposes part of an exploratory study concerning the representations of students in a 6th grade class of Elementary School about the Earth's shape and the organization of the structures of the Universe, before and after a visit to the Digital Mobile Planetarium of UFRN – “Barca dos Céus”. Questionnaires were applied to the 17 students in the class before and after the visit in order to identify how the session and the complementary activities of the Planetary interacted with students' representations, focusing here the data concerning the representations of students about the structures the universe. In the analysis of the questionnaires, we see a great diversity of representations among the subjects, especially initially, a higher percentage of heliocentric universe representations, while later stood up the acentric universe associated with the solar system representations. It was also identified persistence of stars scattered among the planets. Finally, reflections are made on the session and developed activities.*

Keywords: Non-formal Education; Structures of the Universe; Planetarium; Representations

INTRODUÇÃO

Muitas pesquisas da área de Educação em Astronomia, tanto na literatura nacional quanto internacional, têm destacado concepções e representações que as pessoas apresentam sobre temas da Astronomia, que não condizem com os modelos científicos vigentes e que, resistentes a mudanças, se constituem em obstáculos para a aprendizagem desses modelos, particularmente quando não são levadas em consideração.

Lanciano (2014) enfatiza que, de modo geral, essas concepções persistem até mesmo após a formação científica e, por vezes, não são fundamentadas na observação, como é o caso de algumas pessoas pensarem que ao meio dia o Sol está sempre no zênite ou que o Sol nasce em um mesmo ponto no Leste e se põe em um mesmo ponto no Oeste todos os dias.

Ao mesmo tempo, a autora destaca a necessidade de aceitarmos a complexidade de alguns aspectos relacionados aos conteúdos astronômicos, considerando-se, por exemplo, que a nossa experiência cotidiana do plano do horizonte e aquilo que observamos diariamente em relação a este não evidenciam de imediato fatores como a esfericidade da Terra e seus movimentos, não percebidos por nós.

Essa complexidade é um importante aspecto a ser levado em consideração na elaboração de atividades didáticas em geral sobre Astronomia, e tem recebido atenção particular nas atividades que temos organizado com o Planetário Digital Móvel da UFRN – Barca dos Céus.

Tal Planetário faz parte de um projeto de extensão desenvolvido por alunos e professores do Grupo de Pesquisas em Ensino de Física e de Astronomia (GPEFA) do Departamento de Física da UFRN, visando a popularização da Astronomia em Natal e no interior do Rio Grande do Norte (RN) e o apoio ao ensino formal desenvolvido em escolas do estado. Esse apoio vem ocorrendo, no momento, através da oferta quinzenal de visitas de escolas ao Planetário na UFRN, onde são oferecidas sessões, acompanhadas de outras atividades interativas, para turmas previamente agendadas.

As sessões do planetário, assim como as atividades desenvolvidas em consonância com as mesmas, baseiam-se numa perspectiva específica de Educação em Astronomia que enfatiza, desta, seu potencial para favorecer a própria humanização das sociedades, bem como uma relação mais sensível com o ambiente (CAMINO, 2011; JAFELICE, 2002; LANCIANO, 2014).

A partir dessa perspectiva, tem-se focalizado, como parte dos objetivos centrais nas atividades e sessões, estimular *“vivências que promovam uma reaproximação com o entorno e com a cultura local”*; e favorecer *“um redimensionamento do espaço (e tempo) em que nos percebemos, acrescentando, à percepção do espaço local, uma visão espacial (e temporal) mais ampla, em que nos reconhecamos como parte do Universo, e reformulando, ao mesmo tempo, nossa própria compreensão das dimensões e da estrutura desse Universo”* (SILVEIRA *et al*, 2015).

Neste contexto, e como parte da pesquisa de mestrado de uma das autoras deste trabalho, nos propusemos a investigar como o público escolar experimenta e reorganiza informações sobre o espaço e o Universo em que nos encontramos, quando participa das sessões e atividades, durante as visitas.

Apresentamos aqui parte de um estudo exploratório com estudantes de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, em que analisamos as representações destes alunos sobre a forma da Terra e sobre a organização das estruturas do Universo, antes e após a visita ao planetário “Barca dos Céus”. Nossa discussão, no que segue, focalizará as representações sobre as estruturas do Universo.

Estudos de representações sobre a organização dos astros no Universo

No que concerne às representações alternativas às científicas sobre a distribuição dos astros no Universo, identificamos, na literatura, um destaque à crença de que há outras estrelas no Sistema Solar, além do Sol, e à dificuldade em diferenciar diversos astros ou estruturas. Utilizamos também, como base para nosso estudo, o trabalho que Rodriguez e Sahelices (2005) desenvolveram sobre os modelos de Universo apresentados por professores, licenciandos e outras pessoas com diferentes níveis de ensino, no qual identificaram quatro categorias de representações. Na representação do tipo **Universo contextual** as pessoas caracterizavam o Universo como o entorno do homem, sua vida e ambiente imediato, considerando a Terra a seus pés, a Lua e o Sol como parte deste universo, numa conotação de que o Universo “é tudo que nos rodeia”. Na categoria **Universo geocêntrico**, destaca-se o pressuposto similar ao do modelo de Ptolomeu, de que a Terra é o centro do Universo. Já no **Universo heliocêntrico**, define-se o Sol como o centro do Universo, com a Terra e os outros planetas sendo semelhantes entre si. E a visão de **Universo acêntrico** assemelha-se à de teorias cosmológicas modernas, em que o Universo não tem um centro, e a Terra não tem estatuto privilegiado, sendo as galáxias os blocos fundamentais que o compõem.

As atividades propostas na visita ao Planetário

Na visita ao Planetário, foi apresentada inicialmente uma sessão intitulada “Reconhecimento do Céu”, na qual foram identificadas várias constelações, narradas algumas mitologias, e realizadas simulações de viagens a diferentes lugares do nosso planeta – com demonstração do céu noturno de cada lugar – bem como a alguns dos outros planetas do Sistema Solar.

O planetário em si, pela própria característica física da cúpula na qual se passa a simulação do céu, e pelas imagens propiciadas pelo projetor digital nas viagens pelos planetas, proporciona uma sensação de imersão e permite ampliar a “percepção” de algumas estruturas do Universo, comparada à observação usual a olho nu.

Na sessão, as viagens a diferentes lugares de nosso planeta demonstravam que as constelações e suas posições mudavam, conforme os locais da Terra de onde eram observadas. Os sujeitos puderam notar, em particular, que a constelação do Cruzeiro do Sul, quando atingia sua altura máxima, na noite, posicionava-se mais próxima ao horizonte, quando observada de Natal-RN, próximo à linha do Equador; enquanto ao ser observada do pólo Sul encontrava-se sempre a uma mesma altura, e bem mais próxima ao topo da cúpula. Esperava-se que o destaque para esse comportamento permitisse instigar questionamentos e eventualmente, associações, por alguns dos sujeitos, com o formato esférico da Terra.

Nas viagens a alguns dos outros planetas do Sistema Solar, eram exploradas suas características, ao mesmo tempo em que se apresentava uma visão tridimensional/espacial dos mesmos. Indiretamente, esperava-se que

houvesse interações dessas imagens com algumas das representações dos sujeitos sobre as estruturas do Universo. Além disso, outro momento da sessão em que se buscava interagir com essas representações era quando se explorava a definição de constelação, enfatizando-se que se tratava de um conjunto de estrelas que sugeriam formar padrões, pela posição que elas pareciam ocupar quando vistas daqui da Terra. Numa mesma constelação, algumas poderiam parecer bem próximas, mas estavam bem distantes entre si, e umas estavam bem mais distantes da Terra do que outras, ainda que parecessem formar um mesmo grupo.

Posteriormente à sessão, foram desenvolvidas duas atividades fora da cúpula: o Globo Paralelo e a Viagem pelos Astros. As Figuras 01 e 02 apresentam registros fotográficos destas atividades, sendo importante mencionar que tivemos autorização para sua publicação em contexto acadêmico, tanto por parte dos planetaristas como dos pais dos alunos – estes últimos, mediados pela escola.

Na atividade do **Globo Paralelo**, baseada nas propostas de Lanciano (2014) e Camino (2011), usou-se um globo posicionado de forma aleatória e, partindo de algumas problematizações, direcionou-se os alunos para: identificar no globo os locais da Terra experimentados na sessão (permitindo uma consideração mais explícita da esfericidade da Terra nas viagens realizadas); e alinhar o globo terrestre de forma que ele ficasse paralelo à Terra como ela se encontrava naquele momento no espaço – considerando o lugar em que se encontravam e as direções dos pontos cardeais naquele lugar (Figura 01). Com isso buscou-se relacionar o espaço experimentado por meio da visão, a partir de uma perspectiva local e topocêntrica, com o espaço experimentado em um referencial fora da Terra em uma perspectiva planetária mais ampla. Busca-se favorecer, com a atividade, e como defende Lanciano (2014), uma passagem do observado no “aqui e agora”, numa perspectiva local, para uma visão global do sistema Terra-Sol.



Figura 01: Alunos interagindo com o globo terrestre na atividade Globo Paralelo.

A atividade **Viagem pelos Astros** partiu da preocupação em evidenciar fundamentalmente os distanciamentos entre as estrelas, assim como, a distribuição espacial dos astros – estrelas e planetas, principalmente – uma vez que a percepção topocêntrica desses astros contidos na esfera celeste do planetário, explorada na sessão, poderia influenciar de maneira equivocada as representações dos sujeitos visitantes sobre as estruturas do Universo.

A atividade foi iniciada com o uso de um objeto didático composto de globo terrestre minúsculo dentro de uma esfera de vidro, a fim de ilustrar a esfera celeste partindo da percepção do céu numa perspectiva geocêntrica, muito comum e

significativa historicamente (Figura 02.a.). Em seguida, é proposta aos visitantes uma viagem espacial estabelecendo um distanciamento gradual da Terra, introduzindo-se, ao mesmo tempo, a unidade de distância “ano-luz” para se indicar o afastamento alcançado em relação ao planeta. À medida que, imaginariamente, os estudantes iam se afastando da Terra, introduzia-se por meio de interações, banners com astros e estruturas que seriam percebidos a cada distância (Figura 02.b.): a Lua, como o astro mais próximo; o Sol, como a estrela mais próxima, visto com seus outros planetas; a estrela próxima de Centauro, como a mais próxima após o Sol; aglomerados estelares; nebulosas; uma galáxia – a Via Láctea, em particular; e grupos de galáxias, representando o Universo.

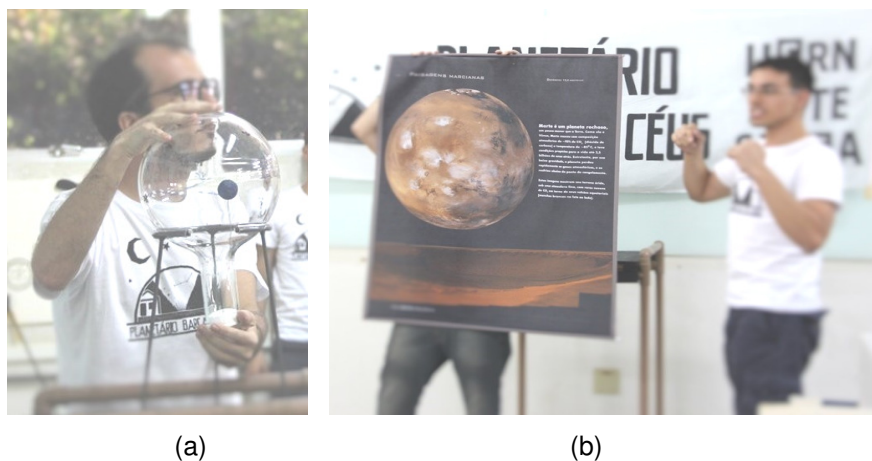


Figura 02: Planetaristas mediando a atividade Viagem pelos Astros. Em (a), apresenta-se o objeto didático composto de um globo terrestre minúsculo dentro de uma esfera de vidro; e em (b), um dos momentos de visualização de banners com astros e estruturas destacadas durante a Viagem.

METODOLOGIA

Conforme mencionado anteriormente, o estudo aqui descrito foi realizado junto a uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental em escola cujo primeiro semestre da disciplina Ciências focalizava exclusivamente temas de Astronomia.

A turma possuía dezenove alunos, sendo que dezessete participaram da pesquisa. Os participantes eram nove meninas e oito meninos, e tinham faixa etária entre dez e treze anos, sendo a idade média do grupo igual a onze anos. A professora da disciplina para a turma era também uma das autoras desse trabalho.

Para o estudo das representações dos alunos bem como de significados construídos pelos mesmos durante a visita, foram utilizados três instrumentos no levantamento dos dados: dois questionários, sendo um aplicado anteriormente à visita e outro após a mesma; o relatório da aula de campo solicitado pela professora da turma; e uma entrevista semiestruturada desenvolvida com seis dos participantes da visita, após quatro meses de sua realização. No presente trabalho, serão discutidos apenas os dados coletados nos dois questionários relacionados às representações sobre estruturas do Universo.

Os questionários aplicados antes e após a visita ao planetário tinham a finalidade de evidenciar alguma alteração ou permanência nas representações dos alunos sobre a forma da Terra e organização das estruturas do Universo, bem como de oferecer elementos para reflexão acerca de como as representações dos alunos haviam interagido com as atividades propostas.

O primeiro questionário era composto de dez perguntas, as quais, baseadas na pesquisa de Vosniadou e Brewer (1992), exploravam aspectos sobre a forma da Terra e as estruturas do Universo de forma direta e indireta. Havia desde perguntas mais diretas, como “Para você qual o formato da Terra?”, ou “O que você acha que existe acima da Terra? O que há abaixo? E nos lados da Terra?”, que exigiam respostas curtas, até situações contextualizadas como ilustrar e descrever que “coisas” fazem parte do Universo e como essas coisas se relacionam ou se organizam, além de pedir para mostrar, através de desenhos, o que acontece com o Sol quando anoitece, ou onde estariam o Brasil e o Japão no seu desenho da Terra, levando em consideração que quando em um desses lugares é noite, no outro é dia.

O segundo questionário, aplicado posteriormente à visita, continha quatro questões que descreviam, em sua maioria, situações contextualizadas a respeito da organização dos astros nas estruturas do Universo e sobre a queda de corpos no espaço. A questão envolvendo este último tipo de situação foi baseada em questão proposta por Nardi e Carvalho (1996) e buscou-se identificar, na resposta à mesma, a relação com a representação que o aluno tinha sobre a forma da Terra, bem como sobre o espaço em torno da mesma. Orientou-se para que as perguntas fossem respondidas predominantemente através de desenhos, com exceção de uma questão em que se pedia que o aluno descrevesse também com palavras o que aconteceria com um objeto abandonado em uma estação espacial.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A partir da análise comparativa entre os questionários aplicados antes e após a visita ao planetário percebemos uma grande diversidade de representações entre os sujeitos, assim como, observamos tanto algumas persistências quanto modificações nessas representações posteriormente. A tabela 01, logo abaixo, mostra o comparativo percentual dessas representações encontradas.

Tabela 01: Representações sobre as estruturas do Universo

	Antes	Depois
Universo Acêntrico associado ao Sistema Solar	18%	41%
Universo Acêntrico resumido ao Sistema Solar	12%	6%
Universo Acêntrico relacionado às teorias modernas	12%	12%
Universo Heliocêntrico	24%	6%
Representação aleatória	12%	18%
Representação não conclusiva	24%	18%

Podemos observar com a análise da descrição dos dados na tabela 01, que a representação mais indicada pelos sujeitos inicialmente foi a de **Universo Heliocêntrico** (24%), na qual são destacados como seus elementos constituintes o Sol, os planetas e outras estrelas, sendo estes dois últimos dispostos em torno do Sol localizado no centro do desenho. Foram encontradas também representações de Universo que não possuía um lugar privilegiado, a partir das quais, considerando as especificidades e diversidade entre elas, criamos algumas divisões para a categoria Universo acêntrico: **Universo acêntrico associado ao Sistema Solar** (18%) (Figura 03), em que os sujeitos desenharam os astros de maneira descentralizada, mas retrataram o Sistema Solar com os planetas alinhados ao Sol e acrescentaram alguns outros astros e estruturas; **Universo acêntrico resumido ao Sistema Solar** (12%) (Figura 04), categoria apresentada por um grupo de sujeitos que desenhou apenas os planetas alinhados ao Sol e em alguns casos, estrelas ao

seu redor; e **Universo acêntrico relacionado às teorias cosmológicas modernas** (12%) (Figura 05), representação na qual foram destacadas estruturas mais complexas como galáxias, nebulosas, buracos negros, entre outros. Ainda foram encontradas representações que classificamos como **aleatórias** (12%) (Figura 06) e **inconclusivas** (12%) de Universo, sendo a primeira caracterizada por desenhos com vários astros espalhados de maneira aleatória, sem apresentar algum indício de estruturação ou organização entre eles; e a segunda caracterizada por aquelas respostas que não apresentaram informações suficientes para que pudéssemos inferir algo sobre as representações subjacentes: uma delas foi deixada em branco, e a outra, apresentava frases para as quais não conseguimos atribuir significado.

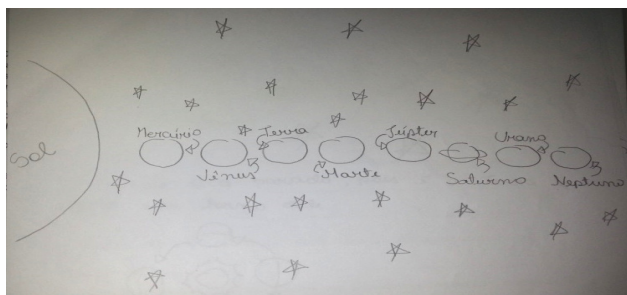


Figura 03: Representação do Universo acêntrico associado ao Sistema Solar.

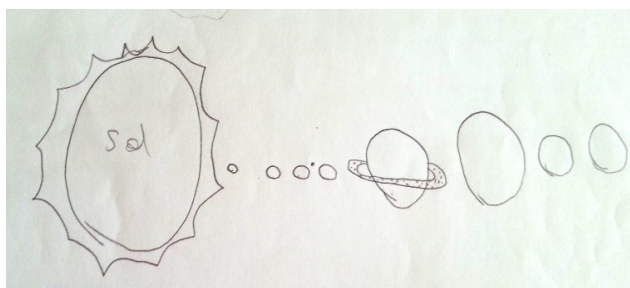


Figura 04: Representação do Universo acêntrico resumido ao Sistema Solar.



Figura 05: Representação de Universo acêntrico relacionado às teorias cosmológicas (a) e Universo heliocêntrico (b)

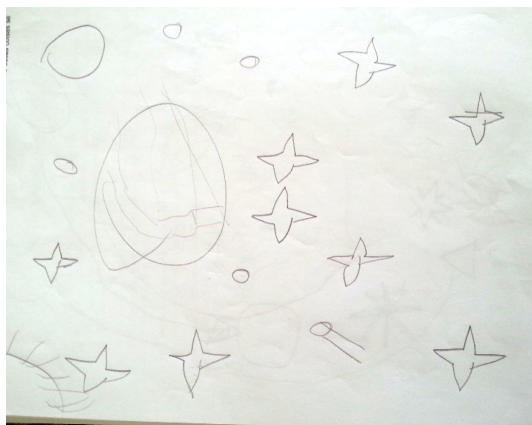


Figura 06: Representação aleatória de Universo

Posteriormente à visita ao planetário, como é possível analisar a partir da tabela 01, foi evidenciada uma mudança na forma como a grande maioria dos sujeitos passou a representar o Universo, sendo destacada agora a representação de **Universo acêntrico associado ao Sistema Solar** (41%), seguida das representações **aleatórias** (18%) e **não conclusivas** (18%), das representações de **Universo acêntrico relacionado às teorias modernas** (12%), estando por fim, os casos das representações que permaneceram como **Universo resumido ao Sistema Solar** (6%) e **Universo heliocêntrico** (6%).

É importante levar em consideração que o grande número de sujeitos com representações de Universo acêntrico associado ao Sistema Solar e com representações não conclusivas pode ter sido motivado pela forma com que a pergunta relacionada a esse aspecto no questionário II foi enunciada, ao pedir a descrição dos corpos celestes que o sujeito encontraria “exatamente na sequência em que eles iriam surgindo”, num possível tour pelo Universo partindo-se da Terra. Desse modo, a solicitação para se identificar os corpos celestes exatamente na sequência em que eles iriam surgindo pode ter induzido os sujeitos a desenharem os astros ordenados de acordo com o tempo da viagem, de modo cronológico, e não necessariamente a representação feita reproduz a forma como os alunos pensam que os astros estão distribuídos no espaço.

Contudo, acreditamos que essa mudança nos maiores percentuais das representações sobre as estruturas do Universo, passando de **Universo heliocêntrico** para **Universo acêntrico associado ao Sistema Solar** seja resultado do desenvolvimento em conjunto das atividades “Globo Paralelo” e “Viagem pelos Astros”, a partir dos aspectos espaciais enfatizados nas mesmas, possibilitando a passagem de uma perspectiva local e topocêntrica a partir da Terra para uma perspectiva global do Universo com a inserção de vários de seus elementos constituintes e estruturas mais complexas – nebulosas, galáxias, supernovas e aglomerados de galáxias.

Outro aspecto relevante relacionado à disposição das estruturas do Universo representadas pelos alunos antes e depois da visita ao planetário foi a persistência da inclusão de estrelas espalhadas entre os planetas. Inicialmente, 76% dos sujeitos apresentaram desenhos de estrelas entre os astros em geral e ainda 6% desenharam-nas bem próximas deles. Posteriormente, observamos uma pequena diminuição desse percentual, visto que 41% dos sujeitos desenharam as estrelas entre os astros e 23% bem próximas deles. Mas ainda consideramos um aspecto a

ser melhor trabalhado nas atividades didáticas que envolvem os conceitos astronômicos, uma vez que tal concepção é comumente encontrada entre os visitantes em geral, do planetário, e também é bem retratada na literatura, não se tratando, portanto, de uma especificidade do grupo de sujeitos investigados. A permanência dessa concepção após a visita chamou nossa atenção porque ela foi fortemente trabalhada na atividade da “Viagem pelos Astros”. Com pausa nas interações e uso de objeto específico para representar a estrela Próxima de Centauro, ali foi discutido que, viajando-se à velocidade da luz, após o Sol, a estrela mais próxima da gente estaria bem depois dos planetas, demandando muito mais tempo para se chegar nela.

Além desses resultados, notamos também, nos desenhos posteriores à visita, que alguns alunos passaram a tratar as constelações como estruturas para as estrelas, o que sugere necessidade de enfatizarmos ainda mais, nas interações, que aquelas configurações não constituem configurações reais.

CONCLUSÕES

Revisando todo o processo de interações, tanto na sessão como nas atividades desenvolvidas, principalmente a “Viagem pelos Astros”, levantamos alguns aspectos que podem estar contribuindo para a permanência da representação de estrelas entre Terra e planetas. Um aspecto a considerar é que dentro da sessão, enquanto se simula viagem da Terra para outros planetas - a Saturno, por exemplo - o espaço que se vê ao redor do planeta é muito semelhante ao que se vê da Terra, com estrelas espalhadas pelo céu. Naturalmente, esperávamos que a atividade realizada com os banners fora da sessão ajudasse a esclarecer a escala de distâncias envolvidas entre a Terra e demais planetas do Sistema Solar, e entre a Terra e a estrela mais próxima além do Sol. Contudo, a persistência da inclusão das estrelas entre Terra e outros planetas foi um dado que levou a uma reavaliação tanto das interações que ocorrem durante a simulação de viagens, na sessão, como da atividade complementar, “Viagem pelos Astros”.

Desse modo, as principais revisões que sugerimos nas sessões e atividades complementares em relação a esse aspecto foram: trabalhar nas atividades complementares com uma distribuição tridimensional dos astros, ao invés de incluir sua representação por meio de uma sequência de painéis, como foi feita na atividade “Viagem pelos Astros”; dar maior ênfase, também com montagem tridimensional, à composição do Sistema Solar no espaço, explicitando que uma próxima estrela só deveria ser inserida fora desta montagem; identificar momentos, nas sessões, em que se pode inserir comentários que esclareçam o fato de não passarmos por estrelas quando viajamos entre planetas do Sistema Solar, assim como, possam situar espacialmente as estrelas e os demais astros e estruturas – como galáxias, buracos negros, nebulosas entre outros – que compõem o Universo.

Destacamos ainda a necessidade de discussões sobre a diferenciação entre planetas e estrelas, a especificação do Sistema Solar como um sistema de corpos ao redor de uma estrela e dos astros que o compõem, e a evidência de que a próxima estrela da Terra está fora do Sistema Solar, aspectos ainda pouco consolidados entre o público geral.

Esperamos com esse estudo contribuir para maiores reflexões acerca das atividades didáticas desenvolvidas para discutir assuntos de Astronomia, levando em consideração que as representações sobre organização das estruturas do

Universo, são muito importantes para uma compreensão mais ampla dos fenômenos astronômicos, sejam eles discutidos em ambientes formais ou não-formais de educação. Dessa forma, pretendemos incentivar que planetaristas e professores busquem por metodologias que levem em consideração as dificuldades aqui relatadas, além de perceberem a relevante complementariedade entre os ambientes educacionais que se inserem.

REFERÊNCIAS

CAMINO, Néstor. La didáctica de la Astronomía como campo de investigación e innovación educativas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1, 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011, p. 1-13. Disponível em: <
http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2011_Palestra_Camino.pdf>. Acesso em: 07 Jul. 2015.

JAFELICE, Luiz Carlos. Abordagem Antropológica: educação ambiental e astronômica desde uma perspectiva intercultural. In: _____. **Astronomia, Educação e Cultura: Abordagens transdisciplinares para vários níveis de ensino.** Natal, RN: EDUFRN, 2010. p. 213-262.

LANCIANO, Nicoletta. A Complexidade e a Dialética de um Ponto de Vista Local e de um Ponto de Vista global em Astronomia. In: LONGHINI, M. D. (Org.) **Ensino de Astronomia na Escola: concepções, ideias e práticas.** Campinas, SP: Editora Átomo, 2014.

NARDI, Roberto; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. UM ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DAS NOÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE ESPAÇO, FORMA E FORÇA GRAVITACIONAL DO PLANETA TERRA. In: **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 2, 1996, p.132-144. Disponível em: <
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID13/v1_n2_a2.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2014.

RODRIGUEZ, Berenice Larios de; SAHELICES, Concesa Caballero. Representaciones mentales de profesores de ciencias sobre el universo y los elementos que incorporan en su estructura em general y los modelos cosmológicos que lo explican. In: **REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, vol. 5, n. 1, 2005. Disponível em: <
<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/97/89>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

SILVEIRA, D. B. *et al.* AÇÕES DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL COM O PLANETÁRIO BARCA DOS CÉUS. In: Encontro de Físicos do Norte e Nordeste - ENSINO. 33, 2015, Natal. **Anais...** Natal, 2015, p. 1-5. Disponível em: <
<file:///C:/Users/Bruna%20Ra%C3%ADssa/Desktop/R0649-1.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

VOSNIADOU, Stella; BREWER, William F. Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. In: **COGNITIVE PSYCHOLOGY**, ed. 24, p. 535-585, 1992. Disponível em: <
<http://calteach.ucsc.edu/aboutus/documents/vosniadoubrewer-mentalmodels.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2014.