



Revista
Educar Mais

Análise de 4 sessões apresentadas no planetário da UNIPAMPA: alfabetização científica

Analysis of 4 sessions presented at UNIPAMPA'S planetary: scientific literacy

Análisis de 4 sesiones presentadas en el planetario de UNIPAMPA: alfabetización científica

Milena Galvani Rodrigues de Almeida¹; Guilherme Frederico Marranghello¹; Pedro Fernando Teixeira Dorneles¹

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a possível contribuição de quatro sessões de planetário para o processo de alfabetização científica. Para desenvolver esta análise, adaptamos e utilizamos os indicadores de alfabetização científica, inicialmente utilizados para avaliar exposições. O uso desta ferramenta permite que diferentes aspectos sejam identificados dentro de uma sessão de planetário e, assim, o planetário possa escolher sessões voltadas à alfabetização científica. Das quatro sessões avaliadas, encontramos uma sessão que se destaca com a presença dos indicadores enquanto outra sessão se destaca pela ausência quase completa dos mesmos. Ainda, o Indicador Científico apareceu em todas as sessões enquanto o Indicador Institucional praticamente não apareceu.

Palavras-chave: Educação Científica; Representações da Ciência e Tecnologia; Centros e Museus de Ciência.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the possible contribution of four planetarium sessions to the process of scientific literacy. To develop this analysis, we adapted and used the scientific literacy indicators, initially used to evaluate exposures. The use of this tool allows different aspects to be identified within a planetarium session and, thus, the planetarium can choose sessions focused on scientific literacy. Of the four sessions evaluated, we found one session that stands out with the presence of the indicators while another session stands out for its almost complete absence. Still, the Scientific Indicator appeared in all sessions while the Institutional Indicator practically did not appear.

Keywords: Science Education; Science and Technology Representations; Science Centers and Museums.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo evaluar la posible contribución de cuatro sesiones de planetario al proceso de alfabetización científica. Para desarrollar este análisis, adaptamos y utilizamos los indicadores de alfabetización científica, inicialmente utilizados para evaluar las exposiciones. El uso de esta herramienta permite identificar diferentes aspectos dentro de una sesión de planetario y, por lo tanto, el planetario puede elegir sesiones centradas en la alfabetización científica. De las cuatro sesiones evaluadas, encontramos una sesión que destaca con la presencia de los indicadores, mientras que otra sesión destaca por su ausencia casi completa. Aún así, el indicador científico apareció en todas las sesiones, mientras que el indicador institucional prácticamente no apareció.

Palabras clave: Educación científica; representaciones de ciencia y tecnología; centros de ciencia y museos.

¹ UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa, Bagé/RS - Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Em um mundo de constantes e velozes mudanças, como o que vivemos, o ensino de ciências não deve ficar restrito a um ensino conteudista. É importante que o ensino de ciências seja libertador e nossa forma de pensar um ensino libertador perpassa pela Alfabetização Científica. Sasseron e Carvalho (2011) fazem uma profunda e abrangente revisão bibliográfica acompanhada de uma discussão sobre a diferenciação dos termos Alfabetização e Letramento Científico. Não sendo o foco do presente trabalho repetir esta análise, apenas trazemos aqui o fato de que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta a formação dos alunos da Educação Básica brasileira, faz uso do termo Letramento e nós, por compartilharmos da concepção das autoras mencionadas, utilizamos o termo Alfabetização, entretanto, para fim de leitura do presente trabalho, é possível fazer a transposição destes termos, como será apresentado mais adiante e, por hora, utilizamos o termo AC indistintamente.

A BNCC apresenta orientações claras para o desenvolvimento das atividades de sala de aula, promovendo, através da AC "a capacidade (do aluno) de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências" (BRASIL, 2017, p.321). Uma vez que a BNCC ainda orienta o reconhecimento de espaços externos ao espaço escolar, é necessário pensarmos também para além da sala de aula.

Gouvêa e Leal (2001) e Leal e Gouvêa (2002) apresentam a importante relação entre a escola e o museu para a prática de uma educação em ciência que promova uma alfabetização científica através de uma abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Em um estudo realizado no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), Gouvêa e Leal (2001) concluem:

A distância entre o modo como a escola e o museu trabalham pode ser medida, por exemplo, quando se constata que o museu adota a perspectiva da História da Ciência, o que tende a não acontecer na escola. (GOUVÊA e LEAL, 2001, p. 83)

Este também é ponto de reflexão no trabalho de Marandino (2001) que apresenta os espaços de educação não formal como uma possibilidade de ampliação da "cultura científica dos seus visitantes." Ainda, Jacobucci (2008) e Marques e Marandino (2018) destacam o papel de espaços não formais para a formação de uma cultura científica, enquanto Albagli (1996) e Valério e Bazzo (2006) vão ainda mais longe, buscando na divulgação científica, uma formação para a cidadania através de uma nova ordem na relação CTS, demonstrando todo o potencial existente na relação entre os espaços de educação formal e não formal.

Centros de ciências, museus, exposições, planetários, observatórios, dentre outros, são exemplos de ambientes que podem ser considerados como espaços não formais de educação, mas que muitas vezes atuam como espaços formais de Ensino, uma vez que, conforme já afirma Marranghello *et al.* (2018), uma parcela considerável destes espaços, especialmente os planetários, dedica-se ao atendimento de visitas escolares, estando estas visitas inseridas no contexto de um currículo escolar.

Scalfi *et al.* (2017) ressaltam que locais como os planetários são ambientes que podem contribuir para ampliação do conhecimento advindo das ciências a diferentes públicos, pois apresentam diversos recursos para auxiliar na apropriação do conhecimento como um bem cultural, por meio de uma abordagem interessante, possibilitando a utilização de métodos diferenciados de ensino, atrelados às diversas atividades que proporcionem informação, entretenimento ao público e propiciando o início de uma Alfabetização Científica.

Segundo Marandino *et al.* (2004), devido à educação em Ciências ser uma prática social que vem ocorrendo, com maior frequência, nos espaços não formais de educação, se faz necessário elaborar pesquisas, políticas e estratégias pedagógicas que auxiliem na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem que ocorrem por meio de experiências fora da escola.

Ao discutirmos a educação não formal em astronomia e os planetários como valiosas fontes de recursos para a AC, nos deslocamos para a cidade de Bagé, localizada na região da campanha no Rio Grande do Sul, onde encontra-se o Planetário da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Este espaço é único, fora do ambiente escolar, voltado para divulgação e popularização da Ciências na região, o que reforça o seu papel na contribuição para o processo de AC. Os locais mais próximos com esta finalidade encontram-se a mais de 200km, como o Planetário de Santa Maria (238 km ao norte), o Museu Oceanográfico na cidade de Rio Grande (238 km ao leste) e o Planetário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) localizados na capital, Porto Alegre (378 km a nordeste). Desta forma, este ambiente têm uma extrema importância, não apenas para a cidade, mas para toda uma região, assim como ocorre em diversos locais do Brasil e do mundo.

De acordo com Barba, Del Castillo e Massarani (2019), que realizaram um mapeamento das instituições que promovem a comunicação científica na América Latina, apenas 65,9% das instituições pesquisadas possuem um departamento ou centro especializado e dedicado à comunicação científica com o público e um número ainda menor (49,6%) possui um orçamento específico para este fim. Considerando o exposto, o Planetário da Unipampa ainda ganha ainda mais destaque por constituir um centro especializado e dedicado à comunicação científica, com orçamento próprio.

Considerando o que foi apresentado até aqui, apresentamos o objeto de estudo do presente trabalho: As sessões de planetário apresentam potencial para promoverem a Alfabetização Científica? Como podemos avaliar se estas sessões cumprem com esta expectativa? É possível quantificar esta análise e avaliar quais aspectos relacionados à AC estão presentes em cada uma das sessões e com que grau de aprofundamento?

Apresentamos, a seguir, uma breve discussão sobre planetários, sobre Alfabetização Científica e sobre a metodologia que utilizaremos para responder as questões postas aqui, seguidos de uma análise dos resultados.

2. CONCEITOS GERAIS

Os planetários, como são conhecidos hoje, originaram-se da Alemanha, em 1923 o qual teve um projetor instalado no *Deutsches Museum*, em Munique e, posteriormente os planetários começam a surgir ao redor do mundo. O primeiro planetário da América do Sul foi um modelo da fábrica "Spitz" instalado em Montevideu, Uruguai, em 1955 (de Araujo, 2018). No Brasil, o primeiro planetário chega em 1957 e, no Rio Grande do Sul, os primeiros planetários surgem na década de 70, nas cidades de Santa Maria e Porto Alegre. Existe um total de 84 cúpulas de planetário e observatórios brasileiros listados no site da Associação Brasileira de Planetários (ABP), número que representa as instituições associadas à ABP². Segundo Resende (2017) existem no Brasil um total 132 planetário entre fixos e móveis.

² Acessado dia 3 de julho de 2020.

Os planetários atuam de diferentes formas comparados aos observatórios, conforme ressaltam Langhi e Nardi (2012), pois estes não dependem de condições climáticas para funcionar; independem de onde estão instalados e em diversos países eles são utilizados como “sala de aula” para estudos do universo, sendo frequentados por estudantes, professores e público geral. Segundo Barrio (2002) estes locais inicialmente foram construídos isoladamente, e após o século XX e início do século XXI encontram-se em locais como Centros de Ciências, Museus de Ciências, etc.

O Planetário da Unipampa em Bagé, local de nosso estudo, segundo Marranghello *et al.* (2018), foi criado a partir do Programa de Extensão Astronomia para Todos, após uma chamada do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 2008, para a Divulgação e Popularização da Astronomia, visando a celebração do Ano Internacional da Astronomia, em 2009. Durante um período de 4 anos, o programa realizou palestras e noites de observação do céu. Em 2013, com a aquisição de um planetário inflável, passou a receber a visita de escolas, e iniciaram os cursos de formação de professores, voltados para o Ensino de Astronomia. O ano de 2013 encerrou-se com a aprovação de uma nova chamada do CNPq para a implantação de um planetário fixo na região da campanha. Obras que só se encerraram no ano de 2017, quando o planetário foi inaugurado.

Hoje o Planetário conta com um ambiente fixo e um móvel, atendendo mais de 15.000 crianças a cada ano. No ambiente fixo, local deste estudo, realizam-se sessões com diversos temas para escolas e público em geral e a preocupação que surge, a partir de um cenário de desenvolvimento social e educacional que se coloca é: o Planetário da Unipampa promove a Alfabetização Científica nas sessões que apresenta aos estudantes?

2.1. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A BNCC, que é um documento que define as diretrizes para a Educação Básica e dentre seus objetivos, assume garantir mais qualidade e equidade da educação, em que “define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 7, grifos originais da obra) traz a partir dos Direitos de Aprendizagem e das Competências Gerais o termo o Letramento Científico:

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. (BRASIL, 2017, p. 273, grifos originais da obra)

Havendo a preocupação de atender às demandas da BNCC, dentro do atendimento de turmas escolares no planetário, buscamos os mais distintos referenciais sobre Alfabetização Científica, nos aproximando da definição proposta por Sasseron e Carvalho (2011), entretanto, conforme afirmam Marandino *et al.* (2018), ao refletir sobre a Alfabetização Científica em espaços de Educação Não-Formal, encontramos que:

Existem ênfases distintas consideradas como fundamentais para o desenvolvimento do processo de AC, sendo uma delas a necessidade da aprendizagem de conceitos e ideias da ciência [...] a compreensão da natureza da ciência e das implicações históricas, políticas, sociais e econômicas [...] da participação e do engajamento dos

indivíduos em diferentes dimensões para a efetiva promoção da AC. (MARANDINO *et al.*, 2018, p.2).

A partir da reunião destas características, é possível construir um conjunto de aspectos que devem ser observados em ações que tenham como objetivo a promoção da AC. Atentos a esta necessidade, o Planetário da Unipampa busca construir, em sua área de exposição, um espaço de discussão, que não fique apenas centrado nos conceitos físicos e astronômicos, mas que atente para as distintas dimensões que, juntas, constituem o conceito de uma AC libertadora, discutindo a natureza da ciência e a evolução destes conceitos, bem como a sua relação com a sociedade num sentido pleno que inclua o engajamento público e definições econômicas e políticas, comprometidas com questões ambientais.

A questão que surge no presente trabalho deixa a área expositiva e adentra ao domo de projeção do planetário, onde não apenas reproduzimos sessões de nossa própria autoria, mas utilizamos também muitas sessões disponíveis em produtoras ou providas de outros planetários. Ao utilizar estas sessões compreendemos a necessidade de uma seleção crítica que atenda aos princípios da AC, sobre o qual versaremos nas próximas seções.

2.2. ESTUDOS RELACIONADOS

Os estudos científicos dedicados à aprendizagem ou até mesmo à análise de público que visita os planetários no Brasil ainda é extremamente insipiente, entretanto, é possível encontrar alguns trabalhos que relacionam este magnífico lugar de educação com os temas de interesse deste trabalho: suas sessões e a alfabetização científica.

No primeiro deles, O PLANETÁRIO COMO AMBIENTE NÃO FORMAL PARA O ENSINO SOBRE O SISTEMA SOLAR (ALMEIDA *et al.* 2017), os autores visaram analisar as possibilidades de contribuição que o planetário pode oferecer, enquanto espaço não formal de educação, através da realização de um questionário pré e pós atividades realizadas no espaço. Já, no trabalho: O ENSINO DE ASTRONOMIA E AS POSSÍVEIS RELAÇÕES COM O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, Rodrigues e Briccia (2019) trazem importante e profunda discussão sobre a AC e o ensino de Astronomia, utilizando alguns dos referenciais (SASSERON; CARVALHO, 2011) os quais também são utilizados neste trabalho. Os autores realizam uma análise sobre a BNCC e os potenciais da Astronomia em um ensino por investigação, dentro do ambiente escolar.

Três trabalhos foram encontrados sobre a produção de sessões. Langhi *et al.* (2018) apresenta OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS ENQUANTO METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DE UMA SESSÃO DE PLANETÁRIO, Juliana Romanzini (2011) traz a CONSTRUÇÃO DE UMA SESSÃO DE CÚPULA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM UM PLANETÁRIO, e Radma Almeida de Freitas (2015) fala sobre a CONSTRUÇÃO DE UMA SESSÃO DE PLANETÁRIO PARA PÚBLICO GERAL COM A TEMÁTICA "INTERAÇÕES TERRA-SOL".

Esta literatura, embora ainda seja escassa, já nos fornece passos de grande relevância para traçarmos nossos rumos, uma vez que, de forma ainda desconectada, traz contribuições que englobam as sessões de planetário, o ensino de astronomia e a alfabetização científica. Desta forma, considerando a ainda escassa publicação referente a pesquisas que promovam a interlocução entre a AC e as sessões de planetário, desenhamos a seguir a metodologia de pesquisa e análise dos dados.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando a urgência de uma educação em ciências que possa ir além do conteúdo, sendo promotora de uma educação libertadora através da Alfabetização Científica, da necessidade de adaptação do currículo à BNCC, à introdução da Astronomia, negligenciada na formação de professores e da interlocução Escola-Planetário, descrevemos nossa pergunta de pesquisa como: Uma sessão de planetário apresenta os indicadores de AC? Quais os Indicadores de AC que estão mais presentes em sessões de planetário?

O presente trabalho se pauta em uma abordagem mista, com base na ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica” (IAC) de Rocha (2018) para analisar quatro sessões de planetário, todas elas pertencentes ao acervo do Planetário da Unipampa. A coleta dos dados ocorreu através da análise destas sessões, as quais foram assistidas repetidas vezes pelos autores do trabalho que buscavam identificar a presença dos indicadores de AC nas imagens e no áudio das sessões. Os dados das sessões foram analisados individualmente e posteriormente cruzados mantendo como referência os atributos da AC para discussão.

Figura 1 – Síntese dos IAC

 INDICADOR CIENTÍFICO	 INDICADOR INTERFACE SOCIAL	 INDICADOR INSTITUCIONAL	 INDICADOR INTERAÇÃO
1a Conhecimentos e conceito científicos, pesquisas científicas e seus resultados	2a Impactos da ciência na sociedade	3a Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões	4a Interação física
1b Processo de produção de conhecimento científico	2b Influência da economia e política na ciência	3b Instituições financeadoras, seus papéis e missões	4b Interação estético-afetiva
1c Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	2c Influência e participação da sociedade na ciência	3c Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição	4c Interação cognitiva

Fonte: Rocha, 2018, p. 147.

Os indicadores propostos por Rocha (2018) estão abaixo descritos sucintamente, e identificados na Figura 1, classificados como indicadores:

- **Científico:** expressa ideias e conceitos científicos, bem como a natureza da ciência, processos e produtos do conhecimento científico e avanços tecnológicos, a fim de contribuir para que o cidadão consiga dialogar e posicionar-se sobre tema ligados a ciência como parte de uma cultura científica;
- **Interface Social:** valoriza a concepção e aplicação do conhecimento científico socialmente, valorizando e promovendo a participação cidadã de forma a instrumentalizar os indivíduos para se

posicionar criticamente aos temas e poder tomar decisões considerando CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente);

- **Institucional:** expressa informações sobre instituições científicas; políticas institucionais, como órgãos financiadores, função social e cultural no que tange a produção de ciência pelas instituições;
- **Interação:** refere-se a interação e participação do público nas experiências educacionais, seja física, intelectual ou emocional, identificando assim, sensações, sentimentos, etc. Neste trabalho, este indicador não foi considerado, para manter a análise única do conteúdo das sessões.

Após a identificação da presença de determinado indicador, era conduzida uma análise da frequência e profundidade com a qual o indicador aparecia na sessão, utilizando-se de uma escala proposta por Rocha (2018), conforme a Figura 2. Segundo a autora é uma escala que possui similaridade a Likert, crescente e unidirecional, com dois componentes, sendo eles frequência e a intensidade/complexidade, sendo possível mensurar e representar a presença dos indicadores bem como de seus atributos nas sessões analisadas.

Figura 2 - Escala dos IAC.

AUSENTE	0 Não apresenta nenhuma das características dos atributos
SUPERFICIAL apresentação nomeação identificação indicação fragmentação implícito ações mecânicas básico rasa pontual pouca participação individual	1 Apresenta uma das características do atributo de forma superficial 2 Apresenta mais de uma característica do atributo de forma superficial
APROFUNDADO definição explicação contextualização discussão detalhamento complexo intenso valores e objetivos educacionais experimentação imersão motivação engajamento participação coletivo dialógico explícito	3 Apresenta e aprofunda uma característica do atributo 4 Apresenta e aprofunda mais de uma característica do atributo 5 Apresenta e aprofunda todas ou a maioria das características do atributo

Fonte: Rocha, 2018, p. 147.

4. ANÁLISE DAS SESSÕES

Considerando os quatro Indicadores de AC, cada um deles apresentando três características individuais para sua classificação, conforme a ferramenta proposta por Rocha (2018), realizamos uma adaptação do instrumento por realizarmos apenas a análise da sessão em si, sem avaliar a participação e interação do público. Desta forma, retiramos desta análise o item 4 da figura 1, o indicador de interação.

O Indicador de Interação, possui atributos como aquele de interação física, que permite identificar a possibilidade de toque e manipulação pelo público. Embora este requisito possa estar presente em uma sessão interativa e ao vivo, ele se torna praticamente inviável em uma sessão gravada. Mesmo que os demais atributos, de interação estético-afetiva e cognitiva possam ser avaliados ao apresentarmos a sessão a um grupo de estudantes, preferimos não realizar tal avaliação, uma vez

que ela seria dependente das características do público e preferimos manter a análise restrita à sessão.

Para o presente trabalho, escolhemos quatro sessões bastante distintas, na temática e com diferentes produtores. As quatro sessões fazem parte do acervo de um conjunto de 10 sessões disponíveis para agendamento escolar. O planetário ainda possui outras 10 sessões que, juntamente com as sessões escolares, são exibidas em sessões abertas ao público em geral. As quatro sessões aqui analisadas foram escolhidas por serem as mais requisitadas em visitas ao planetário e refletem, em parte, o acervo de sessões do planetário. São elas: Mudanças Climáticas, uma produção da empresa espanhola Albedo Fulldome; Da Terra ao Universo, produzido pelo Observatório Europeu do Sul (ESO); Fronteiras, que tem sua produção no Planetário de Medellín, na Colômbia e Filhos do Sol, que consiste em uma produção brasileira. Apresentamos a seguir o detalhamento dos IAC encontrados em cada uma das sessões analisadas.

4.1. SESSÃO: MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A sessão Mudanças Climáticas tem 25min de duração, foi produzida pela empresa Albedo Fulldome, lançado em junho de 2013 e apresenta as mudanças pelas quais nosso planeta tem passado ao longo do tempo, mudanças estas relacionadas ao clima e as consequências/impactos das ações humanas no planeta.

4.1.1. INDICADOR CIENTÍFICO

A sessão Mudanças Climáticas apresenta dois atributos de IC, sendo aqueles destacados como 1a e 1b na figura 1 do nosso trabalho. O atributo 1a reconhece que a sessão apresenta **os conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados** e, dentre as características deste atributo podemos ressaltar que a sessão “apresenta resultados e pesquisas científicas atuais e/ou inovadores do ponto de vista global do avanço do conhecimento” (ROCHA, 2018, p.129), onde encontramos no seguinte trecho da sessão:

... O planeta já havia sofrido periodicamente alterações de temperatura no curso de sua história, com eras que se alternavam entre o frio e o calor, essas mudanças foram modificando tanto seu aspecto como a fauna e a flora que há habitava, por sua vez também a atividade biológica teve um papel determinante na configuração do clima, contudo a grande maioria dos expert aponta a ação humana com ao principal responsável pelas atuais mudanças, já que afeta diretamente a atmosfera e a biosfera...(MUDANÇAS CLIMÁTICA, 01min18s).

O que se pode evidenciar através destes trechos, é um despertar do olhar para a ciência, para as pesquisas científicas e os seus resultados, através dos quais é dado um direcionamento para que novas pesquisas ocorram e sua importância. Com relação a este atributo, identificamos também a presença de “conceitos, leis, teorias, ideias e conhecimentos científicos gerais sobre os temas abordados e/ou resultados e produtos obtidos em investigações e pesquisas científicas, incluindo aqueles historicamente consolidados” (ROCHA, 2018, p.129). Na sessão, observamos esta característica presente no trecho a seguir, sobre a atmosfera:

... A atmosfera é uma capa gasosa que envolve a Terra, é composta basicamente de nitrogênio e oxigênio. Ela segura a sobrevivência e a estabilidade da vida no planeta, já que filtra as radiações provenientes do espaço, que tornariam impossível a vida na superfície terrestre. Além disso ela atua de forma similar a uma estufa e para

estabilidade do clima terrestre é necessário que mantenha uma proporção adequada dos gases que a compõe... (MUDANÇAS CLIMÁTICA, 02min29s).

Com relação a este atributo, o classificamos em uma escala 4, onde apresenta e aprofunda mais de uma característica do indicador.

Com relação ao **processo de produção de conhecimento científico**, item 1b, encontramos características que descrevem os "métodos e procedimentos da ciência: como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, observação, criatividade, publicações científicas/acadêmicas, participação em eventos científicos, entre outros" (ROCHA, 2018, p.129). A presença de hipóteses científicas, evidências nas pesquisas, estimativas, testes relacionados e emissão dos gases do efeito estufa, conforme característica acima, estão presentes no trecho a seguir:

... Os cientistas estimam que se não se reduzir drasticamente a emissão dos gases do efeito estufa, aumentando ano após ano, no século XXI a temperatura média da Terra poderá aumentar 2 ou 3 graus centígrados, um perigo de que a dinâmica deste aquecimento global se torne irreversível, como consequência haverá o processo de degelo da Groelândia e do Ártico... (MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 14min00s).

Pode-se dizer ainda que neste mesmo trecho, podemos evidenciar de forma implícita, o caráter questionável e o grau de incerteza, considerando os conflitos e controvérsias internas à sua produção (ROCHA, 2018, p.129) e, sendo assim, classificamos este atributo em uma escala 2, em que apresenta mais de uma característica, entretanto, de forma ainda superficial.

4.1.2. INDICADOR INTERFACE SOCIAL

Uma sessão cujo tema central é constituído pela relação entre a ação humana e as mudanças climáticas em nosso planeta certamente apresenta o indicador de interface social. Verificamos este fato no indicador 2a. **Impactos da Ciência na Sociedade** que apresenta segundo ROCHA (2018, p.133):

- Controvérsias externas à ciência, explicitamente sobre sua relação com a sociedade;
- Questão éticas envolvidas na relação da ciência com a sociedade;
- A conexão com o cotidiano e a resolução de problemas sociais;
- Influência da ciência nas questões sociais, políticas, econômicas, culturais e ambientais (ROCHA, 2018, p.133).

Evidenciamos as características acima descritas de forma aprofundada, pois já ao início da sessão, apresenta indagações sobre o comportamento humano e a emissão dos gases do efeito estufa. No decorrer da sessão reforça-se tal evidência, fazendo comparações dos efeitos após era industrial, presença de fábricas, automóveis, consumo de carne, plantação de arroz, dentre outros comparativos do cotidiano, bem como as consequências para sociedade e para o meio ambiente, traz ainda as conexões necessárias para amenizar os impactos e apresenta como discussão os benefícios que tal impacto do aquecimento global ocasiona. Ilustramos, a seguir, o trecho da sessão relacionado a este indicador:

... No entanto o aquecimento global pode significar incremento das terras férteis, como as da Sibéria, atualmente incultiváveis devido ao permafrost, uma capa permanentemente congelada poucos centímetros abaixo da terra... (MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 16min05s).

Classificamos este atributo em uma escala 5, por apresentar e aprofundar a maioria de suas características.

O indicador 2b, **Influência da economia e política na ciência**, também está presente na sessão, onde destacamos a presença de discussões relacionadas a "Fatores políticos, econômicos e comerciais que influenciam as pesquisas científicas e o desenvolvimento da CT&I" (ROCHA, 2018, p.133):

...Para que todas estas medidas sejam implementadas, são imprescindíveis leis em todos os países, acordos internacionais e a vontade dos poderes existentes para que haja efetivo cumprimento, assim como apoio econômico, científico e legal para aperfeiçoar as energias alternativas e encontrar outras novas... (MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 22min57s).

O trecho acima apresenta de forma superficial uma das características do atributo, sendo então classificado em uma escala 1.

A **Influência e participação da sociedade na ciência** (2c), apresenta "os impactos da ação da sociedade/ do ser humano na pesquisa científica" (ROCHA, 2018, p.133). De forma superficial podemos destacar esta característica no trecho a seguir:

... Afortunadamente a humanidade dispõe de recursos para reduzir a emissão de gases do efeito estufa, porém existe uma falta de conscientização tanto coletiva como individual para colocá-los em práticas... (MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 20min13s).

A partir deste período a sessão vai destacando o que é necessário como tomada de consciência da humanidade, bem como as suas ações impactando no aquecimento global e no futuro do planeta. Embora a sessão apresente tal característica ainda assim, é de forma superficial, classificando este atributo em uma escala 1.

Considerando os aspectos descritos até aqui, apresentamos, no quadro 1, um resumo dos atributos presentes na sessão Mudanças Climáticas e o valor atribuído de acordo com a escala apresentada na figura 2. Ressaltamos que o Indicador Institucional não foi encontrado na sessão.

Quadro 1 - Classificação dos IAC sessão Mudanças Climáticas

IAC	Indicador Científico			Indicador de Interface Social			Indicador Institucional		
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c
Atributo									
Escala	4	2	0	5	1	1	0	0	0

4.2. SESSÃO: DA TERRA AO UNIVERSO

A sessão Da Terra ao Universo foi produzida em cooperação com o Observatório Europeu do Sul (ESO), lançado em junho de 2015 e tem duração de 31min40s. Apresenta informações sobre pesquisadores e cientistas como Galileu Galilei, Pitágoras, descobertas científicas, planetas, galáxias, etc, buscando apresentar um panorama geral da astronomia, desde os gregos antigos até o desenvolvimento dos grandes observatórios. Após análise da sessão, foi possível identificar a presença de 2 Indicadores de AC.

4.2.1. INDICADOR CIENTÍFICO

A sessão apresenta os três atributos deste indicador. Os **conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados** (1a) são evidenciados e a sessão apresenta os “conceitos, leis, teorias, ideias e conhecimentos científicos gerais sobre os temas abordados e/ou resultados e produtos obtidos em investigações e pesquisas científicas, incluindo aqueles historicamente consolidados” (ROCHA, 2018, p.129). Encontramos nesta sessão informações sobre telescópios e sua utilização, como e onde são utilizados, teoria e modelos do universo, sondas espaciais, planetas suas características, o Sol, Lua, etc, conforme trecho abaixo:

... Hoje sabemos que o Sol é uma estrela anã média, com um diâmetro de pouco menos de um milhão e meio de quilômetros e que está a 150 milhões de quilômetros da Terra. O Sol é uma esfera de gás, no seu núcleo as temperaturas são tão altas que desencadeiam a fusão nuclear, convertendo elementos mais leves em elementos mais pesados enquanto bombardeia energia para o espaço... (DA TERRA AO UNIVERSO, 09min16s).

Também é de fácil identificação que a sessão apresenta resultados e pesquisas científicas atuais e/ou inovadores do ponto de vista global do avanço do conhecimento (ROCHA, 2018, p.129):

... Graças aos programas espaciais vimos o nosso planeta através de outra perspectiva, vimos como a Terra é um mundo frágil, um pálido ponto azul a orbitar o sol, assustadoramente vulnerável em um ambiente frio e hostil. A Tecnologia espacial alterou o nosso modo de vida e mudou a nossa percepção do mundo... (DA TERRA AO UNIVERSO, 07min12s).

Por fim, a sessão ainda apresenta pesquisas científicas que estão em andamento e/ou que estão sendo desenvolvidas na atualidade e que, portanto, ainda não apresentam um resultado e/ou produto consolidado (ROCHA, 2018, p.129):

... A teoria mais aceita é que o universo foi criado a partir de uma tremenda expansão, o Big Bang a quase 14 mil milhões de anos, desde então, o universo vem se expandindo e até hoje a sua expansão continua acelerada, mas apesar de tudo que aprendemos, muitas das questões sobre a criação e a eventual extinção do universo permanecem sem resposta... (DA TERRA AO UNIVERSO, 28min04s)

Considerando a ampla evidência deste atributo na sessão, o classificamos em uma escala 5, por apresentar e aprofundar a maioria de suas características.

O **processo de produção de conhecimento científico** (1b), apresenta o caráter evolutivo, histórico e filosófico da ciência, dentre suas características. Isto pode ser percebido no trecho:

O céu noturno, bonito e misterioso, temas de história, mitos e assombros desde a existência da humanidade. Vivendo sob a escuridão a céu aberto, os primeiros seres humanos estavam cientes das alterações noturnas, à medida que os planetas percorriam o céu, a lua alterava sua forma e ocasionalmente meteoritos eram vistos queimando no horizonte... (DA TERRA AO UNIVERSO, 00:02s).

Ainda é possível destacar a presença, na sessão, da descrição de “métodos e procedimentos da ciência: como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, observação, criatividade, publicações científicas/acadêmicas, participação em eventos científicos, entre outros” (ROCHA, 2018, p.129); a sessão ainda apresenta os “atores que influenciam no processo e a não neutralidade do conhecimento científico” (ROCHA, 2018, p.129). Algumas destas características estão ilustradas no trecho a seguir:

... Por volta do século XVI, astrônomos como Copérnico e Kepler, retomaram o conceito heliocêntrico de Aristarco e fazendo uso das observações astronômicas do astrônomo dinamarquês Tycho Brahe fortemente alicerçada na matemática, o sistema heliocêntrico ganhou nova relevância, assim de acordo com essa nova teoria, todos os planetas incluindo a Terra, deveriam girar em torno do Sol... (DA TERRA AO UNIVERSO, 03min31s).

Classificamos este atributo em uma escala 2, onde apresenta e mais de uma característica, entretanto, ainda de forma superficial.

É possível perceber a importância e responsabilidade dos cientistas na sessão, fazendo referência ao atributo 1c sobre o **Papel do Pesquisador no processo de produção do conhecimento**. São características deste atributo que estão presentes na sessão, a "referência aos pesquisadores envolvidos na pesquisa, estudo ou técnica científica apresentada; a dimensão ética e responsabilidade social dos pesquisadores; a ciência como um produto da construção humana" (ROCHA, 2018, p.130), conforme exemplificado no trecho a seguir:

... Contudo os primeiros astrônomos não dominavam os acontecimentos que estavam por trás dos vários acontecimentos celestes, estes primeiros cientistas e filósofos ainda estavam ligados a uma visão estreita do cosmo demasiadamente carregadas por explicações mitológicas. Foram os gregos antigos os primeiros a fornecer uma abordagem intelectual mais rigorosa, deram os primeiros passos a separar a ainda jovem Ciência astronômica dos antigos mitos. As maiores mentes da época como Pitágoras, Eratóstenes, Apolônio e Ptolomeu promoveram o desenvolvimento de um sistema científico mais apurado foram capazes de prever vários fenômenos astronômicos... (DA TERRA AO UNIVERSO, 01min45s).

Classificamos este atributo em uma escala 2, onde apresenta e mais de uma característica de forma superficial.

4.2.2 INDICADOR INTERFACE SOCIAL

"A Influência da ciência nas questões sociais, políticas, econômicas, culturais e ambientais" (ROCHA, 2018, p.133) é ponto presente no atributo 2a, **Impactos da Ciência na Sociedade**, conforme podemos verificar no trecho a seguir

... Lentamente as primeiras e simples observações, revelaram que certos acontecimentos na Terra estavam relacionados com as coisas do firmamento e levaram-nos aos primeiros calendários. Com a repetição anual dos ciclos da natureza a agricultura e as primeiras civilizações começaram a surgir... (DA TERRA AO UNIVERSO, 00:58s).

Classificamos este atributo em uma escala 1, onde apresenta uma característica de forma superficial.

Com relação ao atributo 2b, **influência da economia e política na ciência**, encontra-se na sessão a característica descrita como "fatores políticos, econômicos e comerciais que influenciam as pesquisas científicas e o desenvolvimento da CT&I" (ROCHA, 2018, p.133), destacados no trecho:

... Os benefícios decorrentes do programa espacial, têm um valor muitas vezes superior ao custo e aos esforços envolvidos. Com a ajuda da tecnologia, começamos a registrar uma nova visão do universo, podendo observá-lo em diversos comprimentos de onda impossível de se observar a partir da Terra. (DA TERRA AO UNIVERSO, 08min10s).

Percebe-se no trecho acima a importância da CT&I e o desenvolvimento da ciência astronômica, porém ainda de uma forma muito superficial, assim classificamos o atributo em escala 1, somente uma característica superficial. Resumimos os atributos e suas escalas no quadro 2, onde sistematizamos os dados relacionados aos indicadores de AC.

Quadro 2 - Classificação dos Indicadores de AC sessão Da Terra ao Universo

IAC	Indicador Científico			Indicador de Interface Social			Indicador Institucional			
	Atributo	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c
Escala	5	2	2	1	1	0	0	0	0	0

4.3. SESSÃO: FRONTEIRAS

A sessão produzida pelo Planetário de Medellín trata sobre as fronteiras do nosso Universo e, ao longo de 29min, apresenta as escalas e fronteiras do cosmos, desde uma escala planetária até a escala cosmológica, sempre relacionando-as com as fronteiras do nosso conhecimento e assim, apresenta os seguintes indicadores de AC.

4.3.1 INDICADOR CIENTÍFICO

A sessão Fronteira apresenta os três atributos do indicador científico (1a), destacando os **conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados**, trazendo explicações exemplificadas e detalhadas sobre nosso Sistema Solar e sua formação, sobre estrelas, escalas de distância, fazendo comparações com a velocidade da luz, dentre outras, conforme destacamos um trecho a seguir:

... ao longe vemos a lua, nosso pequeno satélite está repleto de crateras de impacto as impressões da violenta formação do sistema solar"; "até aqui já viajamos 400 mil quilômetros, o equivalente a dar 10 voltas na Terra, a luz percorre essa distância em pouco mais de um segundo, as naves Apollo que levaram o homem à lua levaram 4 dias... (FRONTEIRAS, 08min45s).

Classificamos este atributo em uma escala 4, pois apresenta e aprofunda mais de uma característica do atributo.

O **processo de produção de conhecimento científico** (1b) aparece com a apresentação do caráter evolutivo, histórico e filosófico da observação do céu pela humanidade, o caráter questionável e o grau de incerteza, considerando os conflitos e controversas internas a sua produção como questionamentos sobre utilizações dos telescópios, pensamentos até meados dos anos 50, conforme exemplificamos utilizando o seguinte trecho:

... até os anos 50 pensávamos que nosso sistema solar consistia desse inventário de planetas e sua estrela central, os grandes telescópios construídos nas décadas posteriores romperam novamente nossa fronteira visível... (FRONTEIRAS, 16min28s).

A sessão ultrapassa fronteiras de distância comparando-as constantemente com a evolução de telescópios e do próprio conhecimento e, sendo assim, classificamos este atributo em uma escala 5, pois o mesmo apresenta e aprofunda a maioria de suas características.

A sessão traz a ciência, a astronomia, como uma evolução de um produto da construção humana e evidencia os pesquisadores envolvidos neste processo, caracterizando o atributo 1c - **Papel do Pesquisador no processo de produção do conhecimento**, com o exemplo da observação dos anéis de saturno por Galileu, conforme descrevemos no trecho a seguir

... a joia mais preciosa do sistema solar é o planeta Saturno, seus magníficos anéis foram vistos pela primeira vez por Galileu em 1610, este sistema de anéis é constituído por fragmentos de gelo e poeira que orbitam ao redor deste planeta como suas luas... (FRONTEIRAS, 16min28s).

Apesar de não apresentar maiores detalhes sobre pesquisadores recentes, não deixa de fazer menção ao papel de alguns pensadores, filósofos e astrônomos da antiguidade e, por isso, classificamos esse atributo em uma escala 5, pois apresenta e aprofunda a maioria das características do atributo.

4.3.2. INDICADOR INTERFACE SOCIAL

A sessão traz, no item 2a, os **Impactos da Ciência na Sociedade** “ressaltando aspectos positivos ou negativos, riscos e benefícios do desenvolvimento da CT&I” [ROCHA, 2018, p.133], traz controvérsias externas à ciência, relacionando as fronteiras. A sessão ainda apresenta a conexão com o cotidiano e resolução de problemas sociais, como busca por vida fora da Terra, o surgimento da vida, questões presentes na sociedade conforme exemplificamos com o seguinte trecho:

... será possível que ao menos uma dessas estrelas abrigue um planeta com vida? Nos últimos 20 anos, temos descoberto milhares de planetas fora do sistema solar e talvez em alguns deste tenha surgido a vida, quem sabe não seja como a estamos buscando, nem se pareça conosco, talvez não seja os extraterrestres clássicos dos filmes, mas, se tivermos sorte e eles tenham desenvolvido tecnologia para comunicação muito em breve descobriremos uma saudação vinda do espaço profundo... (FRONTEIRAS, 19min02s).

Logo o trecho acima traz questões éticas envolvidas na relação ciência e sociedade, influência da ciência nas questões sociais, históricas, políticas, econômicas, culturais e ambientais.

Apesar de não trazer contribuições da ciência para avanços tecnológicos, certamente a sessão traz os impactos da ciência na sociedade quando mencionamos questões mais comportamentais e a classificamos, dentro deste atributo, em uma escala 2, pois apresenta mais de uma característica dos atributos, mas de uma forma superficial.

4.3.3. INDICADOR INSTITUCIONAL

A sessão faz referência a **instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões** (3a) comentando ou citando-as como os diferentes observatórios, telescópios e agências espaciais (ex: o ALMA, o VLT e o ESO), sem deixar de lado, é claro, o Parque Explora e o Planetário de Medelín, produtores da sessão. Classificamos este atributo em uma escala 2, apresenta mais de uma característica dos atributos, mas de uma forma superficial, para ilustrar apresentamos o seguinte trecho:

... Temos construídos gigantescos telescópios capazes de varrer o céu inteiro em algumas noites [...] Observatórios como o ALMA, composto por 64 antenas que captam sinais vindos de muito longe nos têm mostrado as faces deste céu que com nossos olhos, nunca teríamos conhecido... (FRONTEIRAS, 04min46s).

Quanto ao atributo 3b, não identificamos citações às instituições financiadoras, seus papéis e missões na sessão.

Os **elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição** (3c), são tratados durante a sessão, mesmo que, por diversas vezes, de forma sutil, ao mencionar Giordano Bruno, Kant ou a Física Moderna. Entretanto, é importante ressaltar aqui a história da construção da sessão, com o foco da discussão sobre fronteiras invisíveis existentes na cidade de Medellín, relacionando-as com outras fronteiras, reais ou imaginárias, do nosso universo. Reconhecendo a existência destas fronteiras em diversas regiões do Brasil e do mundo, podemos afirmar que a sessão, por si, é um elemento político, histórico, cultural e social.

Considerando os pontos acima citados, concluímos que este atributo apresenta escala 4, apresentando e aprofundando mais de uma característica do atributo. A classificação final da Sessão Fronteiras encontra-se sistematizada no quadro 3:

Quadro 3 - Classificação dos IAC sessão FRONTEIRAS

IAC	Indicador Científico			Indicador de Interface Social			Indicador Institucional		
	Atributo	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b
Escala	4	5	5	2	0	0	2	0	4

4.4. SESSÃO: FILHOS DO SOL

Apresentamos agora a sessão que faz uma viagem pelo Sistema Solar, apresentando detalhadamente nossos vizinhos planetários ao longo de 23min50s

4.4.1. INDICADOR CIENTÍFICO

A sessão Filhos do Sol não apresenta referências ao processo de produção do conhecimento ou o papel do pesquisador neste processo, mas apresenta os **conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados** (1a), trazendo explicações detalhadas sobre nosso Sistema Solar, desde o surgimento do nome e apelido dos planetas, como sua formação, características, detalhes de seus satélites naturais. Logo classificamos este atributo em uma escala 3, pois apresenta e aprofunda uma característica do atributo. A sessão ainda não apresenta indicadores de interface social ou institucional, resumindo a classificação final da Sessão Filhos do Sol de acordo com o quadro 4.

Quadro 4 - Classificação dos IAC sessão Filhos do Sol

IAC	Indicador Científico			Indicador de Interface Social			Indicador Institucional		
	Atributo	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b
Escala	3	0	0	0	0	0	0	0	0

4.5. ANÁLISE GLOBAL

Após a análise individual das sessões, faz-se necessário reunir esta avaliação em um quadro comparativo, sendo assim, unificamos os quadros de classificação das sessões em um único quadro, abaixo descrito como Quadro 5, apresentamos a classificação geral dos indicadores de AC presentes nas sessões, para que possamos melhor ilustrar a variação dos IAC.

Quadro 5 - Classificação geral dos IAC presentes nas sessões.

IAC	Indicador Científico			Indicador de Interface Social			Indicador Institucional		
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c
Mudanças Climáticas	4	2	0	5	1	1	0	0	0
Da Terra ao Universo	5	2	2	1	1	0	0	0	0
Fronteiras	4	5	5	2	0	0	2	0	4
Filhos do Sol	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Com isso, foi possível identificar que a sessão Fronteiras apresenta todos os três indicadores de AC e se mostra a sessão mais adequada para esta finalidade, totalizando 22 pontos na escala utilizada. Vale ressaltar que a sessão Fronteiras, assim como a sessão Da Terra ao Universo, apresenta uma discussão ampla da Astronomia, destacando aspectos históricos, desenvolvimento tecnológico. Estão, ambas as sessões, preocupadas em apresentar e destacar aspectos da Astronomia como uma ciência. As sessões Mudanças Climáticas e Da Terra ao Universo apresentaram características intermediárias, por não apresentar o indicador institucional e pontuaram, respectivamente, 13 e 11 pontos. Aqui destacamos que a própria temática de Mudanças Climáticas, por si só, já carrega um compromisso de discussão voltada a um debate com a sociedade. Por fim, a sessão Filhos do Sol somou apenas 3 pontos, apenas no indicador 1a, que apresenta conceitos científicos. Embora não tenhamos avaliado outras sessões aqui, a experiência cotidiana em planetários mostra que esta parece ser uma falha recorrente em sessões cujo tema é o Sistema Solar. Estas sessões apresentam como característica comum, visitar cada um dos 8 planetas, além de suas luas, restringindo-se a descrever características dos astros apresentados. Existe uma preocupação muito grande em visitar cada planeta ou lua, restringindo a discussão a aspectos técnicos como: Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar; os anéis de Saturno são compostos por gelo e poeira e; Vênus possui uma atmosfera com um forte efeito estufa. Ao dar demasiada ênfase a estes aspectos, as sessões sobre Sistema Solar deixam de lado a riqueza de um debate que realmente possa promover a AC.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os planetários constituem importante lugar de aprendizagem, seja em momentos não-formais como em momentos altamente relacionados às ações e aos currículos escolares. Neste momento, o planetário precisa estar em sintonia com as expectativas escolares e com os marcos de orientação nacional, como a BNCC. Um dos aspectos bastante evidenciados na BNCC é a preocupação com a AC e, com este intuito, iniciamos o estudo sobre a presença de indicadores de AC nas sessões de planetário.

Nossos estudos foram baseados em uma avaliação sobre a presença de indicadores de AC já utilizados para o estudo de exposições. Esta ferramenta foi então utilizada para avaliar 4 sessões de planetário, produzidas por entidades distintas e com objetivos dos mais diversos. Ao compreender uma análise mais profunda do que apenas a identificação da presença ou não dos indicadores, utilizamos o mesmo sistema de escala utilizado para a avaliação das exposições. Por fim, salientamos que, embora os resultados possam ser comparados e esta comparação traz evidências sobre a quão apropriada a sessão é para o processo de AC, este não deve ser um fator utilizado para a classificação da sessão como boa ou ruim. Uma sessão pode ter um foco distinto daquele da AC, com foco em aspectos culturais ou com características mais lúdicas, pode ter um apelo mais emocional ou imersivo.

Os resultados indicaram a presença dos indicadores de AC em sessões do planetário e, considerando que nenhuma das sessões foi construída com base nestes indicadores, observa-se o direcionamento em cada uma delas para determinado atributo relacionado ao seu conteúdo. Dentre os indicadores, é possível perceber que o Indicador Institucional é o que menos aparece nas sessões, enquanto o Indicador Científico está presente em todas as sessões avaliadas. Esta aparição é um reflexo do perfil das sessões de planetário, mas vale ressaltar que não avaliamos aqui nenhuma sessão que estivesse voltada a temas como Astronomia Cultural ou Etnoastronomia.

Desta forma, não apenas utilizamos a ferramenta de análise baseada nos indicadores de AC para a análise de sessões de planetário, avaliando as 4 sessões descritas, como concluímos que esta ferramenta se apresenta como um instrumento valioso para este tipo de análise, consistindo em importante instrumento a ser utilizado por professores de escolas ou por diretores de planetários, bem como produtores de sessões.

Revisitando as questões trazidas em nossa introdução: 1) As sessões de planetário apresentam potencial para promoverem a Alfabetização Científica? Com certeza, ao encontrarmos IAC nas sessões de planetários, concluímos que não apenas elas possuem potencial para a promoção de AC, como ainda podem fazê-lo de uma forma única. 2) Como podemos avaliar se estas sessões cumprem com esta expectativa? Ao identificar os IAC presentes nas sessões, a próxima etapa deste trabalho consiste na avaliação da apropriação destes indicadores pelo público. 3) É possível quantificar esta análise e avaliar quais aspectos relacionados à AC estão presentes em cada uma das sessões e com que grau de aprofundamento? Este foi o principal resultado deste trabalho que demonstrou que os instrumentos utilizados estão adequados para a avaliação de sessões de planetário.

Considerando os aspectos até aqui destacados, acreditamos que ao servirem como instrumentos de análise de sessões de planetário, os Indicadores de Alfabetização Científica ainda podem guiar a produção de uma sessão que promova a Alfabetização Científica, seja a sessão dedicada ao público escolar ou ao público espontâneo, contribuindo para uma melhor compreensão da Ciência, seus métodos, sua história e suas implicações sociais, econômicas e ambientais.

AGRADECIMENTO

Guilherme F. Marranghello agradece ao CNPq, Chamada 06/2019, processo 301414/2019-0.

6. REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.
- ALMEIDA, Gabrielli de Oliveira; ZANITTI, Mateus Henrique Rufini; CARVALHO, Cíntia Luana de; DIAS, Edson Wander; GOMES, Alessandro Damásio Trani; COELHO, Fernando Otávio. O Planetário como Ambiente Não Formal Para O Ensino sobre o Sistema Solar. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 23, p. 67-86. 2017.
- BARBA, Ma de Lourdes Patiño; DEL CASTILLO, Jorge Padilla González; MASSARANI, Luisa. Public engagement in science: Mapping out and understanding the practice of science communication in Latin America. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 91(1): e20171000. 2019.
- BARRIO, Juan Bernardino Marques. **El planetário: um recurso didático para la enseñanza de la astronomia**. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2002. Tese (Tesis Doctoral), Facultad de Educación y Trabajo Social, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Geodinámica, 2002.
- BRASIL (2017), Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. [online] Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 20 de maio de 2020.
- CERATI, Tania Maria. **Educação em Jardins Botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: Análise de uma exposição e público**. São Paulo: FEUSP, 2014. Tese (doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2014.
- DE ARAUJO, Naelton Mendes. As origens dos planetários: 2ª parte. **Planetária**, n. 17, p. 6. 2018.
- FREITAS, Radma Almeida de. **Construção de uma sessão de planetário para público geral com a Temática "Interações Terra-Sol"**. Natal: UFRN, 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2015.
- GOUVÊA, Guaracira; LEAL, Maria Cristina. Uma visão comparada do ensino em ciência, Tecnologia e sociedade na escola e em um Museu de ciência. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.67-84. 2001.
- JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7. 2008.
- LANGHI, Rodolfo; OLIVEIRA, Fabiana Andrade de; DA SILVA, Sioneia Rodrigues. Os Três Momentos Pedagógicos enquanto Metodologia para a elaboração de uma Sessão de Planetário. **V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – V SNEA 2018 – Londrina**. 2018.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras Editora. 2012
- LEAL, Maria Cristina; GOUVÊA, Guaracira. Narrativa, mito, ciência e tecnologia: o ensino de ciências na escola e no Museu. **Revista Ensaio**, v. 2, n. 1, p. 05-33. 2002.
- LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1. 2001.
- MARANDINO, Martha. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino em Física**, v. 18, n.1: p.85-100. Abr. 2001.

MARANDINO, Martha; ROCHA, Jéssica Noberto; CERATI, Tania Maria; SCALFI, Grazieli; OLIVEIRA, Denise de; LOURENÇO, Márcia Fernandes. Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação ao não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. **Journal of Science Communication – América Latina**, v. 1, n. 1. 2018.

MARQUES, Amanda Cristina Teagno Lopes; MARANDINO, Martha. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, e170831. 2018.

MARRANGHELLO, Guilherme Frederico. LUCCHESI, Márcia Maria; KIMURA, Rafael Kobata; IRALA, Cecília Petinga; DUMMER, Laura Menezes Eskasinki; MACHADO, Jéssia Penteadó. O planetário da Unipampa e a divulgação da ciência na região da campanha Sulriograndense. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**. v. 8, n. 2, p.423-444. 2018.

RESENDE, Kizzy Alves. **A interação entre o planetário e a escola**: justificativas, dificuldades e propostas. São Paulo: USP, 2017. Tese (Mestrado em Ensino), Universidade de São Paulo, 2017.

ROCHA, Jéssica Norberto. **Museus e centros de ciências itinerantes**: análise das exposições na perspectiva da alfabetização científica. São Paulo: FEUSP, 2018. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2018.

ROMANZINI, Juliana. **Construção de uma Sessão de Cúpula para o Ensino de Física em um Planetário**. Londrina: UEL, 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, 2011.

SASSERON, Lucia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. São Paulo: FEUSP, 2008. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2008.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n.1, p. 59-77, 2011.

SCALFI, Grazieli; ISZLAJI, Cynthia; MILAN, Bárbara; MARANDINO, Martha. Indicadores de Alfabetização Científica: uma análise do Módulo de Osteologia e Morfologia do Museu de Anatomia Veterinária (MAVUSP). **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

VALÉRIO, Marcelo; BAZZO, Walter Antonio. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2006.

Submetido: 14/07/2020

Aceito: 03/09/2020