

## IDÉIAS E QUESTIONAMENTOS SOBRE O SOL: SONDAgens EM NATAL E OUTRAS CIDADES DO RN

### IDEAS AND QUESTIONINGS ABOUT THE SUN: A SURVEY IN NATAL AND OTHER TOWNS FROM RN STATE

Auta Stella M. Germano<sup>1</sup>, Radma A. R. Freitas<sup>2</sup>, Jeany E. Silva<sup>3</sup>, Diego B. Silveira<sup>4</sup>, Emmanoel M. Silva<sup>5</sup>, Mackson E. F. Silva<sup>6</sup>, Rafael P. Nascimento<sup>7</sup>

<sup>1</sup> UFRN/CCET/Departamento de Física Teórica e Experimental, autastella@yahoo.com.br

<sup>2</sup> UFRN/CCET/PPGECNM, radma\_almeida@hotmail.com

<sup>3</sup> UFRN/CCET/Licenciatura em Física, jeanyeunice2009@hotmail.com

<sup>4 5 6 7</sup> UFRN/CCET/Licenciatura em Física

#### Resumo

*O presente trabalho foi motivado pelo exercício de popularização da ciência em atividades com um planetário itinerante, e visa dar subsídios à produção de uma sessão pública de planetário envolvendo o tema “Sol e Ambiente”. Apresenta-se o resultado de um levantamento realizado com 82 pessoas, em mercados, praias, e parques de Natal-RN e cidades próximas, sobre seus conhecimentos cotidianos e curiosidades sobre o Sol. Utilizamos como instrumento um questionário sobre a visão das pessoas acerca do Sol, sua importância e efeitos no cotidiano, curiosidades que tem em relação ao mesmo, e eventuais fontes onde adquiriram esses conhecimentos. Os dados de 5 questões foram tratados por análise de conteúdo e encontram-se aqui discutidos. As ideias e questionamentos obtidos podem ser visualizados como dizendo respeito a: o que é o Sol - respostas que apontam o Sol como fonte de energia, ou remetem a características físicas ou definições astronômicas para o mesmo; o que ele faz – aquece, ilumina; em que ele influencia; sua dinâmica – aspectos como sua origem e fim, e fenômenos que ocorrem nele; sua localização astronômica; e outros. Uma parcela significativa dos participantes (26,8%) não indicou nenhum questionamento acerca do Sol, sugerindo uma percepção pouco problematizada do astro-rei. Essas lacunas e outros pontos aqui enfatizados devem ser considerados na promoção de atividades de popularização da Astronomia.*

**Palavras-chave:** Popularização da Ciência; Sol; Educação em Astronomia.

#### Abstract

*This study was motivated by science popularization activities with a portable planetarium and it aims to provide subsidies for the production of a public planetarium show about “Sun and Environment”. It presents the results from a survey with 82 people in markets, beaches, and parks of Natal-RN and nearby towns about their knowledge and questionings concerning the Sun. Data were obtained by a questionnaire on people’s view about what the Sun is, its importance and effects in our daily lives, curiosities they have about it, besides sources of information from which they acquired knowledge about it. Data from 5 questions were treated by means of content analysis and are discussed here. The ideas and the questionings from the participants may be seen as referring to: what is the sun – answers that pointed out the sun as energy source, physical characteristics or astronomical definitions for it; what it does – heating or lightening; its influences; its dynamics - its origin and end, or phenomena that occur in it; its astronomical location; and others. A significant portion of respondents (26,8%) indicated no question about the Sun, suggesting an absence of problematization in their perception about it. These gaps and other aspects here emphasized must be considered on activities of astronomy popularization.*

**Keywords:** Science Popularization; Sun; Astronomy Education

## INTRODUÇÃO

A ideia de popularização da ciência enquanto ação que visa tornar popular (“agradável ao povo”, “próprio do povo”) o conhecimento científico pressupõe o desafio da construção de um diálogo efetivo entre conhecimento científico e conhecimento popular, nesse processo (GERMANO; KULESZA, 2007).

A busca desse diálogo deve levar a uma atenção contínua para os conhecimentos, valores e expectativas da população e, conforme entendemos, ele deve ocorrer em momentos diversos das atividades de popularização da ciência: na concepção das narrativas e interações a serem promovidas, nas interações que efetivamente virão a ocorrer durante o desenvolvimento das atividades, em avaliações dessas atividades pelo público e em pesquisas que considerem contribuições do conhecimento popular na composição.

Essa perspectiva de busca de diálogo entre conhecimento científico e popular é o que orienta centralmente a presente pesquisa, a qual se encontra vinculada a atividades de popularização da ciência com um planetário itinerante em Natal e cidades do interior do Rio Grande do Norte (RN). Visa-se, em particular, dar subsídios para a produção de uma sessão de planetário envolvendo a temática “Sol e Ambiente” voltada para um público geral.

A construção dessa sessão, que é objeto da dissertação de mestrado de uma das autoras deste trabalho no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN, contempla, como uma de suas etapas, o aprofundamento do tema em suas dimensões científica, social e cultural.

Entende-se que, no aprofundamento das dimensões social e cultural de um tema deve-se buscar também identificar o que a população conhece e deseja saber sobre ele, assim como a forma como as pessoas se relacionam com ele em suas ações cotidianas, simbolismos e significados que atribuem ao mesmo (JAFELICE, 2010; KANTOR, 2012).

Com esse intuito, e tendo em vista o tema “Sol e Ambiente” que será abordado na sessão, realizamos um levantamento de ideias e indagações acerca do Sol junto a pessoas em locais como mercados, praias, e parques. A apresentação da metodologia utilizada e uma análise preliminar dos resultados é o que será tratado no presente texto.

A etapa relacionada com nosso trabalho deve subsidiar a da escrita do roteiro da sessão. A proposta completa de etapas de construção de sessões voltadas para público geral que estamos seguindo está discutida em outro trabalho também submetido no presente evento. Aqui, nos interessa explicitar a perspectiva em que o estudo em questão foi realizado, a metodologia e os primeiros resultados que obtivemos com ele.

É importante destacar que o aprofundamento das dimensões social e cultural deve contemplar, ainda, pesquisas e/ou levantamentos de conhecimentos, representações, simbologias, junto a conhecedores tradicionais, bem como nas expressões culturais sobre o tema, tais como cordéis, músicas, poesias.

Ainda nesse sentido, é válido ressaltar que o enfoque buscado nesse levantamento não visa desenvolver um estudo de concepções alternativas acerca do Sol. Não estamos direcionando nosso olhar unicamente para eventuais concepções alternativas, ainda que tenhamos em mente, ao elaborar nosso estudo e na análise

dos nossos dados, resultados de estudos anteriores que tinham essa preocupação (AROCA; SILVA, 2011).

O que compõe a cultura científica e cotidiana da população com que tipicamente iremos interagir, acerca desse tema? E particularmente, o que ela deseja saber acerca dele? Essas eram nossas principais questões de pesquisa.

Nas seções que seguem, apresentaremos a estratégia metodológica usada no levantamento e na análise dos dados, e uma discussão dos principais resultados, tendo em vista o objetivo do estudo realizado.

## **A METODOLOGIA USADA NO LEVANTAMENTO E NA ANÁLISE DOS DADOS**

### ***Características do instrumento usado no levantamento dos dados***

O questionário para levantamento dos dados foi desenvolvido após a exploração de duas versões anteriores, e contempla 3 (três) itens voltados para a caracterização do participante em relação a sua faixa etária, formação escolar e profissão, e 7 (sete) questões abertas ligadas aos conhecimentos e curiosidades do sujeito sobre o Sol, bem como a fontes de notícias onde obtiveram esses conhecimentos.

A questão introdutória pergunta sobre eventuais hábitos da pessoa em relação ao nascer ou pôr do Sol, objetivando, nesse contexto, descontrair o participante para responder as questões seguintes. Na sequência temos as outras questões, sendo: 4 (quatro) delas relacionadas a como o participante vê o Sol (conhecimentos dele sobre o Sol), à importância do Sol no cotidiano do sujeito, aos efeitos positivos e negativos dele sobre nós, e curiosidades que tenha acerca dele; 1 (uma) questão sobre mídias – jornais, filmes recentes – onde lembrem ter obtido notícias sobre o Sol recentemente; e 1 (uma) questão indagando sobre se a pessoa considera que possui alguma forma pessoal de se relacionar com o Sol.

### ***Definição dos participantes da pesquisa***

A definição dos sujeitos da pesquisa levou em consideração nossos objetivos de obter subsídios para a construção da sessão de planetário sobre o Sol. Como a sessão será apresentada para um público geral, a princípio a população como um todo poderá participar dela. Dessa forma, optamos por aplicar o questionário em locais que não restringissem o público em função de sua escolaridade ou idade, e que ao mesmo tempo ajudassem a evocar, para as pessoas, diferentes maneiras como o Sol se faz presente no cotidiano e nas práticas sociais da cidade. Priorizamos então as praias de Ponta Negra e Redinha (no caso de Natal), mercados e/ou supermercados (em Natal e Macaíba), e o Parque das Dunas, em Natal, como os locais onde abordarmos as pessoas para participarem da pesquisa. De forma sistemática, foram também incluídos, no levantamento, dados de quatorze pessoas de Fernando Pedrosa, Mossoró e Parnamirim. Ocorreu de alguns questionários serem aplicados em ambiente da UFRN numa situação envolvendo atividade com ampla participação de público externo, em que foram feitas observações ao telescópio associadas a rodas de conversa, por ocasião da oposição de Saturno (maio de 2014). Tratava-se, nesse caso, de situação com público potencialmente semelhante ao que encontraremos em parte de nossas sessões voltadas para público geral.

Os autores do trabalho dividiram-se entre os locais indicados acima para a aplicação do questionário, o que em geral ocorreu num dia de fim de semana, de abril a junho de 2014, conforme a conveniência. A definição dos participantes ocorria através de uma aproximação do pesquisador junto a determinado grupo ou indivíduo, seguido de uma apresentação breve de si mesmo e dos motivos da pesquisa, e de uma consulta sobre a disponibilidade de alguém do grupo para participar. Na apresentação, informava-se que o pesquisador estava envolvido em atividades de ensino de Ciências, mais especificamente de Astronomia, sobre o Sol, e que gostaria de saber o que as pessoas de modo geral pensam, bem como coisas que elas gostariam de conhecer, sobre aquele assunto. As informações seriam usadas no planejamento de atividades futuras.

Uma vez que alguém do grupo (uma a duas pessoas) confirmasse sua disponibilidade, podia escolher entre preencher o questionário ou responder oralmente às questões, para que o pesquisador tomasse nota. A grande maioria preferiu preencher o questionário. Após a abordagem de cada grupo, partia-se para o contato com um próximo, tentando observar sempre a inclusão de características diversas entre os participantes, tais como faixa etária e sexo.

### ***Sobre a análise dos dados***

O tratamento dos dados fez uso de etapas usualmente seguidas na análise qualitativa, sistematizadas por teóricos da análise de conteúdo (BARDIN, 2011).

Numa etapa inicial (pré-análise) foi feita a leitura flutuante dos questionários respondidos, adotando-se como corpus a totalidade deles. Os questionários e respectivas respostas foram registrados em formato digital, em planilhas, a fim de serem partilhados e trabalhados posteriormente por toda a equipe de pesquisadores.

Após a leitura flutuante, foram feitas leituras coletivas utilizando-se um subconjunto de doze questionários, a partir dos quais foi definida como unidade de análise a resposta a cada questão do questionário. As questões foram analisadas separadamente, de início, extraído-se, das respostas, núcleos formados por palavras e/ou resumos de frases. As palavras e frases extraídas levaram então à proposição de categorias específicas para informar a natureza da resposta que elas representavam. As categorias em que classificamos nossos dados não foram, portanto, predefinidas, mas formuladas a partir dos dados e passaram por algumas etapas de reformulação, conforme as respostas iam sendo desmembradas e analisadas. Esse processo de reconfiguração sugeriu uma sistematização única de categorias para a classificação das respostas às diferentes questões o que se encontra explicitado adiante, na discussão dos resultados, no Quadro 01.

É importante destacar aqui que embora tenhamos construído as categorias a partir dos dados, um “olhar” para os dados nunca é neutro, e faz uso de referências prévias que o pesquisador traz consigo. Na presente análise, certamente, o olhar da Astronomia para o Sol, para categorias científicas que trazemos como referência em nossa formação, também fez parte, em alguma medida, da sistematização que emergiu para nós da leitura e sistematização dos dados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O conjunto dos sujeitos que participaram da pesquisa a partir da metodologia descrita abrangeu 82 pessoas, principalmente em locais da cidade de Natal-RN. Para oferecer uma visualização das características demográficas da

amostra, apresentamos nas Tabelas 01 e 02, respectivamente, as distribuições dos participantes por cidade (ou seja, onde foi aplicado o questionário) e por faixa etária.

**Tabela 01:** Distribuição dos participantes por cidade.

Cidade	Total	Percentual
Fernando Pedrosa	7	8,5%
Macaíba	8	9,8%
Mossoró	5	6,1%
Natal	60	73,2%
Parnamirim	2	2,4%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela 02:** Distribuição do total dos participantes por faixa etária.

Faixa etária	Total	Percentual
Não informou	1	1,2%
Acima de 54 anos	1	1,2%
De 45 a 54 anos	8	9,8%
De 35 a 44 anos	8	9,8%
De 25 a 34 anos	23	28,0%
De 15 a 24 anos	32	39,0%
De sete a 14 anos	9	11,0%
<b>Total de Participantes</b>	<b>82</b>	<b>100,0%</b>

Considerando o universo de participantes, é importante destacar que nossa pesquisa não teve a pretensão de apresentar a visão da maioria da população que frequenta os locais em foco. Conforme a nossa descrição metodológica evidencia, trata-se antes de acessar as diferentes considerações das pessoas sobre o Sol.

A matriz que elaboramos para apresentar esses dados, construída através da análise qualitativa descrita anteriormente, encontra-se organizada no Quadro 01, adiante. Nele, fazemos uso de um mesmo conjunto de categorias para indicar a natureza das informações que os participantes mostram conhecer ou pensar sobre o Sol, e a natureza das informações que eles manifestam interesse por conhecer.

Assim, consideramos que tanto as ideias como os questionamentos dos participantes podem ser vistos como fazendo referência a:

- a) o que é o Sol (o Sol como fonte de energia, características físicas e definições astronômicas para o mesmo);
- b) o que ele faz (aquece, ilumina);
- c) em que influencia;
- d) sua dinâmica (origem e fim, fenômenos que ocorrem nele);
- e) sua localização astronômica; e outros aspectos isolados.

**Quadro 01:** Sistematização das respostas aos questionários sobre o Sol.

		CONHECIMENTOS PRÉVIOS				O QUE DESEJAM SABER
		O que é o Sol	Importância do Sol	Efeitos positivos	Efeitos negativos	Curiosidades
<b>O QUE É</b>	Fonte de energia	12	09	06	00	05
	Remete a características físicas (temperatura; tamanho; cor...)	18	00	00	00	20
	Remete a uma definição astronômica (estrela, planeta,...)	41	00	00	00	02
<b>O QUE INFLUENCIA</b>	A vida	19	20	23	00	05
	Na saúde	02	15	14	39	02
	No trabalho	00	09	01	00	00
	No clima//estações	01	01	03	04	00
	Fator emocional	11	9	05	00	00
<b>O QUE FAZ</b>	Ilumina	21	17	11	00	00
	Aquece	06	00	11	10	10
<b>SUA DINAMICA</b>	Fenômenos solares (explosões coronais, ...)	00	00	00	02	04
	Ciclo de vida	03	00	00	00	11
<b>LOCALIZAÇÃO ASTRONÔMICA</b>		08	00	00	00	03
<b>OUTROS</b>		01	04	03	10	11
<b>“NADA”</b>		01	07	14	26	22

Vejamos então, nas sessões a seguir, os tipos de respostas que estão por trás dessas categorias. Daremos ênfase, por questão de espaço, àquelas com maior frequência, discutindo separadamente as ideias que o grupo apresentou sobre o Sol, e depois, as questões e curiosidades que possuem sobre o mesmo.

### ***Das ideias e conhecimentos sobre o Sol***

Conforme mostramos no Quadro 01, quando perguntados “O que é o Sol, para você? (O que conhece sobre o Sol?)”, muitos participantes fazem uso de termos/definições astronômicas, tais como: “É uma estrela que brilha no céu e ilumina o dia.”; “O Sol é o maior planeta do sistema solar, ele é responsável pela iluminação de nosso planeta.”.

De fato, quando se trata de apresentar informações sobre o Sol, a proporção de respostas que fazem uso desses termos (em 50% dos participantes) se sobressai em relação aos outros tipos de respostas. Contudo, nota-se que muitas vezes elas não abrigam conceitos coerentes com os científicos, tal como exemplificado na segunda fala destacada acima, que se refere ao Sol como planeta. Além disso, muitas pessoas (36 entre as que utilizaram termos astronômicos para o Sol) disseram que ele é uma estrela, mas não podemos supor que elas saibam o que é uma estrela, haja vista, por exemplo, a curiosidade de uma das participantes, que expressou o desejo de saber “se ele é realmente uma estrela ou não”.

As falas reproduzidas acima ajudam a ilustrar outro aspecto das respostas à questão sobre “O que é o Sol para você? (...)”; no caso, a frequente referência à ação de iluminar, do Sol. Trata-se de uma afirmação bastante presente, como seria de esperar, e que remete a uma percepção mais cotidiana, direta, sobre de que forma o Sol atua sobre nós: o sol é símbolo de luz e de vida para os participantes.

Ao mesmo tempo, nas respostas à questão ligada aos efeitos do Sol, encontramos certa concentração na fala dos participantes quanto à menção à influência positiva do Sol para os ossos, através do estímulo à produção de vitamina D; enquanto nos efeitos negativos, destaca-se a menção aos problemas de saúde, sendo mais frequentemente citadas preocupações em relação ao câncer de pele.

### ***Das Curiosidades sobre o Sol***

No que se refere às curiosidades expressas sobre o Sol, os dados mostram, particularmente, que uma proporção significativa dos participantes (26,8%) ou não explicitou questão ou informou claramente não possuir nenhuma curiosidade acerca do Sol. Esse fato pode indicar um desinteresse pelo tema, ou, conforme acreditamos, considerando a forma como boa parte dos participantes se refere ao Sol como fonte de vida, luz, influenciando a vida, e o próprio humor, ele sugere que as pessoas possuem uma visão não problematizada sobre o mesmo.

Conforme nos mostra o Quadro 01, as principais concentrações de questionamentos dos participantes da pesquisa se referem ao que é o Sol (suas características físicas), a seu ciclo de vida, e a seu aquecimento/temperatura.

No que concerne às características físicas do Sol, há questionamentos sobre aspectos de várias dessas características, sem que haja concentração muito significativa numa delas: algumas se referem ao tamanho, outras a cor, ou composição, ou massa, ou ainda, à temperatura, que teve maior frequência de citações nessa categoria (5 das 20 questões associadas às características físicas).

Classificamos como associadas ao ciclo de vida do Sol (50% das curiosidades apresentadas pelo conjunto de participantes), aquelas perguntas que indagavam sobre: seu tempo de existência (5 das 11 perguntas nessa categoria); como surgiu; e ainda, se vai um dia morrer ou explodir.

Finalmente, nos questionamentos classificados no Quadro 01 como ligados a “aquece”, encontra-se uma proporção significativa de perguntas sobre causas para as mudanças ou manutenção da temperatura ou indiretamente do clima: “Por que temos a sensação de a cada dia está mais quente?”; “por que é que ele é tão quente?”. A interação em torno de tais perguntas nos remeteria, numa sessão, a aspectos como a influência do Sol no clima ou aos ligados à dinâmica do Sol.

Em função do tema da sessão que pretendemos subsidiar com esse estudo, comentaremos brevemente, ainda, a natureza dos conhecimentos e questionamentos que indicamos como relacionados ao Sol como “fonte de energia”, bem como a “fenômenos solares” (subcategoria da “dinâmica solar”) os quais sabemos possuir relação com o magnetismo solar.

No que se refere ao Sol como fonte de energia, a maioria das falas, como “*O sol é para mim **fonte de energia** [...]*” não remete a como a energia é produzida; ao mesmo tempo, muitas respostas citam a finalidade dessa energia, como no caso deste outro participante: “[...] *É o centro do sistema solar e **responsável pela emissão de energia necessária para haver vida na Terra.***”. Nos questionamentos

ligados a essa categoria, por sua vez, estão perguntas diretamente sobre qual a fonte de energia do Sol, e outras que fazem referência a: como o Sol se mantém: como ele continua em atividade, por que ele é quente, ou ainda, por que brilha.

Somente seis falas contemplaram a menção a fenômenos que ocorrem no Sol e que sabemos possuir ligação com o magnetismo solar. Entre elas, estão três menções ao vento solar, sendo duas associando-o a possíveis efeitos negativos na Terra, e uma sobre a relação dele com a Terra. Além destas, houve uma pergunta sobre por que existem as manchas solares e duas sobre ejeções coronais (dimensões e possibilidades de observação).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida tinha o objetivo de obter um olhar para idéias e questões apresentadas pela população que tipicamente encontraremos em nossas atividades com um planetário itinerante, na apresentação de sessão sobre “Sol e Ambiente” voltada para um público geral.

A associação do Sol com luz, calor, sua importância para a vida, sua relação com a saúde, fazem parte dos saberes mais citados entre os participantes. Entre as perguntas que trazem, destacam-se as ligadas à capacidade de aquecimento do Sol, ou seja, por que é tão quente, por que parece aumentar a temperatura a cada dia, o quanto pode vir a aquecer mais, entre outras. Além dessas ideias, algo a ser considerado igualmente em nossas sessões são as lacunas ligadas a fenômenos associados ao magnetismo solar, bem como ao processo de produção de energia pelo Sol, raramente mencionados.

Os resultados nos surpreenderam, pois esperávamos maior menção a questões ligadas ao clima, e questionamentos em torno do Sol. É preciso desenvolver estudos com maior quantidade de pessoas naqueles locais, a fim de nos certificarmos de que essas lacunas são recorrentes, além de analisar as respostas relativas a fontes de informações sobre o Sol, para os participantes. Mas a princípio, nossa hipótese é de que o alto número de participantes sem questionamentos não expressa mero desinteresse pelo tema, mas a ausência de contato com informações sobre o Sol, o que deve ser revertido através da popularização da Astronomia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROCA, S. C.; SILVA, C. C. Ensino de astronomia em um espaço não formal: observação do Sol e de manchas solares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, 1402 (2011).

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.], v. 24, n. 1, p.7-25, abr. 2007.

JAFELICE, L. C. (Org.). **Astronomia, educação e cultura**. Natal: EDUFRN, 2010.

KANTOR, C. A. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica**: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural. 2012. 142f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.