



# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## **Astronomia, Ludicidade, Enculturação Científica: Um Projeto de Extensão Voltado a Crianças e Jovens com Indicadores de Altas Habilidades**

*Astronomy, Playfulness, Scientific Enculturation: An Extension Project Aimed at Children and Young People with Indicators of High Abilities*

**Alan Alves-Brito<sup>a</sup>; Neusa Teresinha Massoni<sup>b</sup>**

**a** Departamento de Astronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil - alan.brito@ufrgs.br

**b** Departamento de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil - neusa.massoni@ufrgs.br

### **Palavras-chave:**

Ensino de astronomia.  
Altas habilidades.  
Ludicidade.  
Extensão universitária.

**Resumo:** Reportamos neste trabalho uma experiência didática que buscou disseminar conceitos e discutir fenômenos astronômicos junto a jovens estudantes do Ensino Fundamental com indicadores de altas habilidades, no âmbito de um projeto de extensão universitária desenvolvido em parceria com a Sala de Recursos para Altas Habilidades/Superdotação, que congrega estudantes da educação fundamental da rede pública de Porto Alegre, RS. Uma análise qualitativa preliminar de alguns episódios de ensino é oferecida e fornece indícios de que atividades que envolviam ludicidade e estimulação à interação e ao diálogo tendiam a favorecer o engajamento, a socialização e a enculturação de conceitos científicos. Algumas reflexões sobre a importância deste tipo de projeto e de atividades voltadas à diversidade na educação científica também são oferecidas ao longo do texto.

### **Keywords:**

Astronomy teaching.  
High abilities.  
Ludicity.  
University outreach program

**Abstract:** We report in this work a didactic experience that sought to disseminate concepts and discuss astronomical phenomena with young students of Elementary School (ES) with indicators of high abilities, within the scope of a university extension project developed in partnership with the Resource Room for High Abilities / Giftedness, which brings together students of public basic education at the ES Jean Piaget in Porto Alegre, RS. A preliminary qualitative analysis of some teaching episodes is offered and provides evidence that activities involving ludicity and stimulation to interaction and dialogue tended to favor engagement, socialisation and enculturation of scientific concepts. Some reflections on the importance of this type of project and activities focused on diversity in the scientific education are also offered throughout the text.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Introdução

Há preocupação de professores, educadores e pesquisadores frente ao desafio da escola básica brasileira atual, que é diversa, onde diversidade aqui é pensada como construto histórico, social, cultural e político das diferenças, para tentar atender e/ou engajar estudantes do século XXI usando, para isso, ferramentas e metodologias do século XIX. Novas formas de significar os conceitos científicos bem como novas metodologias de ensino-aprendizagem focadas nos estudantes precisam ser desenvolvidas e/ou postas em prática. Neste sentido, a Universidade, principal responsável pela formação inicial e continuada de diferentes profissionais, sejam eles licenciados ou bacharéis, desenvolve papel crucial no processo de reformulação e reestruturação da situação crítica em que se encontra a educação básica pública brasileira. Não queremos dizer com isto que a Universidade é a única protagonista do processo; contrariamente, acreditamos que todos, professores, pesquisadores, estudantes, pais, comunidade, universidade, governo e sociedade devem ser ouvidos em um esforço colaborativo. No entanto, é importante dizer que a Universidade tem papel crucial neste processo, daí a relevância da aproximação Universidade-escola (ROCHA; MAESTRELLI, 2017).

No Brasil, sabe-se que as universidades cumprem um importante papel social com base em três pilares, conforme prevê a própria Constituição, quando diz, em seu artigo 207, que: “As universidades (...) obedecerão ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (BRASIL, 1988). A produção de conhecimento através da pesquisa e o ensino são atividades comumente conhecidas e realizadas no ambiente interno às universidades. A extensão, por sua vez, representa a interação da universidade com a sociedade em que está inserida. Através das atividades de extensão os conceitos e aprendizados desenvolvidos nas mais diversas áreas do conhecimento são levados e compartilhados com a comunidade não universitária. Docentes e estudantes que se engajam em atividades de extensão ganham duplamente porque têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos, de aprender os significados de conceitos na prática (DELIZOICOV, 2005), de socializarem-se e apreender as aspirações, as necessidades e os saberes sociais, obtendo, assim, inspiração para novas pesquisas, reflexões e estudos.

Do ponto de vista prático, a extensão pode se dar de muitas formas: palestras, cursos de curta duração, cursos de orientação, de técnicas de plantio e de manejo do solo; de cuidados com a saúde, com a alimentação, com a preservação ambiental; com trocas de experiências na arte, na cultura, na música, entre outros. Tudo isto pode estar vinculado a um projeto institucional da universidade (BRASIL, 2007). A extensão é o laço permanente entre academia e sociedade e, na verdade, constitui-se com um caminho de duas vias, pois à medida que docentes e estudantes compartilham conhecimentos, eles aprendem, convivendo com as

comunidades e identificando suas necessidades, suas resistências, suas maneiras criativas de dar conta do mundo.

Historicamente, no Brasil, a extensão surgiu nas primeiras décadas do século XX, principalmente em São Paulo e Minas Gerais, seguindo um modelo europeu de extensão que focava a “formação continuada e educação voltada às classes populares” assim como a “prestação de serviços na área rural” (PAULA, 2013). Para esta autora, foi a partir da década de 1950 que movimentos e instituições passaram a expressar mudanças econômicas, políticas e culturais de reforma e enfrentamento do atraso e da miséria e de defesa da escola pública.

A campanha de defesa da escola pública encontrou vigor no movimento de alfabetização deflagrado pelo educador Paulo Freire, que se desdobrou em um movimento de conscientização e mobilização política e social (FREIRE, 1975). Através do trabalho de extensão universitária na Universidade do Recife (atual Universidade Federal de Pernambuco), Freire manifestou com clareza a integração da universidade com as grandes questões nacionais e descobriu, através da alfabetização de adultos, uma forma de aproximar a universidade dos saberes populares.

No que tange à extensão e à popularização da ciência, a Astronomia tem se firmado, entre as ciências básicas, como uma das mais interessantes para despertar nos jovens o gosto pela ciência (LANGHI; NARDI 2012). No que concerne às legislações vigentes, vale dizer que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 é o marco regulatório, no Brasil, da inserção dos conteúdos de Astronomia no currículo da Educação Básica (LANGHI; NARDI, 2012). Conceitos fundamentais de Astronomia como, por exemplo, o estudo dos fenômenos relacionados ao sistema Sol-Terra-Lua (dia-noite, movimentos de rotação e revolução, estações do ano, fases da Lua, marés, eclipses e gravidade) já tinham sido definidos como eixos temáticos do Ensino Fundamental nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL 1998).

Nesse sentido, tomando como referencial teórico a Pedagogia Dialógica de Paulo Freire, como adiante se expõe, apresentamos neste trabalho um relato e uma análise qualitativa preliminar de uma atividade de extensão que objetiva disseminar conceitos de Astronomia junto a jovens estudantes do EF que apresentam indicadores de Altas Habilidades. Buscamos, também, mostrar potencialidades da dinâmica para aplicação em outros contextos de ensino-aprendizagem.

## O contexto e os objetivos

De acordo com a resolução n.º 004 CNE/CEB de julho de 2010, Seção II, Educação Especial<sup>1</sup>:

Art. 29. A Educação Especial, como modalidade transversal a todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, é parte integrante da educação regular, devendo ser prevista no projeto político-pedagógico da unidade escolar.

§ 1º Os sistemas de ensino devem matricular os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular e no Atendimento Educacional Especializado (AEE), complementar ou suplementar à escolarização, ofertado em salas de recursos multifuncionais ou em centros de AEE da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos.

No entanto, salvo raras exceções, os estudantes portadores de Altas Habilidades/Superdotação são classificados no cotidiano escolar como estudantes indisciplinados e desconcentrados, alijados de uma atenção especial capaz de oferecer um desenvolvimento pleno de suas habilidades através do enriquecimento e aprofundamento do currículo escolar. Consequentemente, muitos dos estudantes portadores de Altas Habilidades acabam abandonando o sistema educacional. Dessa forma, um dos grandes desafios da educação básica e, sobretudo, da educação básica pública, é garantir o acesso aos conteúdos básicos por faixa etária adequada a todos e todas estudantes, incluindo os que apresentam demandas educacionais especiais e, entre estes(as), aqueles(as) estudantes com Altas Habilidades. Seguindo-se as orientações do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), este recomenda às escolas de Educação Básica, dando prioridade aos estudantes pertencentes aos estratos sociais de baixa renda, a constituição de parcerias com instituições de ensino superior com vistas à identificação de alunos que apresentem altas habilidades. Estas parcerias são importantes para garantir que esses estudantes dêem prosseguimento, com autonomia, a seus estudos de Ensino Médio e Superior, e possam desenvolver suas habilidades, intelectuais e emocionais, plenamente.

No Brasil, segundo Cruz, Bergamachi e Reis (2012) em torno de 67,5% dos alunos da faixa etária de 10 anos (5º ano do EF) apresentam dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos. As dificuldades estão associadas, em boa medida, à abstração dos conceitos. Não há dados oficiais sobre o desempenho em Física, em nível nacional, pois o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), do INEP<sup>2</sup>, abrange apenas Língua Portuguesa e

---

<sup>1</sup> [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf).

<sup>2</sup> O INEP noticiou que no Saeb 2017, pela primeira vez, as provas e os questionários seriam aplicados para todos os alunos do último ano do Ensino Médio das escolas públicas, e para aqueles de escolas privadas que aderiram à avaliação. A ampliação do público avaliado, associada ao encerramento da divulgação do ENEM por escola, permitiria uma avaliação mais ajustada e o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) de todas as escolas participantes.

Fonte [http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/id/1334626](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/id/1334626). Acesso em 23/10/2017.

Matemática. Oliveira *et al.* (2013) analisaram o desempenho de concluintes do Ensino Médio na prova de Ciências da Natureza do ENEM 2010 e obtiveram que a média de acertos em questões de Física esteve abaixo de 0,53; que os melhores desempenhos, independente da rede escolar (pública ou privada), ocorreram na categoria cotidiano (isto é, questões que apresentavam situações que poderiam ter sido vivenciadas pelos estudantes e cujos conceitos são percebidos no seu dia a dia) frente às demais categorias denominadas pelos autores como exercícios; científico; tecnológico, em que a estrutura das questões exigia maior grau de abstração. O trabalho indicou ainda que o número de pesquisas sobre avaliação é reduzido na área de Ensino de Ciências e Matemática e que o ENEM, ao tornar-se a principal forma de acesso ao Ensino Superior, passou a impactar de forma efetiva o cenário da educação nacional. Em termos de avaliação da aprendizagem na educação em ciências, no EF, Dantas *et al.* (2017) em um artigo de revisão de literatura apontam que há dissenso entre o que a legislação brasileira orienta e o que efetivamente se pratica nas escolas. Legislação e literatura consensuam que deveria haver uma avaliação qualitativa e formativa, mas o que predomina na prática é a avaliação tradicional, baseada em provas, atrelada ao modelo de busca de resultados.

Assim, assumimos que as dificuldades de aprendizagem comumente observadas em Física e Astronomia estão associadas às mesmas razões que as elencadas para a Matemática, isto é, a elevada abstração dos conceitos. Uma possível diferença é que, em geral, os objetos de estudo daquelas são materiais e permitem fazer analogias e representações, enquanto a Matemática trata de entes abstratos, mais difíceis de representar.

Ao se pensar no ensino de ciências para pessoas com necessidades especiais, os desafios são ainda maiores. Carvallho *et al.* (2018) ao investigarem possibilidades e limitações de um software no ensino de Física para alunos com deficiência visual afirmam que a mediação (tanto de instrumentos como computadores, leitores, quanto da linguagem dialógica, lúdica, etc.) tem um papel central na diminuição de barreiras para a compreensão de conceitos e das equações por trás deles. Quando se trata de inclusão, diferentes contextos comunicacionais podem favorecer ou dificultar a participação efetiva de pessoas com necessidades especiais, dependendo da linguagem utilizada nas atividades e do momento e padrão discursivo em que essas linguagens são empregadas (CAMARGO; NARDI, 2010). Contudo, não só a diversidade funcional (deficiência visual, surdez, dificuldade de locomoção, etc.), mas também necessidades educativas por diferentes causas (dificuldades de aprendizagem, AH, etc.) são tidas como “necessidades educativas especiais” (UNESCO, 2015), sendo que a atenção à diversidade está atrelada à formação dos professores. García-

---

<sup>3</sup> O desempenho foi estimado pelo índice de acertos (IA) das questões, o qual é igual a um, se todos os candidatos acertaram, ou zero, se todos os candidatos erraram a questão.

Barrera (2017) afirma que embora a educação inclusiva tenha tido origem na década de 1980, com o movimento REI (Regular Education Initiative), nos E.U.A., que tinha por objetivo educar o maior número possível de alunos com diversidade funcional em aulas regulares, na Espanha os professores recebem pouca formação para a educação inclusiva. A situação não é diferente em nosso País, por isto defendemos que é grande a importância de projetos de extensão e parcerias universidade-escola, tanto para congregar professores como estudantes que apresentam necessidades educativas especiais.

Nessa linha, as atividades aqui narradas aconteceram em 2017 no âmbito de um Projeto de Extensão que já dura três anos, focado em atender estudantes do 1º ao 9º ano do EF em uma Sala de Integração e Recursos para Altas Habilidades (SIR-AH) da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre. Os encontros envolveram, em média, 25 crianças, com idades entre 7 e 16 anos, que foram identificadas com indicadores de AH através do preenchimento de uma ficha de indicadores por seus professores nas escolas de origem, na rede pública de Porto Alegre. O programa da SIR-AH visa (i) o enriquecimento extracurricular dos estudantes atendidos; (ii) a realização de formações extracurriculares nas escolas da Rede Municipal; e (iii) o acompanhamento dos estudantes com indicadores de AH em suas escolas de origem.

O principal objetivo do Projeto de Extensão é fomentar a cultura científica na rede de Educação Básica de Porto Alegre focando nos estudantes identificados(as) com indicadores de AH. Além disso, o projeto valoriza o princípio de indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão na formação dos estudantes de graduação em Astrofísica da UFRGS. Especificamente, pretende-se com o projeto:

- i. Ampliar os horizontes de formação dos estudantes da Licenciatura em Física e do Bacharelado em Astrofísica da UFRGS;
- ii. Expandir as áreas de experiência dos estudantes da Educação Básica pública com indicadores de AH por meio da articulação de conceitos de Física e Astronomia;
- iii. Incentivar a prática de contemplação (observação reflexiva) do céu e reconhecimento dos elementos vistos no céu noturno;
- iv. Proporcionar aos estudantes o uso sistemático de tecnologias e ferramentas modernas como telescópios, computadores, simuladores, *softwares (Stellarium)* e bancos de dados astronômicos publicamente disponíveis na Internet;
- v. Estimular a criatividade dos estudantes através da cultura científica;
- vi. Ampliar a aprendizagem escolar e refletir o papel social da Escola e da Universidade;

- vii. Estreitar a interação Universidade-Escola fazendo com que os estudantes envolvidos percebam, nas duas, a possibilidade de mobilidade social.

O foco do artigo está na dinâmica e na linguagem usadas em três encontros (dois de aplicação e um de avaliação do projeto) em que o docente, professor universitário da UFRGS com formação em Astrofísica, discute com os educandos conceitos do sistema Terra-Sol-Lua, constelações e gravitação universal. A estratégia, como se verá, é interativa, lúdica e dialógica na medida do possível, tanto em relação ao uso da fala quanto de expressões corporais (como meios semióticos); e utiliza também o *Stellarium*, um objeto virtual de aprendizagem. Esse programa de código aberto simula um céu realista, em três dimensões, idêntico ao que vemos a olho nu quando o olhamos, bastando ajustar as coordenadas geográficas do lugar onde estamos. Ele contém um catálogo de milhares de estrelas, milhares de objetos do céu profundo (galáxias), asteróides, ilustração das constelações, constelações segundo diferentes culturas, imagens de nebulosas, a Via Láctea realista, nascer e pôr do sol, os planetas e seus satélites, etc. O programa permite o controle de tempo; por exemplo, é possível ver o céu da data de nascimento da pessoa e depois compará-lo com o dia de seu aniversário no ano em que estamos vivendo. Esta foi uma das atividades propostas e que foi discutida com os educandos no Encontro 1. O *Stellarium* foi apresentado em um primeiro momento e os educandos puderam interagir com o programa em duplas, ficando livres para explorar o céu do Hemisfério Sul e localizar, por exemplo, a Lua, estrelas mais brilhantes, etc. Após esse momento inicial, os movimentos de rotação e translação da Terra e Lua foram explicados pelo professor (através do *Stellarium*).

Objetivamos também mostrar que embora o tema (Astronomia e Astrofísica) seja complexo em estudos mais avançados é possível utilizar uma linguagem em que conceitos científicos possam ser assimilados através das ações de sala de aula planejadas no âmbito da ludicidade e interação, independentemente das idades e dos perfis de educandos. Nas palavras do teórico do ensino Jerome Bruner (1969): *Qualquer tema se poderia ensinar a uma criança em qualquer idade e de uma forma conveniente (...)*, isto é, de uma forma que favoreça que ela construa uma representação, um modelo de mundo e, assim, adquira capacidade crescente de afirmar, a si e aos outros, auxiliada pela interação sistemática professor-educando. Uma das maneiras de fazer isto é, para Bruner, começar com ideias fundamentais e depois ir aprofundando e enriquecendo os conceitos, sempre que forem revisitados. Para Paulo Freire, os temas precisam estar próximos do cotidiano dos educandos, devem suscitar a curiosidade epistemológica e a reflexão crítica.

## Referencial teórico e metodológico

O papel da escola é formar cidadãos, não apenas fornecendo conteúdos aos seus estudantes, mas desenvolvendo uma racionalidade crítica e integrando-os socialmente, para que percebam problemas sociocientíficos e possam participar de discussões a respeito de problemas de seu entorno (SASSERON, 2010). Tendo isto em mente, a aproximação teórica que escolhemos para articular esta narrativa foi a Pedagogia de Paulo Freire.

As ideias de Freire (1996) remetem aos círculos de cultura, às discussões, à noção de “palavras geradoras” ou “temas geradores” no sentido de que o ensino deve levar em conta os saberes dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem e possa desdobrar-se em aprofundamentos orientados pelo professor, norteados à compreensão crítica. No presente projeto, os temas de Astronomia explorados não nasceram de palavras ou temas expressos pelos educandos no formato de autênticos “temas geradores”, como fazia Freire nos círculos de cultura na alfabetização de adultos. Mas um diálogo com a escola foi estabelecido previamente, de forma que foi possível identificar o interesse do grupo em compreender o céu. Assim, nosso pressuposto pôde ser colocado em termos da seguinte questão: O que mais próximo e belo, em nossas vidas, do que os fenômenos celestes? Então por que não discutí-los com as crianças?

Freire, na Introdução do seu mais conhecido livro, *A pedagogia do oprimido*, afirma que o oprimido ao descobrir-se ingênuo, começa a tornar-se crítico. Defende ele que não há perigo de a conscientização levar as pessoas ao “fanatismo destrutivo”, ao contrário, justamente a conscientização é o único meio de inserir os sujeitos no processo histórico, evita o fanatismo e os inscreve na busca de sua afirmação (FREIRE, 1987). A pedagogia do oprimido, para Freire, precisa ser forjada com o aprendiz, não para ele. Resulta em reflexão e em engajamento necessários na luta para a libertação (de sua condição de subjugado). A solidariedade verdadeira é aquela que nos faz “ser para o outro” (FREIRE, 1987). Somente esta pedagogia busca a generosidade autêntica, humanista e não “humanitarista” e, inevitavelmente, a prática desta educação implica em poder político, mas uma política que, no fundo, é uma ação cultural para a liberdade. A pedagogia do oprimido é libertadora e caracteriza-se por dois momentos: um primeiro em que os oprimidos vão desvelando sua condição e comprometendo-se à transformação; um segundo, em que, transformada a realidade, a pedagogia passa a ser aquela dos sujeitos em processo permanente de libertação. Só assim há chances de ocorrer o surgimento do homem novo (nem opressor, nem oprimido), mas libertando-se.

Se a escola pública assim não agir, ela perpetuará a noção de que, especialmente entre sujeitos imersos em condições de vulnerabilidade social, “de tanto ouvirem de si mesmos que são incapazes, que não sabem nada, que não podem saber, que são enfermos, indolentes,



terminam por se convencer de sua incapacidade” (FREIRE, 1987, p. 28). Para Freire, ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho, os homens libertam-se em comunhão.

Daí que, como escola, como educadores, temos a missão de conscientizar, no diálogo e na comunhão, para a libertação. Este é o preceito básico que orienta nossas atividades junto às crianças e adolescentes a quem se destinam as aulas e o presente projeto.

Do ponto de vista metodológico, o texto assume um caráter antropológico de interpretação dos eventos a partir da vivência com os agentes do processo educativo. Dois encontros foram gravados em vídeo e um terceiro foi uma “escuta” (no sentido de ouvir, ver e sentir) realizada através de um grupo focal. A tarefa de interpretar os dados empíricos qualitativos esteve fortemente baseada na *Teoria Fundamentada*, em que conceitos e expressões emergem dos dados (falas, grupo focal, movimentos, ações) tentando-se identificar padrões e categorizações. Trata-se de uma análise que é acima de tudo “uma maneira de pensar sobre a realidade social e estudá-la” (STRAUSS; CORBIN, 2008, p. 17). Utilizamos a técnica da “microanálise”, empreendendo leitura fluida inicial e releitura (várias vezes) de uma transcrição (de falas capturadas nos vídeos); identificamos palavras ou expressões que pareciam relevantes e que poderiam tornarem-se categorias; pesquisamos e resgatamos seus possíveis significados e, posteriormente, lendo as demais transcrições, procuramos interpretar se, de fato, emergiam padrões nas falas (expressões e/ou interações que se repetiam) e que pudessem explicar o observado. Em uma terceira etapa as categorias que sobreviveram (dado que algumas foram descartadas) foram novamente analisadas, mas agora olhando para os movimentos lúdicos, as dramatizações dos agentes (revisitando os vídeos).

### **A narrativa da dinâmica e análise**

Como já dito, são narrados dois eventos e um terceiro ocorreu alguns meses depois visando perceber em que medida os conceitos científicos haviam sido apreendidos. No Encontro 1, o professor buscava explicar os movimentos do sistema Terra-Sol-Lua em uma abordagem dinâmica como descrita no Quadro 1.

Quadro 1: eventos e diálogos do Encontro 1.

Datação (segundos)	Extrato de falas
0:15	<p>A atividade dialógico-interativa começa com a exploração e observação do objeto virtual de aprendizagem, o Stellarium (CECÍLIO JUNIOR, 2016).</p> <p><b>Professor:</b> ...Você nasceu, mas o que aconteceu um ano depois? Astronomicamente o que aconteceu um ano depois?</p> <p><b>Edu 1:</b> As estrelas voltaram à mesma posição em que elas estavam há um ano atrás.</p> <p><b>Professor:</b> As estrelas voltaram à mesma posição... Será que elas voltaram à mesma posição de um ano atrás? Quem concorda com ele?</p>
1:00	<p><b>Professor:</b> Olha só... vamos pensar no seguinte: Sol, Terra, Lua ...eu quero três pessoas aqui (professor explica que cada estudante representará um astro: um para representar a Terra, outro o Sol, outro a Lua; neste momento três alunos se apresentam no centro da sala; cada um escolhe o astro que quer representar).</p> <p><b>Professor:</b> Você quem é?</p> <p><b>Edu 2:</b> O Sol.</p> <p><b>Professor:</b> Onde fica o Sol?</p> <p><b>Edu 2:</b> No centro.</p>
1:56	<p><b>Professor:</b> O sol fica aqui no centro e os planetas giram em torno do Sol...a Terra se move em torno do Sol e a Lua acompanha a Terra... Lua, onde você está? Onde fica a Lua?</p> <p><b>Edu 3:</b> Aqui, perto da Terra.</p> <p><b>Professor:</b> Isto Lua... fica aqui ao lado da Terra... você vai acompanhando a Terra, OK... todos se movem em torno do Sol. (neste momento o professor incentiva o Estudante 3 [Lua] a girar em torno do Estudante 4 [Terra]).</p> <p><b>Professor:</b> Lua, que movimento é este? Como se chama este movimento em torno da Terra?</p> <p><b>Edu 3:</b> Giro.</p>
2:37	<p><b>Professor:</b> Tá o giro. Lua você girou em torno da Terra fez um movimento de... Como se chama este movimento?</p> <p>Dois alunos falam juntos: é o giro...</p> <p><b>Professor:</b> Revolução ou, antigamente, na minha época, a gente chamava de Translação, Perceberam? Mas a Lua também faz um outro movimento...que movimento é este? R o t a ç ã o (o professor indica ao Estudante 3 [Lua] para que se mova em torno do Estudante 4 [Terra] ao mesmo tempo que ele gira em torno de si mesmo – rotação e translação concomitantes).</p> <p><b>Professor:</b> A rotação é o movimento que a Lua faz em torno do próprio eixo...Olha só... a Lua vai girando também em torno da Terra e ao mesmo tempo que gira em torno do seu próprio eixo. Calma Lua, para não ficar tonta. Então tá, a genta está falando da Lua. A Lua faz o movimento de translação e de rotação, perceberam?</p>
3:43	<p><b>Professor:</b> Agora a Terra...chegou sua vez Terra. Onde você está? (neste momento o professor incentiva o Edu 4 [Terra] a girar em torno do Edu 2 [Sol]).</p> <p><b>Professor:</b> Como se chama este movimento?</p> <p><b>Edu 5:</b> É revolução?.</p> <p><b>Professor:</b> Revolução ...Mas você também gira em torno do próprio eixo? Como chamamos este movimento? Rotação... Então tá, a Terra gira em torno do próprio eixo, mas também gira em torno do Sol. (o professor incentiva o Edu 4 [Terra] a manter se movendo em torno de seu eixo e concomitantemente em torno do Edu 2 [Sol]).</p>

4:37	<p><b>Professor:</b> <i>Ok a Terra gira em torno do próprio eixo, Quanto tempo leva esta volta?</i>  <b>Educandos:</b> <i>24 horas,</i>  <b>Professor:</b> <i>Aqui está o Sol...a Terra está sendo iluminada?</i>  <b>Educandos:</b> <i>Sim.</i>  <b>Professor:</b><i>Então neste momento, é dia ou noite? (Professor aponta para a parte virada para o Sol – frente de Edu 4).</i>  <b>Educandos:</b> <i>Dia.</i>  <b>Professor:</b><i>E aqui? (professor aponta para as costas de Edu 4, o outro lado).</i>  <b>Educandos:</b> <i>Noite.</i>  <b>Professor:</b> <i>Certo...a Terra gira também em torno do Sol. Quanto tempo ela leva para dar uma volta completa?</i>  <b>Edu 4:</b> <i>365 dias.</i>  <b>Professor:</b><i>OK, um ano...então o que aconteceu depois do dia que você nasceu?</i></p>
5:42	<p><b>Professor:</b><i>...então tá, nós voltamos lá na primeira pergunta. O que acontece um ano depois? Um ano depois a Terra deu uma volta completa em torno do Sol. Dois anos depois terá dado duas voltas. Você, como você se chama? (neste momento o professor aponta para um estudante que observa a dramatização).</i>  <b>Edu 5:</b><i>João (nome fictício).</i>  <b>Professor:</b><i>Quantos anos você têm?</i>  <b>Edu 5:</b><i>14!</i>  <b>Professor:</b><i>Então tá, desde o dia em que o João nasceu a Terra deu 14 voltas completas em torno do Sol. Entenderam?</i>  <b>Educandos:</b> <i>Sim!</i></p>
6:36	<p><b>Professor:</b> <i>Agora a Lua e a Terra, as duas juntas giram em torno do Sol (Edu 3 e Edu 4 são incentivados a se moverem simultaneamente girando e se deslocando em torno do Edu 2 [Sol]; atrapalham-se um pouco...todos os demais observam e, neste momento, todos riem).</i>  <b>Professor:</b><i>Isso... como numa dança em torno do Sol...é uma dança!</i></p>
7:12	<p><b>Professor:</b> <i>E o Sol? Está parado né? Mas lá no Stellarium a gente colocou ele para andar...O sol é uma estrela, mas na nossa galáxia é o Sol (...). Quantas estrelas temos em nossa galáxia?</i>  <b>Edu 6:</b><i>duas.</i>  <b>Professor:</b><i>Bilhões. Temos bilhões de estrelas em nossa galáxia... Agora olha só, o que acontece? O Sol aparentemente caminha em torno da Terra...aparentemente! Por quê? Porque não é o Sol que gira, certo? É a Terra. (o professor faz referência ao movimento observado no Stellarium).</i>  <b>Professor:</b> <i>O que significam essas constelações que vocês estão vendo aí? Significa o movimento aparente do Sol passando pelas constelações...mas é só aparente porque quem se move é a Terra.</i>  <b>Educandos:</b> <i>Só aparentemente!!!</i>  <b>Professor:</b><i>Ahhh...vocês entenderam! Agora podem sentar...vamos discutir...</i></p>

Pode-se perceber que a dinâmica esteve centrada na interação. Embora a fala iniciasse no professor, era endereçada às ações dos educandos. Eles eram o foco da estratégia e o estilo de linguagem buscava adaptar-se às suas capacidades de compreensão, de atribuição de significados e, especialmente, buscava estimular a socialização. O docente andava pela sala, falava, gesticulava e indicava os movimentos que os estudantes (voluntários) deveriam fazer uns em relação aos outros em um jogo de dramatização improvisado, mas em que todos participavam intensa e curiosamente. Em nenhum momento durante 8:02 minutos de gravação aqui analisados houve utilização de quadro de giz, livro de texto, incentivo a copiar, anotar ou

qualquer outra estratégia tradicional. Não estamos assumindo que estas não devam ser utilizadas, mas problematizamos seu uso universalizado, no sentido de que precisam ser, mesmo na sala de aula regular, mescladas com uma diversidade de estratégias didáticas. É relevante destacar que todas as crianças e pré-adolescentes que participavam do projeto, no bojo do qual se inserem as dinâmicas aqui apresentadas, tinham indicadores de AH apontados pelos professores das escolas de origem; embora reconhecessem certas habilidades diferenciadas, detectavam dificuldades de engajamento e socialização nas salas de aula regulares. Nesse sentido, suas participações nas dinâmicas (através de linguagem falada ou corporal; gesticulando, concordando e/ou discordando com acenos, participando das dramatizações) e interagindo com o professor e colegas, por si só, foram tomadas como resultados positivos, tanto pela psicóloga e professora que acompanhava o projeto quanto por nós. A Figura 1, que se segue, passa uma ideia de como essa interação ocorreu na prática.



**Figura 1:** Sala de aula no momento da dramatização (Sol-Terra-Lua) no Encontro 1.

**Fonte:** imagem obtida a partir da gravação em vídeo, feita pela professora titular da escola.

Da mesma forma como o conhecimento em matemática ou em linguagens, o conhecimento científico é fundamental para que as pessoas adquiram autonomia para resolver situações cotidianas e para dar conta do mundo, tanto aquelas com desenvolvimento habitual como as que têm indicadores de AH/superdotação.

Na intervenção que aqui relatamos, como vimos, objetos astronômicos como Terra, Sol e Lua foram “representados” por três educandos que encenaram a “dança dos movimentos”, articulados à expressividade, habilidade comunicativa na interação e performance do docente, que precisam ser valorizados (BARBOSA et al., 2009). Todos estes aspectos, em nossa avaliação, foram fatores determinantes à percepção dos significados dos conceitos e à flexibilização do uso da linguagem.

O diálogo, em suas diferentes manifestações “artísticas”, aparece como um caminho para a superação da exclusão. Mas o diálogo verdadeiro é aquele em que todos podem

expressar a sua maneira de ver o mundo. Defendemos que estudantes que têm indicadores de AH/Superdotação precisam ser incluídos, pois a exclusão representa uma forma de violência. E violência, segundo Silva et al. (2004), praticada contra as pessoas é aprendida na escola. Por isso a escola também pode ensinar a praticar não violência ao empreender esforços para promover a educação inclusiva, cooperativa e, segundo preceitos da pedagogia freireana, levando em conta o contexto local, cultural, comunitário sem jamais desistir.

No Encontro 2, o professor buscava explicar conceitos associados à órbita descrita pela Terra e Lua e as fases da Lua.

**Quadro 2:** eventos e diálogos do Encontro 2.

<b>Datação</b> (segundos)	<b>Extrato de falas</b>
0:12	<b>Professor:</b> Então, vamos fazer o seguinte: Sol, Terra, Luz...todos giram rapidamente em torno do Sol (três alunos são convidados a representar os astros – como no Encontro 1 – e são solicitados, Edu 2 [Terra] e Edu 3 [Lua], a moverem-se em torno do Edu 4 [Sol]). <b>Professor:</b> Alguém sabe dizer como se chama este plano onde a Terra gira? (neste momento o professor aponta para o chão e com a mão estendida simula o plano). <b>Edu 1:</b> <i>Tipo nos livros quando a gente vê o sistema solar...a gente vê e parece que eles estão num chão, num chão mesmo...</i>
1:17	<b>Professor:</b> Isso eu posso imaginar este chão como sendo um plano...o plano onde se movem Sol, Terra, Lua...posso imaginar mais ou menos como sendo o mesmo plano, não é exatamente o mesmo... é a órbita! E a Lua? Vocês acham que a Lua gira no mesmo plano? <b>Edu 2:</b> <i>Acho que sim.</i> <b>Professor:</b> <i>Quem mais acha?</i> <b>Edu 5:</b> <i>Acho que não...a Lua é iluminada, mas ela está andando assim... (com o dedo representa um círculo em torno do Edu 2 [Terra]).</i>
1:28	<b>Professor:</b> Tá, então, venha cá Lua, vamos ver de novo os planos...
2:11	<b>Professor:</b> <i>Alguém sabe como é essa figura... a forma desta órbita?</i> <b>Educandos:</b> <i>Circular!</i> <b>Professor:</b> <i>Não é perfeitamente circular, mas é quase circular...ela é uma elipse (neste momento o professor representa uma figura geométrica em formato elíptico com os dedos das mãos; a título de revisão, ele retoma os tipos de movimentos da Lua e Terra – rotação e revolução – e organiza os estudantes para simularem esses movimentos em conjunto). Alguém sabe desenhar uma elipse?</i>
3:20	<b>Edu 4:</b> <i>Eu sei!</i> (aluno caminha pela sala representando uma trajetória acentuadamente elíptica). <b>Professor:</b> <i>Isso... só que a Terra é um p o u q u i n h o só elíptica...</i>

4:05	<b>Professor:</b> <i>Olhem só...existe uma coisa legal entre a Terra e a Lua...</i> <b>Edu 6:</b> <i>Ahh é que a Lua gira em torno da Terra...</i>
4:12	<b>Professor:</b> <i>A Lua e a Terra olham sempre uma para a outra... A Terra olha para o mesmo lado da Lua. A Lua gira, só que a Lua gira mostrando sempre a mesma face para a Terra... Perceberam?</i> (professor organiza para que Edu2 e Edu 3 movimentem-se em torno de Edu 4 [Sol] de frente um para o outro). <b>Edu 2:</b> <i>Como elas podem fazer isso se estão sempre girando em torno do próprio eixo?</i>
4:32	<b>Professor:</b> <i>Porque a rotação e a translação da Lua estão sincronizadas com a rotação da Terra... ela vai andando e girando ... agora vamos chegar ns fases da Lua...</i> (neste momento o professor comete um erro na falaaao dizer que “rotação e translação da Lua estão sincronizadas à rotação da Terra”; o que o professor quis dizer é que à medida que a Lua orbita em torno da Terra, completando seu ciclo de fases, ela <i>mantém sempre a mesma face voltada para a Terra</i> . Isso indica que o seu período de translação <i>é igual</i> ao período de rotação em torno de seu próprio eixo. Portanto, a Lua tem rotação sincronizada com a translação. A ludicidade que se seguiu pareceu sugerir que os estudantes compreenderam corretamente; o professor auxilia Edu 3 [Lua] a mover-se lentamente em torno de Edu 2 [Terra] e segurando-o pelo braço “para não ficar tonto”, como comenta, controla para que ele também gire em torno do próprio eixo de forma que ao retornar à posição inicial estão [Lua e Terra] novamente de frente um para o outro.
4:45	
5:00	<b>Professor:</b> <i>Olha que legal! Vamos chegar nas fases da Lua!</i> (organiza os estudantes para que fiquem dispostos de forma representarem Sol-Terra-Lua alinhados). <b>Professor:</b> <i>O sol está lá ...iluminando...como a Lua mostra sempre a mesma face para a Terra, nesta posição a face da Lua está sendo iluminada de frente para a Terra...e alguém que está na Terra vê o quê? Que fase da Lua é esta? Alguém?</i> (neste momento vários estudantes falam juntos palavras inaudíveis tentando identificar a fase da Lua; o professor pára para ouvir as falas e corrige).
5:15	<b>Professor:</b> <i>Lua Cheia! Fases da Lua é porque a Lua está girando em torno da Terra e a sua posição em relação ao Sol vai mudando...quando Sol-Terra-Lua estão alinhadas, os raios do Sol chegam direto na face e nós, da Terra, vemos a Lua toda iluminada...é a Lua?</i>
4:48	<b>Edu 1:</b> <i>Cheia.</i>
6:57	Neste momento o professor acompanha Edu 3 [Lua] e posiciona-o entre o Edu 4 [Sol] e Edu2 2 [Terra], porém de frente para a Terra e, conseqüentemente, de costas para o Sol. <b>Professor:</b> <i>Olha só, o Sol está aqui...qual é a parte da Lua que está recebendo luz diretamente do Sol? Aquela que não enxergamos...Que Lua é esta? Aqui é Lua nova.</i>
7:22	O professor indica que Edu 3 [Lua] se posicione do lado esquerdo de Edu 4 [Sol] de frente para Edu 2 [Terra], de forma que os três estudantes formam um triângulo. <b>Professor:</b> <i>Olha só, nesta posição o Sol está...oi Sol!</i> (neste momento Edu2 estava distraído e volta-se rápido com o aceno do professor; todos riem!). <b>Professor:</b> <i>Nesta posição quem está na Terra não vê toda a face iluminada, só uma parte...é a Lua minguante.</i>
8:07	O professor acompanha Edu 3 [Lua] recolocando-o na posição alinhada, Lua cheia, e move-se lentamente desta posição para a de minguante. <b>Professor:</b> <i>Então é a Lua cheia e vai minguar até virar Lua nova...vai crescer até virar cheia de novo...</i> Neste momento o professor dirige-se a todo o grupo e, recolocando Edu 2, Edu 3 e Edu4 alinhados, Terra e Lua sempre de frente uma para a outra, questiona. <b>Professor:</b> <i>Agora minha pergunta é...Sol-Terra-Lua, que fase é esta?</i> <b>Educandos:</b> <i>Lua cheia!</i>

8:28	<p>Professor indica que Edu 4 [Sol] estenda os braços simulando os raios solares na direção de Edu 2 [Terra] que lhe está de costas.</p> <p><b>Professor:</b> <i>Tem eclipse aqui? O que é eclipse?</i></p> <p>Vários educandos falam ao mesmo tempo, gesticulam, tentam explicar.</p> <p><b>Professor:</b> <i>Eclipsar quer dizer encobrir.</i></p> <p><b>Edu 3:</b> <i>É quando a Terra fica na frente...</i></p> <p><b>Professor:</b> <i>Os raios de Sol estão batendo na Terra e ela está fazendo sombra... vamos imaginar que a Lua vai cruzar por aqui... estão imaginando o cone de sombra? Nesta fase é Lua Cheia. Então, quem está dentro da sombra da Terra? Quem escondendo quem? A Lua está na sombra da Terra... temos eclipse lunar, pois quem está na Terra não vai ver a Lua...</i></p>
9:24	<p>Professor recoloca Edu 3 [Lua] entre o Sol e a Terra.</p> <p><b>Professor:</b> <i>Que Lua é esta? Lua Nova e o que acontece agora?</i> (Edu 3 [Lua] gesticula indicando sua sombra sobre a Terra).</p> <p><b>Professor:</b> <i>A Lua está “empatando” (dificultando) que eu da Terra veja o Sol, o que vai ser?</i></p> <p><b>Edu 4:</b> <i>É ecilpse solar.</i> (professor recoloca Edu 3 nas posições à direita e à esquerda do Sol e questiona).</p> <p><b>Professor:</b> <i>Nestas posições vai ter eclipses?</i></p> <p><b>Edu 4:</b> <i>Não, só na nova e cheia</i> (o estudante sinaliza com as mãos o alinhamento das duas posições mostrando que compreendeu as condições para que ocorram eclipses).</p> <p><b>Professor:</b> <i>Na Lua nova, eclipse solar; na Lua cheia, eclipse lunar...</i></p>
10:29	<p>Professor faz uma retomada geral das discussões.</p> <p><b>Professor:</b> <i>A gente tem eclip... a gente tem Lua nova e Lua cheia todos os meses?</i></p> <p><b>Edu 4:</b> <i>Não!</i> (visivelmente Edu 4 buscou responder que não há eclipse todos os meses. O professor retoma as fases da Lua; explica que a cada mês o ciclo se repete).</p> <p><b>Professor:</b> <i>Agora, a pergunta é: se temos Lua nova e Lua cheia, por que não temos eclipses todos os meses?</i> (neste momento houve silêncio na sala de aula, Edu 3 assume uma posição de meditação).</p> <p><b>Professor:</b> <i>Porque a órbita da Lua não está no mesmo plano da órbita da Terra</i> (o professor indica com as mãos uma inclinação de um plano da órbita da Lua em relação ao plano da órbita da Terra).</p> <p>Movido pela explicação Edu 4 [Sol] sai de sua posição e executa um movimento em torno da Terra inclinando o corpo, simulando a inclinação da órbita da Lua.</p> <p><b>Professor:</b> <i>Issssso!</i> (os estudantes riem).</p>

O que se observa é que os estudantes participam com entusiasmo da dinâmica, seja através de intervenções verbais, concordando através de acenos com a cabeça ou atuando nos pequenos eventos que aqui chamamos de dramatizações improvisadas sempre guiadas pelo professor, que vai estruturando múltiplas oportunidades ao longo da intervenção. O professor, segundo Freire, não pode destruir a curiosidade epistêmica dos educandos. Além disso, a linguagem centrada em ideias/conceitos fundamentais e em palavras menos técnicas e mais adequadas à faixa etária e ao nível cognitivo dos estudantes, abdicando de uma apresentação mais estruturada de leis ou fórmulas, pareceu facilitar a comunicação, a interação, a atribuição social de significados e, em especial, a socialização do grupo.

Buscando proceder a uma análise interpretativa dos eventos valemo-nos de uma técnica chamada análise “linha por linha” ou microanálise (STRAUSS; CORBIN, 2008) como mencionado no item 3. Sem perder de vista um olhar antropológico, construímos

algumas categorias a partir de “conceitos estruturantes” (iniciais), que pudessem apontar categorias mais gerais. Extratos dessa busca são apresentados no Quadro 3, alocados nas categorias a que chegamos.

**Quadro 3:** identificação de extratos e das categorias.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>As estrelas voltaram à mesma posição... Quem concorda com ele?</i></li> <li>- <i>Você quem é?... O sol fica aqui no centro e os planetas giram...</i></li> <li>- <i>Isto Lua! fica aqui ao lado da Terra ... você vai acompanhando a Terra;</i></li> <li>- <i>Calma Lua, para não ficar tonta... A Lua faz o movimento de translação e de rotação, perceberam?</i></li> <li>- <i>Quantos anos você tem?... Então tá, desde o dia em que o João nasceu a Terra deu 14 voltas completas em torno do Sol. Entenderam?</i></li> <li>- <i>Isso... como numa dança em torno do Sol... é uma dança!</i></li> <li>- <i>E o Sol? ... no Stellarium a gente colocou ele para andar... é uma estrela na nossa galáxia, é o Sol;</i></li> <li>- <i>Eu posso imaginar este chão como sendo um plano... o plano onde se movem Sol, Terra, Lua...</i></li> <li>- <i>Olhem só... existe uma coisa legal entre a Terra e a Lua... a Terra sempre olha para o mesmo lado da Lua...</i></li> <li>- <i>O Sol está lá ... iluminando... como a Lua mostra sempre a mesma face para a Terra....</i></li> <li>- <i>... vamos imaginar que a Lua vai cruzar por aqui... estão imaginando o cone de sombra?</i></li> </ul>	<p><b>Estilo de linguagem do professor adaptado às habilidades dos educandos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- três alunos se apresentam no centro da sala; cada um escolhe o astro que quer representar (encenar);</li> <li>- Estudante 3 [Lua] gira em torno do Estudante 4 [Terra];</li> <li>- Estudante 4 [Terra] se move em torno de seu eixo e concomitantemente em torno do Estudante 2 [Sol];</li> <li>- Estudantes 3 e 4 se movem simultaneamente girando e se deslocando em torno do Estudante 2 [Sol]; atrapalham-se um pouco... todos riem;</li> <li>- ... neste momento o professor representa uma figura geométrica em formato elíptico com os dedos das mãos (a órbita da Terra);</li> <li>- ... professor gesticula com as mãos indicando essa sincronização [Terra-Lua] e Estudante 2 reproduz e gesticulação;</li> <li>- Estudante 3 [Lua] se posiciona do lado esquerdo do Estudante 2 [Sol] de frente para Estudante 3 [Terra], de forma que os três estudantes formam um triângulo [simulando a fase Lua Minguante];</li> <li>- Estudante 2 [Sol] estende os braços simulando os raios solares na direção do Estudante 4 [Terra] que lhe está de costas...</li> <li>- o estudante sinaliza com as mãos o alinhamento das duas posições [Sol-Terra-Lua para explicar a fase da Lua cheia];</li> <li>- Estudante 2 [Sol] sai de sua posição e executa um movimento em torno da Terra inclinando o corpo, simulando a inclinação da órbita da Lua...</li> </ul>	<p><b>A ludicidade construindo diálogos</b></p>

Entendemos que a articulação entre as duas categorias que construímos: “**estilo de linguagem do professor adaptado às habilidades dos educandos**” versus “**a ludicidade construindo diálogos**” ajudam a explicar os resultados. A primeira categoria está associada ao docente, à sua expressividade, ao uso de um vocabulário adequado (ainda que em um breve



momento tenha ocorrido um erro, como comentado no próprio Quadro 2), à sua performance participando dos movimentos, ao constante questionamento; a segunda, à participação proativa dos educandos, engajados nas ações. Mas um não é dissociável do outro, pois docente e educandos interagem cooperativamente na construção da aprendizagem significativa, penetrante, aquela que perpassa o sujeito, que gera autorrealização, curiosidade e criticidade.

Sobre atividades lúdicas, Eiras, Menezes e Cunha (2018) realizaram uma revisão de literatura no período de 1997 a 2017 com especial atenção a brinquedos e brincadeiras voltadas para o Ensino Fundamental e obtiveram que embora a maioria dos trabalhos/propostas enquadrem-se na categoria jogos (com regras rígidas), as brincadeiras e atividades lúdicas são consideradas eficientes por si só, têm regras mais flexíveis e são elaboradas pelo sujeito que brinca, permitem colher informações detalhadas e proceder a uma boa interpretação do papel dessas atividades no ensino de Ciências. Contudo, a revisão mostra que há um percentual pequeno de pesquisas e que é incipiente o uso atividades lúdicas no ensino de ciências o que, por si, pode ser tomado como relevante apresentar neste trabalho algumas sutilezas, tipos de expressão e interações que a ludicidade pareceu favorecer, especialmente a interação social, a empolgação e a sensação de participação prazerosa.

Com o fim de percebermos se, passados alguns meses, havia indícios de enculturação científica, no sentido de as atividades e interações vivenciadas terem oferecido condições de iniciar um processo de “inserção em mais uma cultura, a cultura científica” (SASSERON; MACHADO, 2018, p. 13), realizamos no segundo semestre de 2017, um grupo focal com os educandos. A conversa iniciou com a leitura de um texto curto (uma página) contendo breves definições dos principais conceitos discutidos, à época dos Encontros 1 e 2. Em um primeiro momento o docente precisou incentivar e retomar a “dramatização” da “dança dos movimentos” do sistema Sol-Terra-Lua. Observamos que outros educandos, distintos dos que já haviam participado das dinâmicas anteriores, apresentaram-se. Foi notável que, não só sabiam explicar os movimentos, como alguns que sistematicamente permaneciam, por suas características, silenciosos participaram ativamente dos debates.

Surpreendentemente, apareceram novas e insuspeitas curiosidades. Como já dito, isto indicava certos ganhos em termos de socialização, que era uma queixa dos professores.



**Figura 2:** mostra o grupo focal, com o grupo em 2017.  
**Fonte:** imagem capturada pela professora titular da escola.

Algumas dessas falas do grupo focal são aqui exemplificadas:

**Edu 1:** Lua e Terra têm translação e ao mesmo tempo rotação...

**Edu 5:** Cada pessoa tem aniversário num mês e cada pessoa tem um signo diferente. O meu é Peixes. E isso tem a ver com o Sol...ele passa por diferentes constelações...

**Professor:** Isso mesmo, é o movimento aparente do Sol...

**Edu 1:** É um conjunto de constelações...ele passa pelas constelações.

**Professor:** Como se sabe a idade dos astros?

**Edu 2:** O Sol tem 4,5 milhões de anos...eu pesquisei...

**Edu 6:** Eu não sei porque nunca perguntei a ele...

**Professor:** ...4,5 bilhões de anos...não precisamos perguntar a ele ... conhecimento científico é construído através de hipóteses, fazendo modelos matemáticos e, depois, observando e analisando dados muitas vezes indiretos, como, por exemplo, o tipo de luz emitida...

**Edu 6:** Eu pesquisei e vi que o Sol é formado, por dentro, de hidrogênio e hélio... Até que grau [referindo-se à temperatura] o Sol pode chegar?

**Edu 2:** Para fazer um bolo a gente usa mais ou menos 150°C...

**Professor:** Isso mesmo, para fazer um bolo a temperatura aproximada é essa...no centro do Sol ela atinge 15 milhões de graus...você conseguem imaginar? Mas na superfície é menos, aproximadamente 6 mil...

**Edu 6:** O que tem no centro da Terra? Do que ela é feita?

**Edu 1:** Eu ouvi falar que descobriram o planeta X. Onde ele está?

**Edu 3:** Está fora do sistema solar...

**Professor:** ...fora do sistema solar já foram identificados 3000 ... os exoplanetas ... mas o planeta X estaria no nosso sistema...ainda é uma previsão matemática...

**Edu 4:** Por que Júpiter, Saturno e Urano têm anéis?

**Edu 1:** Por causa da gravidade...

Essas falas, explicações, perguntas, curiosidades manifestadas pelos educandos, passados vários meses depois dos eventos educativos, oferecem indícios de como a estratégia pôde ser tomada como engajadora e positiva. Observamos que dramatizações, gestos, interações discursivas a respeito dos conceitos científicos discutidos foram retomados não só com intensidade, mas acrescidos de novas informações. Não temos elementos para afirmar que “motivamos” esses estudantes ao estudo da Astronomia. McGregor (1987) em sua teoria sobre motivação oferece uma visão que auxilia a ampliar horizontes sobre o comportamento humano quando, em resposta à clássica pergunta “Como nós motivamos as pessoas?” ele responde que “nós não as motivamos; o ser humano é motivado por natureza”; sua enorme

gama de comportamentos é influenciada pelas relações com o ambiente (social e natural). Nessa linha, a dinâmica utilizada, a ludicidade, a interação podem ter influenciado uma busca (McGREGOR *apud* CARAVANTES, 1977) ao autodesenvolvimento pessoal. Mas, como já dito, nossas pretensões eram bem mais modestas, pretendemos ter iniciado um processo de enculturação científica que, certamente, se estenderá, respeitada a diversidade de suas condições, ao longo da vida escolar.

Como já comentado, a articulação do **“estilo de linguagem do professor adaptado às habilidades dos educandos”** e da **“ludicidade construindo diálogos”**<sup>4</sup> pareceram ter funcionado como principais facilitadores do despertar para uma nova cultura – a cultura científica. Os estudantes aprofundaram curiosidades através de pesquisas e buscas na internet, como eles narraram, o que resultou em novas perguntas. Nas perspectiva de Freire, a curiosidade epistêmica se fez presente e a criticidade foi sendo construída.

### **Considerações finais**

É também objetivo deste artigo refletir a inclusão escolar para além dos grupos de crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social, destacando a necessidade de dispensar um olhar cuidadoso àqueles que apresentam indicadores de AH/Superdotação, à diversidade, à não discriminação de qualquer natureza. É importante dizer que a dinâmica aqui narrada para abordar os tópicos de Astronomia, apontados na introdução deste texto, tem sido aplicada no âmbito do projeto de extensão universitária em diferentes escolas (públicas e privadas) de Porto Alegre e região metropolitana, abarcando estudantes da idêntica faixa etária. Nossas observações e análises preliminares indicam que o tipo de perguntas e de dúvidas são muito similares, nos diferentes contextos. Há uma leve vantagem para a escola particular, onde os alunos sabem bem fases da Lua, mas igualmente aos demais grupos não sabem explicar os eclipses, as órbitas, a diferença entre estrelas e planetas, etc. Este achado mostra que é importante atentarmos para o Ensino de Astronomia nessa faixa escolar, pois os assuntos são percebidos como relevantes, sua abordagem revela curiosidades e interesse por parte dos estudantes.

Apreender conceitos físicos e de Astronomia pode ser colocado como uma ação compensatória, isto é, noção de que vale a pena captar conceitos científicos básicos para poder aprofundar e alargar os conhecimentos nos níveis posteriores, como maneira de formular perguntas novas e alcançar aprendizagens antes inimagináveis e como forma de

---

<sup>4</sup> O significado de diálogo que aqui assumimos é o de uma comunicação que não impõe, não maneja, não domestica, mas ao mesmo tempo “Não significa isto que a teoria da ação dialogada conduza ao nada. Como também não significa deixar de ter o diálogo uma consciência clara do que quer, dos objetivos com os quais se comprometeu” (FREIRE, 1987, p. 97). Nesse sentido, embora muitas falas começassem com o professor, o objetivo era problematizar o objeto de estudo.

autorrealização pessoal. A experiência aqui relatada revela também que é importante fazer uma “escuta” comprometida e interpretativa desses educandos (com indicadores de AH/superdotação), visando aproximá-los da cultura científica, abrindo espaço para que expressem suas visões, saberes e curiosidades e, acima de tudo, aprendendo com eles, através da extensão universitária, o valor da inclusão humanizadora.

## Referências

BARBOSA, N.; CAVALCANTI, E. S.; NEVES, E. A. L.; CHAVES, T. A.; COUTINHO, F. A.; MORTIMER, E. F. A expressividade do professor universitário como fator cognitivo no ensino-aprendizagem. *Ciência & Cognição*, v. 14, n. 1, p. 75-102, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental*. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Superior. *Extensão Universitária: organização e sistematização*. Fórum dos Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Universidade Federal de Minas Gerais, PROEX, COOPMED Editora, 2007.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Senado Federal. Brasília, texto promulgado em 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Presidência da República. Diário Oficial da União. *Lei 13.005* de 15 de junho de 2014.

BRUNER, J. *Uma nova teoria de aprendizagem*. Rio de Janeiro: Bloch, 1969.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica. *Revista Ensaio*, v. 12, n. 2, p. 27-48, 2010.

CARAVANTES, G. R. *Administração por Objetivos: uma abordagem sócio-técnica*. Porto Alegre: AGE, 1977.

CARVALHO, J. C. Q.; COUTO, S. G.; CAMARGO, E. P. A linguagem Latex e o Ensino de Física para alunos com deficiência visual. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 23, n. 2, p. 424-438, 2018.

CECILIO JUNIOR, E. P. *Stellarium: aprendendo astronomia com software*. 1ª edição. Curitiba. Appris, 2016.

CRUZ, P.; BERGAMASCHI, A.; REIS, M. L. M. *De olho nas metas 2011: quarto relatório de monitoramento das 5 metas de todos pela educação*. São Paulo: Moderna, 2012.

DANTAS, C. R. S.; MASSONI, N. T.; SANTOS, F. M. T. A avaliação no Ensino de Ciências Naturais nos documentos oficiais e na literatura acadêmica: uma temática com muitas questões em aberto. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 25, n. 95, p. 440-482, 2017.

- DELIZOICOV, D. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, p. 364-378, 2005.
- EIRAS, W. C. S.; MENEZES, P. H. D.; CUNHA, C. C. Brinquedos e Brincadeiras na Educação em Ciências: um olhar para a Literatura da Área no Período de 1997 a 2017. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 1, p. 179–203, 2018.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 17ª ed., 23ª reimpressão, 1987.
- FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- GARCÍA-BARRERA, A. Las necesidades educativas especiales: un lastre conceptual para la inclusión educativa en España. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 25, n. 96, p. 721-742, 2017.
- LANGHI, R., NARDI, R. *Educação em Astronomia: repensando a formação de professores*. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.
- OLIVEIRA, C. F.; MARCOM, G. S.; GEBARA, M. J. F.; KLEINKE, M. U. Contextualização e Desempenho em exames de Ciências da Natureza: O “Novo Enem”. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. *Anais...*, Águas de Lindóia, 2013.
- PAULA, J. A. A Extensão universitária: história, conceito e propostas. *Interface – Revista de Extensão*, v. 1, n. 1, p. 05-23, 2013.
- ROCHA, A. L. F.; MAESTRELLI, S. R. P. Falas significativas e educação em ciências: uma aproximação universidade-escola. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., Florianópolis. *Anais...*, Florianópolis, 2017.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) *Ensino de Física*, São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 1-27.
- SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. *Alfabetização científica na Prática: inovando a forma de ensinar Física*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- SILVA, A. F. *Formação de Educadores Sociais*. São Paulo: Editora Inst. Paulo Freire Cortez, 2004.
- STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. *Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria*. Porto Alegre: Artmed, 2ª. ed., 2008.
- UNESCO. Una educación de calidad para todos los jóvenes: reflexiones y contribuciones. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN DE LA UNESCO, 47, 2004, Ginebra. *Reflexiones y contribuciones...*, Ginebra, 2005.

## **SOBRE OS AUTORES**

**ALAN ALVES BRITO.** O autor é Bacharel em Física pela Universidade Estadual de Feira de Santana (2002), Mestre (2004) e Doutor (2008) em Ciências (Astrofísica Estelar) pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP. Foi pesquisador visitante em centros de pesquisa em Portugal e Alemanha. Realizou estágios de pós-doutorado no Chile e na Austrália (Super Science Fellow). Atualmente é Professor Adjunto no Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde desenvolve atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão. Tem experiência na área de Astrofísica Estelar e está interessado, principalmente, nos estudos da evolução química de diferentes populações estelares da Via Láctea e em temas relacionados à Educação em Astronomia e à Divulgação da Ciência. Atua nos Programas de Pós-Graduação em Física e em Ensino de Física do Instituto de Física da UFRGS. Membro da SBPC, SAB, SBF, ABPN, foi eleito em 2014 Membro Correspondente da Academia de Ciências da Bahia e, desde 2017, é diretor do Observatório Astronômico da UFRGS.

**NEUSA TERESINHA MASSONI.** Licenciada (2000), Mestre em Física (2005) e Doutora em Ciências (2010) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, área de concentração: Ensino de Física; atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da UFRGS, onde atua no ensino, pesquisa e extensão.

Recebido: 20 de novembro de 2017.

Revisado: 17 de setembro de 2018.

Aceito: 01 de novembro de 2018.