

Momentos de Ensino-Aprendizagem durante Observações do Céu Noturno

Teaching-Learning Moments during Night Sky Observations

Szu Yu Lee ^a, Raquel Abi-Sâmara ^a, Joana Brás Varanda Marques ^b, Ricardo Moutinho ^a

^a Departamento de Português, Universidade de Macau, Macau, China; ^b Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

Resumo. Neste estudo, exploramos Momentos de Ensino-Aprendizagem (MEAs) produzidos por participantes em uma atividade de educação não-formal de astronomia realizada ao ar livre. Temos como aporte metodológico a Etnometodologia e a Análise da Conversa (EMAC) – abordagens de natureza radicalmente praxiológica que adotam uma atitude natural em relação aos dados (ou seja, analisam interações que aconteceriam naturalmente, fossem ou não preservadas para serem submetidas ao olhar empírico). Com base nessa perspectiva, analisamos detalhadamente quatro excertos gravados durante um evento de observação de Júpiter e Saturno com telescópio para explorar como os guias/astrônomos ajudam os visitantes a fazer sentido do conhecimento astronômico por meio de métodos práticos de observação de corpos celestes. O trabalho fornece uma análise de como os MEAs em ambientes não-formais se adaptam às circunstâncias locais e como a sua produção está associada ao *aqui-e-agora* da interação, não podendo ser previamente descrita para fins de padronização didática.

Palavras-chave:
Observação do céu,
Momentos de Ensino-
Aprendizagem (MEAs),
STEM,
Etnometodologia,
Análise da Conversa.

Submetido em
13/08/2024
Aceito em
24/03/2025
Publicado em
17/04/2025

Abstract. This article explores teaching-learning moments (TLMs) produced by participants in an astronomy outreach activity carried out in an outdoor space. We use the radical praxeological perspective of Ethnomethodology and Conversation Analysis (EMCA), which are radically praxeological approaches and adopt a natural attitude towards data (*i.e.*, analyze naturally occurring interactions, regardless of whether they were submitted to the empirical look). Based on this perspective, we closely analyze four excerpts of interactions recorded during an observation event of Jupiter and Saturn in order to explore how guides/astronomers assist visitors to make sense of the abstract astronomical knowledge through practical observations of celestial bodies. This study focuses on how TLMs in non-formal environments adapt to the local contingencies and how their production is associated with the *here-and-now* of the interaction, which challenges the *a priori* description of this production for the purposes of didactic standardization.

Keywords: Sky
observation, Teaching-
Learning Moments,
STEM,
Ethnomethodology,
Conversation Analysis.

Introdução

Neste trabalho, exploramos os métodos práticos usados por guias e visitantes em sessões de observação do céu noturno com telescópio, nomeadamente na observação de planetas. Como uma equipe de educadores, dedicamo-nos a entender como eventos de ensino e aprendizagem ganham forma em interações pedagógicas, analisando contextos de educação formal e não-formal (Marques & Freitas, 2017). Este último contexto abrange visitas a observatórios, planetários e museus de ciência, bem como sessões de observação do céu noturno, foco do presente estudo. Pretendemos obter uma melhor compreensão de como guias e visitantes, no exercício prático de observações astronômicas, compartilham e

adquirem conhecimentos, resultando em que teoria e prática possam ser exploradas de maneira integrada. Analisaremos como esses conhecimentos são atualizados (isto é, produzidos e contextualizados) no próprio exercício pedagógico. Propomos descrever e analisar Momentos de Ensino-Aprendizagem (MEAs), que são ações publicamente observáveis e exibidas quando um conhecimento novo é compartilhado e adquirido na interação. Os dados das interações foram gravados em vídeo e coletados em uma sessão de observação do céu noturno realizada no pátio de um seminário localizado em Santarém, Portugal.

De acordo com a discussão de Carlin e Moutinho (2020), os MEAs são fenômenos concretos e observáveis no ambiente de ensino-aprendizagem em que os dados são coletados. São momentos que os participantes desse ambiente reconhecem e nos quais confiam, o que permite que a aula (ou outra atividade didática) tenha andamento, passando assim de um estágio a outro. Nos dados de Carlin e Moutinho (2020), obtidos em um ambiente de sala de aula de língua estrangeira, apenas quando uma prova de entendimento (*display of understanding*) por parte dos alunos era notado é que a professora passava para o próximo conteúdo da aula. Resultados similares foram encontrados nos estudos de Lindwall e Lymer (2011 e 2008) com dados coletados em um trabalho prático em laboratório de mecânica, no âmbito de um programa de formação de professores, e também no estudo de Marques *et al.* (2020) sobre observações astronômicas. Sendo assim, esclarecemos que os MEAs são fenômenos evidenciados pelos participantes, cujas interações são preservadas em vídeo. Os MEAs, portanto, não são fenômenos relatados por analistas baseados em uma teoria ou sistema de codificação.

Com base nesses princípios, discutiremos como os MEAs em ambientes não-formais se adaptam às circunstâncias locais e como a sua produção está associada ao *aqui-e-agora* da interação. Portanto, partimos da ideia de que MEAs não podem ser imaginados, ou seja, previamente descritos/detalhados em planos pedagógicos para fins de padronização.

São duas as perguntas que norteiam esta investigação¹ i) quais são os recursos utilizados por guias para que possam comunicar fenômenos astronômicos ao público?; ii) como os momentos de ensino-aprendizagem são produzidos pelos guias e visitantes durante as interações em observações do céu com telescópio?

Para responder a essas perguntas, utilizaremos o aporte naturalista da Etnometodologia e da Análise da Conversa (EMAC) (Garfinkel, 1967, 2002; Sacks, 1995; Sacks *et al.*, 1974), explorando e analisando os recursos interacionais utilizados para comunicar fenômenos astronômicos e realizar observações celestes. O trabalho fornecerá uma análise detalhada das características interativas do ambiente de educação em astronomia; ilustrará como esse tipo de educação é desenvolvido e implementado num ambiente extraescolar, a fim de partilhar práticas pedagógicas na área de educação em astronomia com bases em dados naturalmente

¹ Esta investigação está no âmbito do projeto temático ‘Investigating guided-tour interactions in astronomical observatories’, financiado pelo Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia de Macau (número do projeto FDCT0054/2019/A1).

produzidos (que ocorreram de forma natural e independentemente da realização desta pesquisa), coletados e preservados em vídeo².

A Aprendizagem de STEM em Ambientes Não-Formais

Nesta seção apresentaremos, em primeiro lugar, a importância da investigação no campo da educação científica não-formal, com ênfase na área da astronomia, fonte dos nossos dados de pesquisa, e, em seguida, com a finalidade de explorar a contribuição de uma perspectiva praxiológica para os estudos da Educação, faremos uma revisão da literatura de estudos de base praxiológica, ou seja, estudos que preservam e analisam as ações produzidas localmente por instrutores e aprendentes, e que estão ligados ao campo da educação não-formal e do letramento científico.

A importância de se explorar ambientes não-formais de ensino em ciências

Em um mundo cada vez mais competitivo e pautado em desenvolvimentos científicos e tecnológicos, há uma necessidade cada vez maior de cidadãos cientificamente competentes, que possam compreender os fundamentos de áreas como as que compõem a STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) e pensar criticamente sobre elas. Porém, apesar dos recursos e esforços consideráveis ao longo dos anos, uma série de indicadores para o letramento científico sugere que o ideal necessário para se qualificar um grande número de cidadãos cientificamente competentes ainda não foi alcançado (Dierking & Falk, 2016, p. 2)

Segundo Eshach (2007, p. 171) e Dierking e Falk, (2016, p. 2), a aprendizagem de STEM não ocorre apenas nos ambientes formais, como escolas e universidades, mas também em ambientes não-formais, como museus, centros de ciências e planetários. Além disso, atualmente adultos e crianças podem ter acesso à educação STEM também em casa, ou em quaisquer outros lugares, através de mídias digitais.

De acordo com Marques e Freitas (2017, p. 1089), o termo educação não-formal foi usado pela primeira vez nos finais da década de 1960, momento em que a política e a sociedade estavam propícias à criação de novas maneiras educativas. Como resultado, começou-se a formar um novo setor de educação, independente de instituições escolares. A importância da educação não-formal, também designada como “informal” ou “de livre escolha” por alguns autores (Marques & Freitas, 2017), tem crescido nos últimos anos. Segundo o relatório de Falk (2002) sobre uma pesquisa conduzida em Los Angeles, a compreensão e a aprendizagem da ciência de quase metade das pessoas vêm de fora da sala de aula. Os conhecimentos referentes à astronomia também são divulgados, em grande parte, de modo informal, fora de ambientes estritamente educacionais.

² O processo de coleta de dados passou por um rigoroso processo de avaliação ética na universidade onde o trabalho foi realizado. Os detalhes podem ser encontrados na seção destinada ao percurso metodológico deste trabalho (mais especificamente na subseção ‘Participantes e considerações éticas’).

A astronomia desempenha um papel muito importante no desenvolvimento do conhecimento científico por ser essencialmente uma área multidisciplinar que envolve as disciplinas da educação STEM e ainda outras áreas de conhecimentos. Além disso, como mencionam Lelliott e Rollnick (2010) e dos Santos *et al.* (2023), aspectos da astronomia têm sido um tópico muito popular em currículos escolares há décadas, embora a astronomia ainda não se tenha consolidado como uma área disciplinar em si. O aspecto interdisciplinar da astronomia na escola, segundo os autores, talvez resulte exatamente do fato de a astronomia ter que necessariamente ser incorporada em aulas de disciplinas gerais ou “disciplinas-irmãs”, tais como as ciências gerais, que englobam a física, a química e a biologia. Segundo Lelliott e Rollnick (2010, pp.1771-1772), “no ensino primário, temas como “espaço” ou “plantas” têm sido usados pelos professores para inspirar e fascinar os alunos, da mesma forma que os dinossauros têm cativado as crianças pequenas”³.

Bailey (2004) argumenta que embora a astronomia seja um dos campos mais antigos da ciência, ainda assim continua a capturar a imaginação de jovens e adultos. Portanto, a astronomia é uma área que agrada a todas as faixas etárias e ajuda a fomentar o interesse do público na aprendizagem científica. Embora os conhecimentos de astronomia sejam populares em currículos escolares e presentes em currículos de diferentes países (Salimpour *et al.*, 2020), pesquisas na área de educação em astronomia tiveram início apenas entre o final do século XX e começo do século XXI. Bailey (2004, p. 2136) argumenta que “apesar da longa presença da astronomia aos olhos do público, a investigação na educação em astronomia é um campo muito novo⁴”. Embora o texto de Bailey seja de 2004, notamos até hoje uma escassez de estudos sobre educação em astronomia na literatura de STEM⁵, especialmente no que se refere ao campo praxiológico (*i.e.*, na interação entre os guias/astrônomos e o público), que explora o que de fato acontece durante as atividades educativas. Algumas exceções são os estudos de Moutinho *et al.* (2022) e Marques *et al.*, (2020 e 2022), que serão alguns dos trabalhos revisados na próxima seção. Assim, desejamos, com este trabalho, ampliar o catálogo de estudos sobre a interação em atividades de educação em astronomia fora da sala de aula e colaborar para o desenvolvimento da área.

Estudos praxiológicos sobre educação científica não-formal

A fim de esclarecer até onde uma perspectiva praxiológica contribui para os estudos da Educação (e para o que ainda pode contribuir), faremos a seguir uma breve revisão bibliográfica das principais pesquisas realizadas sob essa perspectiva, que utiliza os dados naturalmente produzidos, capturados e preservados em vídeo⁶.

Iniciamos pelo estudo de Lindwall e Lymer (2008) que explora as interações entre um instrutor e seus alunos em um laboratório de mecânica. Os autores sugerem que existem

³ Tradução nossa para “in the lower primary school, themes such as “space” or “the planets” have been used by teachers to inspire and fascinate students in much the same way as dinosaurs have captivated small children”.

⁴ Tradução nossa para: “in spite of astronomy’s long presence in the public eye, research in astronomy education is a very new field”

⁵ Isto fica ainda mais evidenciado, segundo Langhi & Nardi (2009) e dos Santos *et al.* (2023), pela carência de revistas científicas especializadas no ensino de astronomia.

⁶ A vantagem de se trabalhar com dados coletados em vídeo será apresentada na próxima seção deste artigo, na qual discorreremos sobre o percurso metodológico do nosso trabalho.

muitos pormenores aparentemente confusos e insignificantes no trabalho laboratorial que são muito importantes para a compreensão da prática educativa. Eles designam estes pormenores de “materia escura da instrução” porque são frequentemente ignorados ou tratados como secundários, raramente sendo tratados como tópico nos materiais e nos planejamentos curriculares. Os autores apresentam a estreita relação entre a forma como os alunos demonstram as suas dúvidas e incompREENSÃO e a forma como o professor se esforça para esclarecer as dúvidas que, por terem sido expostas publicamente, são passíveis de serem solucionadas.

Em outro artigo, Lindwall e Lymer (2011), através da observação do trabalho de prática laboratorial para fins pedagógicos, salientam que num ambiente de ensino os professores precisam de avaliar, com base no desempenho dos alunos, se estes compreenderam realmente o conteúdo, e só assim os professores avançam para a etapa seguinte do processo de ensino, após receberem alguma “prova” ou “relato” da compreensão dos alunos. Os autores analisam a utilização do termo “compreensão” no ensino das ciências. O artigo salienta que, no processo de ensino, os alunos utilizam frequentemente afirmações como “não compreendo” ou “compreendi”, e que a utilização e o significado interativo destas afirmações têm um impacto significativo na eficácia da aprendizagem. Afirmações deste tipo, no entanto, têm sido pouco exploradas em ambientes de ensino não-formal.

Zemel e Koschmann (2014) observaram as interações de um médico com um residente, um estudante de medicina e um auxiliar de cirurgia durante um procedimento operatório, e analisaram as experiências de tutoria que surgiram durante o processo. Estas experiências de tutoria incluem demonstração e orientação às instruções por parte do residente, bem como prática e reflexão por parte do estudante. Através destas experiências orientadas, os médicos em treinamento (residentes) gradualmente compreendem e desenvolvem competências no processo cirúrgico. Os autores também mostram que “o que é aprendível no currículo” é o resultado da interação entre instrutores e estudantes. A experiência dos estudantes resulta da sua participação na atividade de ensino em curso e serve como um recurso prospectivo que pode ser utilizado para a aquisição de conhecimentos e experiências subsequentes.

No estudo de Marques *et al.* (2020) sobre interações em um observatório de astronomia, os autores encontraram situações em que os visitantes mostraram estar compreendendo e seguindo a atividade, ao responderem utilizando expressões de exclamação (por exemplo, oh, uh, ah, uau). Esta é uma característica interativa importante e uma análise aprofundada da mesma pode indicar ao instrutor/guia onde o momento de aprendizagem se enquadra no fluxo interativo da atividade.

Em outro estudo, Marques *et al.* (2022) destacam que os guias devem estar cientes e devem tentar “equilibrar” a assimetria de conhecimentos entre os participantes, que ocorre devido às variadas faixas etárias e diferentes níveis de letramento dos visitantes. Os guias têm que garantir que os participantes na atividade sejam capazes de acompanhar, igualmente, a apresentação de maneira natural e fluida, qualquer que seja o membro do grupo. A noção de membro refere-se à utilização da linguagem natural; o guia utiliza-se das características sociais do visitante (e.g., idade, nível de escolarização e de conteúdo anteriormente aprendido) para explicar fenômenos astronômicos naquele ambiente específico.

Moutinho *et al.* (2022) exploram relatos de experiências visuais produzidas pelo público durante sessões de planetário e de observações do céu. Os autores descrevem como os participantes destas atividades de astronomia identificam corpos celestes por meio da sequência de instruções fornecidas pelo guia e pela observação do céu que fazem com ou sem o uso de instrumento óptico. Ao seguirem as instruções do guia e olharem atentamente para o objeto, os participantes elaboram um sentido para o corpo celeste em observação, produzindo um relato que se alinha à instrução do guia, ou até mesmo complementa as informações fornecidas por ele. Os autores defendem que relatos desta natureza tornam visíveis (para todos os fins práticos da interação) os momentos em que os visitantes sinalizam entendimento e aprendizagem, fornecendo indícios ao guia de que o objetivo da atividade está sendo alcançado e de que um novo tópico sobre o fenômeno observado pode ser introduzido. Ainda de acordo com os autores, a detecção de momentos como esses acima também evidencia que: (i) as experiências visuais são muito mais complexas do que a explicação sensorial e fisiológica da luz alcançando as nossas retinas, pois também dependem, entre outras coisas, do “aqui-e-agora” (ou seja., do contexto e da organização sequencial e instrucional da interação) para serem produzidas e publicamente compartilhadas; (ii) as atividades educacionais não são baseadas na simples transmissão de informação, mas sim na colaboração entre as duas partes (guia e visitantes), fornecendo, seguindo e complementando instruções, o que é necessário para que momentos de aprendizagem possam ser observados naquele ambiente não-formal de educação científica.

Percorso Metodológico

Apresentaremos a nossa abordagem de pesquisa nesta seção, explicando a natureza da nossa investigação e a atitude que adotamos perante os dados. Em seguida, discutiremos as vantagens de se trabalhar com dados coletados em vídeo e, por fim, apresentaremos o contexto do estudo, os detalhes sobre a coleta de dados, os participantes e as considerações éticas envolvidas.

Abordagem metodológica

A abordagem metodológica deste trabalho utiliza o aporte radicalmente praxiológico da Etnometodologia e da Análise da Conversa (EMAC) (Garfinkel, 1967; 2002; Garfinkel & Sacks, 1970; Sacks, 1995). Segundo Watson e Gastaldo (2015), a EMAC apresenta uma natureza radicalmente praxiológica de investigação por adotar uma “atitude natural” perante os dados (Schütz, 1970, ou seja, atitude que explora as ações concretas do cotidiano) e foca a ação dos participantes (membros sociais, interagentes), em vez de focar a ação dos teóricos ou analistas profissionais⁷. Esse enfoque na ação dos participantes renuncia (*eschew*) a quaisquer binaríssimos excludentes, do tipo “qualitativo” ou “quantitativo”; “ação” ou

⁷ Com base na perspectiva etnometodológica (Garfinkel, 1967 e 2002), fazemos uma distinção aqui entre analistas profissionais (ou seja, os que identificam e descrevem fenômenos sociais para produzirem um estudo acadêmico) e os analistas práticos (membros sociais, que analisam e se orientam para as ações sociais para produzirem sentido e operarem em sociedade). Vale lembrar que os analistas profissionais também são analistas práticos e, por isso (e como é natural), produzem, reconhecem (e confiam em) métodos práticos da vida social (além dos métodos científicos formais) para realizarem os seus trabalhos acadêmicos.

“estrutura”; “verbal” ou “não-verbal” (Garfinkel, 2002), uma vez que esses binarismos são recursos teóricos problematizados apenas pelos analistas (mas nunca pelos interagentes que têm suas interações preservadas nos dados).

A EMAC descreve fenômenos de ordem social produzidos *in situ* (*i.e.*, momento-a-momento) durante uma interação, o que inclui situações sociais coproduzidas na fala (Watson & Gastaldo, 2015). O uso da linguagem é central para produzir significados, sendo a conversa uma propriedade da linguagem que não apenas serve para “comunicar algo”, mas principalmente consiste no mais amplo veículo da comunidade humana, aquilo que nos sustenta (*sich unterhält*) como membros de uma sociedade (Simmel, 1917, p.87)⁸ para que possamos nela atuar.

O aporte etnometodológico ajuda-nos a explorar as interações de maneira local e a tratar a linguagem como um fenômeno produzido pelos interagentes como uma realidade em si, (ou seja, como um fato social produzido na (e em forma de) linguagem, impossível de ser concebido ou capturado por meio do uso de instrumentos intermediários (entrevistas, questionários ou notas de campo). O uso destes instrumentos resulta sobretudo em reações e reflexões sobre o fenômeno em estudo, em momentos posteriores aos fenômenos (“o que se pensa/acha sobre”, “qual seria a sua reação se”). Isso cria o que Coulter (1979) denomina de “ficções explanatórias”, *ou seja*., discussões sobre o que modelos teóricos dizem sobre o objeto de estudo, mas não necessariamente sobre aquilo que o objeto de estudo exibe⁹.

Por outro lado, o uso da perspectiva etnometodológica com o aporte da Análise da Conversa ajuda-nos a descrever dados de ocorrência natural, que são recuperáveis e disponíveis para que as análises possam ser corroboradas ou questionadas, o que garante confiabilidade ao nosso estudo. Na verdade, o primeiro estudo a utilizar dados de ocorrência natural na área da astronomia foi a investigação de base etnometodológica e analítica conversacional de Garfinkel *et al.* (1981), em que os autores exploraram a interação (gravada em áudio) entre dois cientistas (John Cocke e Michael Disney) durante uma noite de trabalho a observar uma anomalia no céu, mais precisamente feixes fortes de luz sendo emitidas a partir da Nebulosa do Caranguejo, o que veio a ser denominado ao final das observações como uma estrela pulsante de nêutrons (pulsar). Garfinkel *et al.* (1981) descreveram o trabalho de Cocke e Disney como um objeto do oleiro, ou seja, um objeto que vai sendo construído (como um vaso em uma olaria) de acordo com os dados que os astrônomos vão coletando e interpretando durante a sua noite de trabalho. Este objeto não pôde ser recuperado no artigo publicado pelos autores relatando a descoberta (Cocke *et al.*, 1969), pois o artigo versa sobre os

8 Referimo-nos mais especificamente a esta passagem do livro de Georg Simmel *Grundfragen der Soziologie* (‘Questões Fundamentais da Sociologia’): *Geselligkeit ... offenbart sich schließlich an dem breitesten Träger aller menschlichen Gemeinsamkeit, am Gespräch*” (sociabilidade ... finalmente se revela no mais amplo veículo de toda a comunidade humana, na *conversa*) (ênfase no original).

9 Reconhecemos aqui a importância da observação deixada por um dos revisores, a de que todas as análises são feitas a partir da descrição de um outro sujeito (a do eu pesquisador), que coleta evidências com base no fenômeno escolhido e que, por isso, sempre se baseia em uma aproximação e não em uma análise completamente precisa do fenômeno. No entanto, esclarecemos que não estamos aqui defendendo neutralidade em nossas observações e, exatamente por isso, dividimos com o nosso(a) leitor(a), por meio das transcrições, os fenômenos preservados nas gravações para que ele(a) possa tirar as suas próprias conclusões e, assim, até mesmo discordar de nós se necessário. O mesmo, contudo, não se pode fazer por meio de instrumentos indiretos de análise (questionários, entrevistas ou notas de campo), pois esses não recuperam o fenômeno na sua condição intacta, ou seja, não exibem aquilo que de fato ocorreu no contexto que se deseja explorar.

procedimentos e resultados do trabalho, mas não recupera dados referentes às suas interações, no momento em que os astrônomos discutiam o que aquela anomalia no céu podia ser. Segundo Garfinkel *et al.* (1981), são exatamente esses dados não relatados por Cocke e Disney que interessam para a etnometodologia, pois eles constituem o objeto em si, aquilo que os levou a identificar, em um determinado momento, os fortes feixes de luz como um pulsar, e não outra coisa.

Assim, é esse objeto que queremos explorar em nossos dados, ou seja, as interações entre guias e visitantes de um evento de observação do céu que fazem momentos de ensino-aprendizagem aparecerem, para todos os fins práticos, nos contextos produzidos pelos participantes por nós observados.

O uso de materiais preserváveis para análise

Segundo Marques *et al.* (2022), a utilização da Etnometodologia e Análise da Conversa em ambientes de educação em ciências enriquece a observação da produção colaborativa de atividades que geram momentos de ensino-aprendizagem. Momentos estes que correspondem aos fenômenos de ordem (ou seja, métodos, normas, regras) específicos utilizados pelos participantes em cada momento pedagógico. Por isso, os métodos de coleta e análise de dados precisam de ser adaptados ao *fenômeno* em investigação (Wieder, 1980). Para coletar os dados, utilizamos câmeras de vídeo com filmagem no infravermelho (uma vez que essas atividades ocorrem em ambientes noturnos, de muito baixa luminosidade) para gravar o processo de observação do céu pelos participantes. Como esse registro é coletado ao mesmo tempo em que o fenômeno acontece em situações cotidianas comuns, no caso deste estudo, sessões públicas de observação do céu, ele permite-nos observar os fenômenos tomados como garantidos (“*taken-for-granted*”) e vistos-mas-não-notados (“*seen-but-unnoticed*”) (Garfinkel, 1967) exibidos pelos participantes.

Além disso, ainda de acordo com Marques *et al.* (2022), como as ações exploradas neste trabalho estão exclusivamente relacionadas com o ambiente onde elas são produzidas, essas ações constituem a rotina diária dos guias e estes vêm-nas como parte das suas práticas comuns de trabalho. Os vídeos gravados são materiais preserváveis (Mehan, 1978), isto é, eles podem ser repetidamente analisados e dão acesso a detalhes específicos que não estão disponíveis nos instrumentos intermediários (tais como, entrevistas, inquéritos ou notas de campo).

Segundo Sacks (1985), a razão para a análise de uma gravação deve-se ao fato de podermos focar no que realmente aconteceu na interação. É certo que outras coisas (para além do que os dados mostraram) aconteceram, mas pelo menos aquilo que está nas gravações aconteceu (Sacks, 1985, p. 26), e isto constitui um material suficiente para conduzirmos uma análise desmotivada (ou seja, sem um interesse inicial em algum fenômeno específico). Assim, ao abordarmos os dados pela primeira vez, não ficamos limitados a nenhuma agenda pré-analítica. Em vez disso, deixamos os dados fluirem naturalmente¹⁰ até observarmos o que os participantes estão problematizando, como estão agindo e como estão produzindo e

¹⁰ Ou, como Sacks (1995, Vol I, p. 11) menciona em uma de suas aulas, ‘let the materials fall as they may’.

reconhecendo o evento pedagógico em questão. Dessa forma, em vez de nos orientarmos por um olhar pré-analítico, deixamos que os fenômenos observados nos dados defissem o rumo de nossa análise (Carlin et al., 2021)¹¹.

Não pretendemos com isso alegar neutralidade absoluta em nossa pesquisa (até mesmo porque ela não existe). A simples decisão de focar a câmera de vídeo em um ponto específico da interação já garante o fato de estarmos em busca por ‘algo’. O que desejamos argumentar aqui, no entanto, é que a análise das gravações permitiu-nos explorar a forma como as atividades são postas em prática, uma vez que o que nos interessa são os métodos práticos que os participantes utilizam para organizar atividades de observação astronômica bem-sucedidas. Nesse sentido, a decisão de posicionarmos uma câmera em frente a um telescópio e não a um outro não nos impede de observarmos interações que também aconteceriam em outros contextos, pois os fenômenos que discutimos nos dados são comuns e massivamente presentes em qualquer atividade pedagógica de observação do céu (como o próprio leitor especialista em educação em astronomia poderá atestar). Até mesmo por essa razão é que a observação de vários casos tampouco se torna necessária, pois ela seria realizada apenas para satisfazer requisitos meramente quantitativos, quando o que na verdade está em jogo é a descrição minuciosa de fenômenos aparentemente triviais, mas que na verdade são de fundamental importância para a realização do evento que observamos, pois são esses fenômenos que fazem as atividades aqui analisadas acontecer.

Dentre os métodos e fenômenos práticos exibidos pelos guias e visitantes que vamos explorar neste trabalho estão: anunciar o início de um evento pedagógico; “ver por substituição” (*seeing by proxy*) (Marques et al., 2020); expressões de surpresa (*awe moments*) (Marques et al., 2024); formulação de contexto; adequação ao interlocutor (*recipient design*) (Sacks, 1995, Vol. I); apontar, dar e seguir instruções; relatos colaborativamente produzidos (Sacks, 1995, Vol. I), entre outros recursos interacionais presentes em ambientes de observação do céu. Cada um desses elementos será detalhado, neste artigo, na seção destinada aos resultados.

Participantes e considerações éticas

Todos os dados foram coletados em uma sessão de observação do céu noturno, realizada no pátio exterior de um seminário localizado em Santarém, Portugal. A observação durou cerca de duas horas e trinta minutos (das quais, duas horas e quatro minutos foram filmadas) e havia três telescópios distribuídos pelo pátio apontados para diferentes astros no céu. Havia também, projetado em uma das paredes do pátio, um programa de simulação do céu noturno, que dava apoio às explicações dos guias.

A entidade organizadora da atividade, assim como os guias que a realizaram, deram permissão para que a equipe do projeto FDCT0054/2019/A1, para o qual os dados deste estudo foram coletados, pudesse realizar os registros das ações dos participantes (guias e

¹¹ Os nossos resultados foram selecionados por meio de um cuidadoso visionamento de toda a interação contida nas gravações por meio de várias sessões de dados organizadas ao longo de um semestre pelos pesquisadores envolvidos no projeto FDCT0054/2019/A1.

visitantes). Foi então montada uma câmara afastada e direcionada a um dos telescópios (que esteve direcionado a Júpiter e depois a Saturno) para captar o máximo de interação entre os participantes. Um equipamento de áudio também foi deixado próximo ao telescópio para captar sons que a câmara (por estar afastada) provavelmente não captaria. Após as filmagens, áudio e imagem foram sincronizados e as interações foram transcritas¹². Posteriormente os dados foram analizados detalhadamente (de maneira repetida e momento-a-momento).

Os participantes foram informados da filmagem antes do início das observações e foi solicitada a eles a permissão para que o conteúdo das suas falas fosse reproduzido em seminários e em trabalhos científicos. Como havia um grupo de participantes considerado vulnerável (tais como crianças e adolescentes), o consentimento por parte dos pais ou responsáveis foi necessário. Todos os procedimentos para a coleta de dados foram revisados e aprovados pela comissão de ética de pesquisa do Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia de Macau.

Em nenhum momento da coleta dos dados foi observado qualquer incômodo por parte dos participantes quanto à presença dos equipamentos de vídeo e áudio. É importante dizer também que como havia apenas uma câmera apontada para um dos telescópios, os participantes podiam escolher usar telescópios que não estavam no foco da filmagem ou mesmo pedir para não serem filmados (conforme previamente a eles explicado) caso desejassem usar o telescópio para o qual a câmera estava apontada, o que os deixava livres para escolher aparecer ou não nos dados.

Resultados

Analisaremos quatro momentos registrados em vídeo (Excertos 1, 2, 3 e 4). Nos Excertos 1 e 2, guias instruem crianças a utilizar um telescópio para observar Júpiter e Saturno, respectivamente. Depois, focamos a nossa análise na observação de visitantes adultos. Primeiro (no Excerto 3), foi a vez de um senhor de meia-idade usar o telescópio para observar Júpiter. Ele e uma das guias atuam em conjunto para ilustrar a imagem visível através do telescópio, neste caso, Júpiter e as quatro luas de Galileu¹³. No último excerto (Excerto 4), descrevemos a interação entre o mesmo guia do Excerto 2 e um jovem que se aproxima do telescópio para observar Saturno e os seus anéis.

Concentremo-nos, primeiro, no excerto referente a uma das crianças, que iniciou as atividades de observação daquela noite sendo a primeira visitante a ter a oportunidade de olhar Júpiter pelo telescópio.

Orientando a visão de crianças

O Excerto 1 refere-se a uma criança observando Júpiter pelo telescópio. Neste excerto analisaremos três grupos de elementos. O primeiro refere-se à tarefa inicial de ajustes do

¹² As convenções de transcrição são baseadas em Jefferson (1979) e estão disponíveis em anexo.

¹³ As quatro maiores luas de Júpiter (Io, Calisto, Europa e Ganímedes) observadas pela primeira vez por Galileu Galilei em janeiro de 1610.

telescópio, quando o guia ajusta o telescópio para os visitantes e confirma se Júpiter está no campo de visão. O segundo grupo de elementos a ser analisado é a reciprocidade de perspectivas e a prática de ver por substituição (*seeing by proxy*). Através de sequências interativas pedagógicas entre o guia e o visitante, o guia ajuda o visitante a identificar Júpiter sem ter que utilizar um telescópio ao mesmo tempo que o visitante. Por fim, apresentaremos um outro excerto em que o guia orienta a visão de uma outra criança ao observar Saturno e, aliado aos dados do Excerto 1, focaremos o terceiro grupo de elementos a ser analisado: as expressões de surpresa, à prática de formulação e à adequação ao interlocutor (*recipient design*), *ou seja*, quando os guias percebem a produção de momentos de aprendizagem através de exclamações dos visitantes e explicam os conteúdos complementares necessários utilizando uma linguagem não-técnica, para que a criança possa acompanhar.

Os turnos de fala produzidos pelos guias são identificados, na nossa transcrição, pela letra G (G1, G2, *etc.*), enquanto que os turnos produzidos pelos visitantes são indexados como V (V1, V2, *etc.*).

Excerto 1

Intervalo de Tempo: 00:34-01:00

G: Guia

V1: Visitante (Francisco)

1 G ora vamos lá ver ((G está ajustando o telescópio))

2 isto é assim(.)

3 ((G ajusta o telescópio))



Figura 1. O guia ajustando o telescópio

4 realmente a atmosfera tá um bocadinho turbulenta (1.0)

5 [e mais não stá (1.0) cem por cento mas dá para ver

6 V1 [hum hum hum hum hum]
7 G ((olha para a sua parte inferior esquerda))
8 (.)
9 queres espreitar?
10 V1 (.)
11 G Francisco queres ser o primeiro?=br/>12 V1 =sim, sim, [sim ((V2 vira-se para G1))
13 [chegas ali ((usa a sua mão para direcionar
14 V1 para o telescópio))



Figura 2. O guia levanta V1

15 oh não (.)
16 eu vou dar uma ajudinha temos que (...) um bocadinho
17 V1 pra ti (.) tá bem?
18 G olha lá uma bolinha
19 V1 xx uau::::=br/>20 G =tá ou não tá lá uma bolinha? ((coloca V1 no chão))
21 V1 tá:=br/>22 G =é Júpiter

Fase de ajustes: anunciando um evento pedagógico

O excerto inicia-se durante a fase de ajuste, com o guia trabalhando no telescópio para apontá-lo em direção ao astro que se deseja observar no momento, neste caso, Júpiter e algumas de suas luas (veja a Figura 1 na linha 3). A fase de ajustes é muito importante para que o guia tenha uma ideia daquilo que o visitante verá (e como verá). Veja as linhas 4 e 5, em que o guia relata que a atmosfera está um “bocadinho turbulenta” e que “não está cem por cento, mas dá para ver”. Antes de ele alocar turnos aos visitantes, o guia precisa se certificar de que os visitantes poderão ver algo. Mas não basta ver algo. É preciso se certificar de que os visitantes poderão ver o objeto sobre o qual o guia tem conteúdos para ensinar (no caso, Júpiter e, se possível, algumas de suas luas). As linhas 1-5 mostram como o guia produz relatos que nos ajudam a identificar o tipo de atividade em curso, neste caso, ajustando um telescópio para um evento pedagógico.

Assim, o guia está, desde o início, orientando-se aos visitantes, para que eles tenham uma imagem de melhor qualidade possível ao telescópio. Esse ajuste do equipamento é o que ajuda os interlocutores a chegarem a uma reciprocidade de perspectivas, e facilita a identificação, por parte do visitante, do objeto a ser observado. Analisaremos a seguir essa reciprocidade de perspectivas.

Reciprocidade de perspectivas e a prática de ver por substituição (*seeing by proxy*)

Segundo Marques *et al.* (2020), os guias de sessões de observação do céu usam métodos educacionais e instrucionais na conversa para melhor ajudar os visitantes a identificarem os objetos em seu campo de visão. Um desses métodos é a formulação (Sacks, 1995, 1976; Heritage & Watson, 1979).

A formulação é uma prática que se refere a preservar, apagar e transformar o que foi dito anteriormente para que o significado da mensagem se torne mais facilmente compreensível. Um exemplo de formulação acontece no Excerto 1, logo na primeira observação da noite, quando o guia instrui uma criança (Francisco) a identificar o planeta Júpiter ao telescópio. Na linha 18, quando o guia pede ao Francisco para olhar uma “bolinha”, observamos, na sequência do diálogo, que a “bolinha” se refere a Júpiter. Para as crianças, “bolinha” é um objeto com que estão familiarizados, porém Júpiter (pelo menos visto ao telescópio), não. Por isso, usar a palavra “bolinha” para então formular que esta “bolinha” se refere a Júpiter funciona aqui como uma preservação e transformação do que já foi dito, ajudando o Francisco a fazer sentido daquilo que vê.

Schegloff e Sacks (1973) argumentam que na conversa cada turno é completado com base na análise e compreensão do turno anterior pelo interlocutor. A isso chamamos de “pares adjacentes”, ou seja, quando há dois turnos produzidos por interlocutores diferentes, o falante do segundo turno produzido, adjacente ao primeiro, demonstra o que ele entendeu da fala anterior, além de exibir o seu interesse (ou a falta dele) pelo que foi dito.

Essa argumentação de Schegloff e Sacks (1973), além de evidenciar que a produção de pares adjacentes entre os interlocutores é a base para a continuação (ou para a interrupção/fechamento) da conversa, também revela aquilo que Schütz define como

“reciprocidade de perspectivas”. Schütz (1970, p.182) menciona que quando se faz uma pergunta a alguém, espera-se que o interlocutor a responda. Ou seja, a pergunta que se faz é a motivação para que a resposta apareça. Schütz explica que essa situação reside na “reciprocidade de perspectivas” que as pessoas desenvolvem nas suas interações diárias.

Segundo Schütz (1970), por causa da reciprocidade de perspectivas, assumimos que o mundo que tomamos por garantido será igualmente tomado como garantido por todos, o que nos leva a pensar que todos partilhamos “as mesmas expectativas”, mesmo se trocássemos de lugar. De acordo com Marques *et al.* (2020), por exemplo, a finalidade de observação mútua de um objeto específico exige uma reciprocidade de perspectivas entre os interlocutores, para que estes saibam identificar aquilo que será observado, e para que possam relatar fatos comuns um ao outro, a ponto de que o outro interlocutor possa reconhecer que o que foi dito é referente ao objeto em observação. Este é um fenômeno visível nos nossos dados. Vejamos.

Nas linhas 1-5, observamos que o guia ajusta e usa o telescópio com o objetivo de observar Júpiter. Depois de ajustar o telescópio, o guia confirma a visão de Júpiter a partir da posição do telescópio. O guia tem, portanto, a certeza de que a vista observada pelos visitantes (caso não toquem no telescópio e o movam de lugar) é a mesma observada por ele. Por isso, na linha 18, o guia diz a Francisco “olha lá uma bolinha”, mesmo não tendo contato direto ao que Francisco vê.

Nesse momento, Francisco produz a expressão “uau！”, na linha 19. Francisco nota que a “bolinha” que o guia lhe diz para ver é aquela que ele deve ver, mesmo que não saiba exatamente o que essa “bolinha” vem a ser. Os pares adjacentes das linhas 18 e 19 mostram, com base na reciprocidade de perspectivas, como o guia e o Francisco estão alinhados em relação ao mesmo objeto (Júpiter). Contudo, o guia não tem acesso direto ao que Francisco vê. Ele apenas pode inferir a visão do visitante pela reação de Francisco (“uau！”, linha 19). Assim, o guia “vê” por meio do relato linguístico de Francisco. Esse relato é uma substituição da visão direta de Francisco, que agora está ocupando o telescópio no lugar do guia. Desse modo, temos o fenômeno de “ver por substituição” (“*seeing by proxy*”), recurso utilizado pelos guias (Marques *et al.*, 2020) para orientar e dar instruções aos visitantes. O guia, no caso apresentado, usa e confia nesse recurso para formular a Francisco aquilo que ele (Francisco) está vendo. A expressão de surpresa, “uau！”, produzida por Francisco, confirma que o recurso de *seeing by proxy* funcionou, pois Francisco relata ter visto, e com surpresa, a imagem ao telescópio. Voltaremos a esse fenômeno na próxima seção.

Formulação de surpresa, formulação e adequação ao interlocutor

Ainda no Exerto 1, linha 19, observamos a produção da expressão “uau！” por parte de Francisco, um tipo de fenômeno também observado e discutido por Marques *et al.* (2020). Na linha 18, o guia diz a Francisco “olha lá uma bolinha”. Após dois segundos olhando através do telescópio, Francisco exclama “uau！”. Esta interjeição expressa a surpresa dos participantes com o que viu através do telescópio, tendo compreendido, no caso dos dados aqui mostrados, a instrução do guia “olha lá uma bolinha” (linha 18). Porém, essa expressão “uau！” confirma que o Francisco não viu apenas algo surpreendente, mas que esse algo, provavelmente, não se tratava de uma simples “bolinha”, pois este tipo de objeto (“bolinha”)

está presente no cotidiano de qualquer criança, não podendo se tratar de algo “extraordinário”.

Tratava-se de Júpiter, o objeto que estava em observação naquele momento. Quando Francisco confirma que viu algo não comum, pela expressão de surpresa, ele também confirma que entendeu o que devia ser observado (não uma bolinha, mas algo além), seguindo e transformando, assim, a instrução deixada pelo guia. Nesse sentido, ver (e confirmar o que viu com uma expressão de surpresa) é também uma demonstração de compreensão (Marques et al., 2020).

Porém, para confirmar a observação de Júpiter, a expressão “uau!” de Francisco não é suficiente para o guia (embora provavelmente tenha sido para Francisco). Por isso, na linha 20, o guia preserva a imagem da bolinha, em seguida transformando-a em Júpiter na linha 22. Isso é o que Sacks (1995) chama de formulação.

Além disso, podemos observar como o guia adapta a sua fala, ao evocar a imagem da “bolinha”, orientando-se para o fato de que ele está falando com uma criança. Esse ajuste é chamado de “adequação ao interlocutor” (*recipient design*). Segundo Sacks *et al.* (1974, p.727), “por adequação ao interlocutor, referimo-nos a uma multiplicidade de aspectos nos quais a fala de uma parte em uma conversa é construída ou concebida de forma a demonstrar uma orientação e sensibilidade para o(s) outro(s) em particular, que são os coparticipantes”¹⁴.

A “adequação ao interlocutor” promovida pelo guia mostra como consegue assim orientar o olhar da criança e introduzir novos tópicos de maneira sequencial, até que Francisco produza uma expressão de surpresa (e de compreensão) do objeto (da “bolinha”) que viu, embora a compreensão de Francisco, na linha 19, não signifique que a bolinha identificada fosse o mesmo que Júpiter (esta informação é oficialmente compartilhada pelo guia apenas na linha 22). Porém, para Francisco, a bolinha era muito mais significativa do que uma simples bolinha dos jogos infantis. Era algo que não se esperava ver no céu, não daquela maneira e com aquela aparente facilidade.

No Excerto 1, analisamos os recursos utilizados pelo guia para ajudar a criança a observar Júpiter através do telescópio e o relato da criança ao identificar o planeta. Notamos que quando o guia ajusta o telescópio para confirmar se os visitantes podiam ver a mesma imagem que ele, temos aí um momento orientado para o ensino. E, por outro lado, observamos também o interesse da criança/aprendente, relatado/verbalizado por ela na linha 6: “hum hum hum hum hum”, em ver/apreender o que será mostrado pelo guia no instrumento óptico. Esse interesse da criança chama a atenção do guia, que acaba por levantar Francisco (Figura 2, linha 14) para que ele pudesse alcançar as lentes do telescópio. Além disso, a pergunta do guia para a criança “tá ou não tá lá uma bolinha”, não é apenas uma pergunta sobre se a criança vê a bolinha, mas é uma pergunta para o guia confirmar se a criança consegue identificar a imagem que o guia usará para formular (na linha 22) o que está no campo de visão da criança. A responsabilidade do guia é facilitar a aprendizagem da criança,

¹⁴ Tradução nossa para: “by recipient design we refer to a multitude of respects in which the talk by a party in a conversation is constructed or designed in ways which display an orientation and sensitivity to the particular other(s) who are the co-participants”.

portanto, as ações do guia tanto no período pré-observação como durante a observação demonstram que ali há momentos orientados ao ensino; e a reação da criança (tanto pela produção de expressões de entendimento, quanto pela manifestação de interesse em olhar o que está no telescópio – como vimos na linha 6) provam que há uma orientação conjunta dos participantes para que MEAs sejam produzidos. O uso do vídeo preserva esses momentos e torna-os visíveis para a descrição e o estudo.

Abaixo, podemos observar uma outra ocorrência de adequação ao interlocutor no Excerto 2, onde o segundo guia (G2) orienta a visão de uma outra criança (V2) que estava observando Saturno e os seus anéis pelo telescópio.

Excerto 2

Intervalo de tempo: 0:43-06:37

G2: Guia

V2: Visitante

1. V2



Figura 3. V2 aproxima-se do telescópio e inicia a observação

2. (3.0)
3. G2 estás a conseguir ver?
4. (.)
5. V2 si:m=
6. G2 o que tás a ver?
7. (.)
8. V2 uma:: uma bola: brilhante=
9. G2 =sim (.) e a volta dessa bola brilhante, consegues
10. ver alguma coisa?
11. V2 Não (.) ah=
12. G2 =consegues ver uma: uma espécie de umas orelhas?
13. (.)

14. V2 ah isso sim
15. G2 sim, sabes o que é isto?
16. V2 Não
17. G2 é o anel
18. (.)
19. V2 a::h=
20. G2 =isto aqui estamos a ver Saturno
21. que é conhecido por ter:: o:s anéis
22. V5 os anéis
23. (.)
24. V2 e são feitos de quê?



Figura 4. V2 interrompe a observação e vira-se para o guia

25. (.)
26. G2 ahn (.) poeiras e gelo (.) essencialmente (.)
27. e depois a luz do sol quando quando bate lá
28. ((aponta a mão para Saturno)), reflete, e parece,



Figura 5. O guia indica com a mão a direção dos raios de sol refletidos pelos anéis de Saturno

29. e faz este efeito (.)

30. v2



Figura 6. V2 produz uma expressão de surpresa

No Excerto 2, vemos uma outra criança usando o telescópio (Figura 3, linha 1), desta vez para observar Saturno, sem a necessidade de ser levantada pelo guia (como ocorreu no excerto anterior em que o guia precisou levantar Francisco para que este pudesse alcançar a ocular do telescópio). Porém, o silêncio de três segundos (linha 2) após a visitante iniciar o seu turno ao telescópio, despertou a atenção do guia. Assim, G2 pergunta à visitante se ela ‘consegue ver’ (linha 3), embora não especifique exatamente qual o objeto de sua pergunta, ou seja, aquilo que espera que a visitante consiga enxergar. Na verdade, a pergunta do guia tem sentido, pois ao especificar o que a visitante está ou não está vendo, seria o mesmo que formular (de antemão) um objeto que poderia ainda estar em construção, como o vaso do oleiro de Cocke e Disney, conforme relatado por Garfinkel *et al.* (1981) e discutido por nós na seção destinada à abordagem metodológica deste trabalho.

O objeto a ser trabalhado (a imagem a ser explorada) não é o objeto do guia, mas da visitante, pois é ela quem está realizando a observação e será a partir da imagem vista por ela que o guia irá orientá-la para que a observação seja bem sucedida. Por isso, o guia terá que ‘escalar’ essa imagem, até que ele possa, por meio da prática de ‘ver por substituição’, ter acesso àquilo que a participante vê e, se necessário, fornecer mais dados para que a visitante possa enxergar o objeto em questão de maneira completa, ou seja, ‘Saturno e os seus anéis de gelo e poeira’.

O guia então procede da seguinte maneira. Após receber uma confirmação da visitante, na linha 4, de que estava vendo alguma coisa, o guia avança para o objeto na linha 5 (‘o que estás a ver?’). Veja que após uma pequena pausa (linha 7), a visitante consegue formular um objeto com características semelhantes ao que o primeiro guia (no Excerto 1) usa para interagir com Francisco (‘uma bola brilhante’). ‘Bola’ de fato parece ser um objeto muito corriqueiro que as crianças utilizam como ‘proxy’ para falar sobre corpos celestes. Este vocábulo em comum entre V2 e Francisco (no Excerto 1) mostra a utilidade e a eficácia de se partir de um objeto corriqueiro e comum (‘bola’) para algo mais complexo, de acordo com o desenrolar da observação e da interação com o guia.

Após receber a resposta da visitante, o guia (linha 9), confirma que a ‘bola’ de fato está na visão da menina, mas busca expandir essa visão para que ela possa fazer sentido dos anéis de Saturno. Assim, o guia pergunta (linhas 9-10), ‘a volta dessa bola brilhante, consegues ver outra coisa?’. Com a resposta negativa por parte da visitante (linha 11), o guia não tem outra alternativa exceto formular o objeto, mas ao mesmo tempo, adequando-o ao seu interlocutor (linha 12) ‘consegues ver uma: uma espécie de umas orelhas?’. O vocábulo ‘orelhas’ é muito utilizado para se referir aos anéis de Saturno (provavelmente porque o próprio Galileu os

descreveu assim nas suas observações). Na linha 14, a resposta da visitante ('ah isso sim') mostra que o recurso do guia em definir os anéis como 'orelhas' funcionou e, a partir deste momento, o guia pode expandir ainda mais a sua descrição da imagem vista por V2 para finalmente formular, na linha 17, que a metáfora das orelhas de Saturno, na verdade, refere-se ao seu 'anel'.

Porém, é interessante que o guia não menciona a presença de anéis (no plural) logo de início, pois a maneira que a imagem aparece no telescópio traz a impressão de, por estarem aparentemente muito juntos, os anéis constituem apenas um objeto contínuo, sem separação. Por essa razão, o guia é cuidadoso o suficiente para iniciar um novo turno nas linhas 20-21 explicando que o planeta Saturno é conhecido por ter anéis (agora sim, no plural), complementando e transformando a informação anterior. No momento em que o guia pronuncia a palavra anéis, a mãe da visitante (V5) que estava ao lado presenciando a interação do guia com a filha, repete a informação, confirmado o que o guia tinha acabado de explicar. Como eventos de educação em astronomia ao ar livre contam com participantes de diversas faixa etárias, é comum vermos pais participando dos eventos educativos, motivando e ajudando os filhos ou até mesmo confirmando as informações compartilhadas com os mesmos pelos guias.

Finalmente, temos a última expansão da descrição de Saturno, mas desta vez iniciada pela própria visitante (V2). Ao ouvir as explicações do guia sobre os anéis de Saturno, na linha 24, ela interrompe a sua observação (Figura 4, linha 24) perguntando: 'e são feitos de quê?' Após uma pequena pausa (linha 25), o guia explica (linhas 26-29) que os anéis são feitos de gelo e poeira e que são visíveis porque a luz do Sol incide nesse gelo e poeira e é refletida em direção à Terra (veja a Figura 5, em que o guia indica com a mão a direção dos raios do sol refletidos pelos anéis de Saturno). Depois de ouvir atentamente a explicação do guia, V2 produz uma expressão de surpresa (veja a Figura 6, linha 30), o que exibe a aquisição de um novo conhecimento por parte de V2 e, consequentemente, a produção de um MEA de maneira bem sucedida.

Na próxima seção, passaremos para momentos em que guias orientam a visão de participantes adultos.

Orientando a visão de adultos

Nos Excertos 3 e 4, analisaremos duas interações entre guias e adultos, a partir de três elementos. O primeiro é a adição de conteúdo informativo ao observador feita pelos guias, tomando como exemplo a menção às quatro luas de Galileu (Excerto 3) e, mais uma vez, aos anéis de Saturno (Excerto 4). O segundo elemento é a produção colaborativa de uma frase entre guia e visitante, o que indica pertencimento de ambos à mesma categoria de "entusiastas da astronomia". O terceiro elemento é o papel da "*Gestalt*" durante os relatos produzidos na observação astronômica: como é que o todo significativo pode ser produzido pela observação cooperativa entre guia e visitante.

Excerto 3

Intervalo de Tempo: 01:05-01:40

G3: Guia

V3: Visitante

1 V3 xxxx a:h! Que fantástico ((olha para as luas por
2 um telescópio))
3 (3.0)
4 Ah
5 (4.0)

estes pontos maiores são as? ((olha para G3))



Figura 7. V3 olha para a guia buscando confirmação

6
7 G3 (.)
8 são as luas=
9 V3 =são as luas=
10 G3 =são as quatro luas, sim=
11 V3 =as quatro principais=((olha de novo para o
telescópio))



Figura 8. V3 volta a usar o telescópio

13 G3 =as quatro luas que o Galileu também viu=
14 V3 =pois pois
15 (1.5)
Io:? ((olha para G3 de novo))



16

Figura 9. V3 volta a olhar para a guia

17 G3 Io, Ca[listo, Europa e Ganímedes
18 V3 [Calisto, Europa e Ganímedes, °Ganímedes°
((olha de novo para o telescópio))



19

Figura 10. V3 volta a usar o telescópio

20 é isso
21 eia cara não fazia ideia que se conseguia
22 [ver isso assim
23 G3 [é:

As quatro luas de Galileu

Observamos que o visitante V3, na linha 1, perplexo com o que vê por meio do telescópio, ao observar Júpiter e as suas quatro luas principais, reage com a interjeição de admiração “ah!”, interpretada por Marques *et al.* (2024) e Carlin *et al.* (no prelo) como uma “expressão de surpresa”, e, logo em seguida produz o seguinte relato: “que fantástico”. Mas o que é “fantástico”? A explicação começa a ser construída mutuamente, pela guia e o visitante, nas linhas 6 e 8 (V3: “estes pontos maiores são as?”, G2: “são as luas”). Veja que o visitante

(Figura 7, linha 6) retira o seu olhar do telescópio e volta-o para a guia, esperando que esta ofereça uma resposta à sua pergunta. Após a guia oferecer a resposta (linha 8), o visitante volta o seu olhar para as lentes do telescópio (Figura 8, linha 12), indicando a retomada da atividade de observação. Esta mesma mudança de olhar por parte do visitante também é observada mais adiante (nas linhas 16 e 19, Figuras 9 e 10, respectivamente). Este movimento revela que o visitante espera por uma informação que será fundamental para o seu entendimento e para a continuidade da atividade em percurso. Podemos, assim, notar como os visitantes atuam como coprodutores de tópicos e momentos de ensino, pois também decidem o objeto e o momento de uma nova informação relevante.

Na linha 8, quando a guia oferece a resposta para a pergunta do visitante na linha 6, as luas tornam-se o tópico principal no desenvolvimento dos turnos seguintes. “As luas”, na linha 10, ganham uma especificação numérica: são transformadas em “as quatro luas”, nas palavras da guia. E, na linha 11, as quatro luas ganham ainda mais uma qualificação: são identificadas por V3 como “as quatro principais”. Na linha 13, a guia diz que as luas vistas por V3 são “as quatro luas que o Galileu também viu”, explicando que essas luas não são luas quaisquer, mas são as “luas de Galileu”, agregando assim um sentido histórico às luas observadas pelo visitante (Carlin *et al.* (no prelo)). O visitante provavelmente já sabia da existência das quatro luas, pois é uma informação popularmente difundida e amplamente utilizada na comunidade astronômica, seja por leigos ou por profissionais. O advérbio de afirmação produzido pelo visitante de maneira repetida na linha 14, “pois, pois”, confirma esta hipótese.

A guia diz que as luas são as mesmas que Galileu também viu. Assim, para um grupo de amantes da astronomia, essa maneira de se referir às luas serve como repertório para a completude da lista iniciada pelo visitante na linha 16. Aqui temos uma manifestação de entendimento por parte do visitante, pois ele complementa as explicações da guia, conectando a informação que acabou de adquirir (ou seja, as mesmas luas vistas por Galileu) ao seu conhecimento anterior (o número das principais luas de Júpiter), e iniciando uma sequência de nomeação das “luas de Galileu”. Quando a guia ouve o nome da primeira “lua de Galileu” (Io), na linha 16, ela confirma a exatidão da informação, juntando-se ao visitante para nomear o restante das luas. Essa coprodução iniciada na linha 16 será discutida na próxima seção, onde vamos focar como a categoria social “amantes da astronomia” é acionada por meio de uma produção colaborativa de uma frase.

A produção colaborativa de uma frase

Olhando novamente para o Excerto 3, entre as linhas 6 e 13, quando o visitante pergunta “estes pontos maiores são as?” (linha 6), a guia responde “são as luas” (linha 8). O visitante então repete a frase da guia (linha 9) e a guia, em seguida, diz “são as quatro luas, sim” (linha 10). O visitante, na linha 11, completa a frase da guia dizendo “as quatro principais” e a guia acrescenta à frase do visitante “as quatro luas que o Galileu também viu” (linha 13). Observamos que, nessa sequência, um completa a frase iniciada pelo outro. É o que Harvey Sacks (1995, Vol. I) chama de produção colaborativa de uma frase, o que significa que ali há um grupo de pessoas operando conjuntamente, e que a soma de suas falas forma uma única unidade de sentido. Se separadas, essas unidades de fala perdem o seu propósito.

Notamos esta mesma produção colaborativa entre as linhas 16, 17 e 18. Na linha 16, o visitante olha novamente para a guia e inicia uma frase sequencial, em tom interrogativo: “Io?”, convidando-a a colaborar com o restante da sequência. Ao ouvir a sílaba “ca” de “Calisto” (linha 17) pronunciada pela guia, o visitante completa o restante da sequência com a guia, esperando esta fornecer o próximo item da lista (linha 18). A lista termina com o último item (Ganímedes) sendo pronunciado sincronicamente pelos dois. É a prova de que ambos compartilham de interesses e conhecimentos comuns (as luas de Júpiter e os seus nomes), não apenas porque estão presentes num evento de observação de Júpiter, mas porque estão falando e demonstrando conhecimentos sobre o mesmo tópico, a ponto de um poder completar a frase iniciada pelo outro – uma produção sentencial por meio de revezamento (ou até mesmo de sobreposição) de turnos.

Parte da produção frasal colaborativa, nas linhas 17 e 18, acontece por sobreposição de falas. Segundo as ocorrências de sobreposição de falas descritas por Sacks *et al.* (1974), a passagem de turno (de um falante para o outro) pode acontecer por meio da autosseleção. A autosseleção é o momento em que, durante o turno de um falante, o ouvinte espera por um local relevante para a transição (por exemplo, uma pausa ou uma conclusão de frase) para tomar o turno da fala. Quando o ouvinte encontra este local relevante, mas acaba por iniciar o seu turno de forma prematura (*early starts*), há uma sobreposição de falas, pois o outro falante ainda está concluindo o seu turno enquanto o próximo falante está iniciando o seu.

A ocorrência de sobreposição em nossos dados, contudo, não interfere na conversa e nem se manifesta como uma competição de turno (como é referido por Sacks *et al.*, 1974), mas sim revela o grau de engajamento e sintonia de fala dos participantes, ao ponto de visitante e guia produzirem uma mesma conclusão colaborativa sobre a observação realizada. Outro exemplo desse engajamento se dá quando o visitante diz que “não fazia ideia que se conseguia...” (linhas 21-22), sem concluir a frase. A guia confirma com a expressão de concordância “é” (linha 23). O participante não precisa terminar a frase para que o outro reconheça o conteúdo do turno anterior e produza outro turno, promovendo, assim, a sequência da conversa.

Como já mencionado, diferentemente do fenômeno discutido por Sacks *et al.* (1974), os inícios prematuros (“*early starts*”) de turno nos exemplos aqui apresentados não prejudicam o andamento da atividade, mas sim confirmam que o entendimento por parte do visitante está sendo alcançado e que a proposta pedagógica da guia está sendo bem-sucedida. O início prematuro de turnos aqui revela, portanto, que MEAs são produzidos (e observados) na linguagem e nas outras ações práticas dos participantes acionadas *in situ*; e não por meio de instrumentos de aferição (tais como testes), que seriam pouco relevantes, para não dizer contraproducentes, em contextos não-formais de aprendizagem.

‘Não sei como é que hei de ver isto’: Coproduzindo a imagem dos anéis de Saturno

No próximo excerto, traremos mais um exemplo retirado durante a observação de Saturno. Nele, um visitante (V4), com dificuldades de interpretar aquilo que vê pelo telescópio, pede auxílio do guia, o mesmo que aparece no Excerto 2 (G2), para fazer sentido do corpo celeste observado. É importante notar que V4 exibe a dificuldade de enxergar Saturno e seus anéis logo no início do seu turno ao telescópio, buscando uma melhor imagem do objeto ao alternar

seu ângulo de visão duas vezes (Figuras 11, 12 e 13, linhas 1-5). Ele inicia a observação com o olho esquerdo, depois, em menos de um segundo, muda para o direito, permanecendo assim durante nove segundos. Finalmente, o visitante desiste e volta a usar o olho esquerdo. Neste momento, decide acionar o guia.

Excerto 4

Intervalo de tempo: 06:10-06:37

G2: Guia

V4: Visitante

1. V4



Figura 11. V4 inicia a observação com o olho esquerdo

2. (.)

3.



Figura 12. V4 muda de posição e passa a usar o olho direito

4. (9.0)

5.



Figura 13. V4 volta a usar o olho esquerdo

6. eh não sei como é que hei de ver isto

7. (.)

8. G2 olha, tu não consegues ver (.) uma a esfera?=
9. V4 =ahã=
10. G2 =bem no centro? Depois consegues ver um espaço a
11. volta, sem nada, preto?
12. V4
13. G2 depois à volta vês um anel.
14. (.)
15. G2 estás a ver. [no um corpo
16. V4 [ahã ahã
17. G2 [sólido
18. V4 [ah sim
19. (1.5)
20. V4 o::h=
21. G2 =é Saturno=
22. V4 =yah yah yah yah

Quando V4 finalmente verbaliza a sua dificuldade, na linha 6 ('eh não sei como é que hei de ver isto'), o guia (G2) rapidamente começa a dar orientações em forma de pares adjacentes (pergunta e resposta), parecido com o que os guias nos Excerto 1 e 2 fizeram ao orientar a visão de V1 e V2, respectivamente. A exemplo do que acontece nos Excertos 1 e 2, aqui, no Excerto 4, G2 também confia nas respostas de V4 para 'dar o próximo passo' na orientação. Contudo, como G2 não está orientando a visão de uma criança neste contexto, mas sim a de um adulto, vocábulos como 'bolinha' ou 'bola brilhante' que apareceram nos Excertos 1 e 2 não são utilizados aqui. Em vez disso, G2 usa o vocábulo 'esfera', mais apropriado ao seu interlocutor.

Depois que o visitante responde positivamente, na linha 9, à pergunta do guia feita na linha 8 ('olha, tu não consegues ver (.) uma esfera?'), G2 muda o foco da sua fala para o centro do objeto, na linha 10, e finalmente pede para V4 concentrar a sua visão em volta do objeto, nas linhas 10-11 ('depois consegues ver um espaço a volta, sem nada, preto?'). Sem a resposta de V3, que permanece em silêncio (linha 12), o guia formula o objeto para o visitante na linha 13 ('depois a volta vês um anel'). Menos de um segundo depois, ainda sem resposta do visitante, o guia insiste na linha 15 ('estás a ver, no um corpo') e, sem deixar G2 completar a sua frase, a fala do visitante neste momento se sobrepõe à fala do guia, anunciando que já consegue enxergar o objeto descrito por G2 na linha 16 ('ahã ahã'). Depois de um segundo e meio, V4 produz uma expressão de surpresa ('oh') na linha 18, da mesma natureza que V1, V2 e V3 produziram ao conseguirem enxergar o objeto descrito pelos guias nos Excertos 1, 2 e 3.

Com a confirmação de V4, o guia agora consegue ter a certeza de que o visitante vê Saturno. Neste momento, o guia complementa a sua orientação, produzindo a formulação da visão do visitante, na linha 21 ('é Saturno'). O visitante confirma a formulação do guia na linha 22 ('yah

yah yah yah’), o que exibe, mais uma vez, o uso da prática de ‘ver por substituição’ utilizada não só por este guia no Excerto 4, como também pelos outros nos excertos anteriores. A prática de ‘ver por substituição’ é massivamente presente nos nossos dados, o que comprova a sua eficácia durante momentos de dificuldade exibidos pelos visitantes.

A função *Gestalt* dos MEAs

Os recursos linguísticos utilizados pelos guias e analisados acima, como por exemplo a adição de informação histórica no Excerto 3 (“as quatro luas de Galileu”) e “a produção colaborativa de uma frase”, além das informações adicionais que o guia vai inserindo de acordo com as manifestações de entendimento de V4 (Excerto 4) ajudam os visitantes a dar ainda mais sentido ao que veem como um todo, como uma única forma (“*Gestalt*”). Garfinkel (2021) define o conceito de *Gestalt* a partir do seguinte exemplo: a análise detalhada do cômodo de uma casa, onde as paredes, o teto e as linhas que conectam essas duas dimensões são organizadas em forma de caixa. Temos aí portanto, menções a elementos perceptuais (*recitations of perceptual things*), que estão interpretavelmente relacionados entre si e fornecem-nos a ideia de coerência, de unidade e de forma (por exemplo, de uma caixa euclidiana), impossíveis de serem analisadas separadamente sem se perder a aparência do objeto original (ou seja, o cômodo).

Tomando a definição de Garfinkel como base, nos nossos dados, a observação pelo telescópio, a explicação e a instrução dos guias, tudo constitui o que os visitantes observam como um conjunto (como uma caixa euclidiana). Isso significa que a observação, neste caso, é colaborativa e produzida por várias ações práticas vistas como uma unidade (e não pela simples soma de elementos). Notemos que nas linhas 21 e 22 do Excerto 3, o visitante diz que “não fazia ideia que se conseguia ver *isto* assim” e, no Excerto 4, o visitante exclama ‘eh não sei como é que hei de ver isto’. O dêitico “*isto*” tem uma abrangência colaborativa e gestáltica, pois não se refere somente à imagem vista pelo telescópio, mas também ao fato da visibilidade das luas de Galileu e dos anéis de Saturno.

Este importante fenômeno perceptivo vem juntar-se ao que Gurwitsch (2010) tem discutido sobre o conceito de “sentido-dados” (*sense-data* ou *Sinnesdaten*). Em primeiro lugar, no Excerto 3, o visitante viu Júpiter e as suas quatro luas principais (sentido). Segundo, fez inferências (em forma de relatos) sobre a natureza da sua visão, ou seja, a expressão de surpresa (“uau”) na linha 1 seguida da frase “Que fan-tás-tico”, que se refere não só aos objetos (dados), ou seja, Júpiter e as suas luas vistas através de um telescópio, mas também ao fato de a sua visão concretizar o seu conhecimento prévio sobre os objetos. Temos, assim, sentido e dados juntos (sentido-dados) fazendo parte de um mesmo contínuo perceptivo, de uma mesma qualidade de forma (*Gestalt*). Em terceiro lugar, com toda a imagem ao alcance dos seus olhos, este “*Gestalt*” agora pode ser discutido em pormenor, com a enumeração dos nomes de cada lua, em colaboração com a guia, e a menção ao fato de as luas terem sido observadas por Galileu.

De maneira semelhante, a visualização dos anéis de Saturno acontece no Excerto 4. Primeiro, o visitante relata a sua dificuldade de fazer sentido da imagem (‘eh não sei como é que hei de ver isto’). Depois, após alguma orientação do guia, produz uma expressão de entendimento

(linha 18 do Excerto 4, ‘ah sim’), seguida de uma expressão de surpresa na linha 20 (‘o::h’). Neste momento, o guia sabe que a imagem de Saturno e seus anéis já está no campo de visão (e de interpretação) de V4. Por isso, complementa a explicação formulando o objeto (linha 21, ‘é Saturno’). A expressão ‘é Saturno’ produzida pelo guia confirma que toda a imagem, com toda a sua forma (*Gestalt*) esperada, foi alcançada por V4 em colaboração com G2.

De acordo com Gurwitsch (2010, p.57), “qualquer dificuldade em se experienciar o aspecto forma-qualidade (*gestalt-qualitäten*) é explicada pela incompletude do complexo de apoio¹⁵”. Ou seja, quando tivermos informação suficiente para completar a complexidade dos dados elementares (o complexo de apoio), “uma ordem superior será experenciada imediatamente, sem a intervenção de nenhuma atividade mental especial intervindo¹⁶ (ibidem). Assim, podemos dizer que os visitantes experienciaram uma sensação de completude para todos os fins práticos daquela ocasião, ao perceberem a imagem como um todo, enquanto paralelamente se envolviam no trabalho colaborativo (com os guias) de dar sentido ao que estavam vendo.

Isto explica parcialmente como os membros fornecem a sequencialidade da interação, e contribui para a nossa compreensão sobre a situação da orientação da percepção humana (Coulter & Parsons, 1990). Tal como mencionado, a percepção visual situada que aqui discutimos é alcançada pelos visitantes em colaboração com os guias. Os visitantes fornecem relatos da sua visão enquanto os guias fornecem explicações e instruções sobre a forma como a visão deve ser conduzida.

Contudo, os visitantes dos excertos acima não estão partilhando a lente do telescópio com os guias. Como será então que os guias “veem” o que os visitantes estão vendo no telescópio para lhes fornecer mais instruções? Aqui, é necessário um entendimento comum (ou “*mundane reason*”, nas palavras de Pollner, 1974). A guia (Excerto 3), por exemplo, conhece as quatro luas principais de Júpiter. Ela sabe como as luas se veem através do telescópio e sabe também do nosso conhecimento sobre a história delas (como e por quem foram descobertas). Portanto, ambos os participantes (visitante e guia) têm a informação necessária para que a interação possa avançar: o visitante, através do que pode ver no telescópio; e a guia, através da ação de “ver por substituição” (Marques *et al.*, 2020), que inclui a sua “visão profissional” (Goodwin, 1994; 2001) e a sua competência para falar e orientar a visão do visitante, mesmo sem ter acesso direto ao que o visitante está vendo.

Uma inspeção atenta a essas orientações visuais sugere que o que é visto e aprendido não é apenas a própria imagem que chega às nossas retinas, nem as operações cognitivas que acontecem dentro da nossa mente, mas principalmente as representações visuais produzidas colaborativamente e relatadas por guias e visitantes durante o próprio trabalho de observação. Trabalho este realizado na conversação e nas ações práticas, visíveis e competentes dos membros, que se envolvem em atividades para irem produzindo e aprendendo o que é visto, ou, conforme Garfinkel *et al.* (1981, p. 132), “extraíndo o animal da folhagem” (*extracting the animal from the foliage*). Com base em Coulter (1971), mostramos

¹⁵ Tradução nossa para: “any difficulty in experiencing a form-quality (*gestalt-qualitäten*) is due to the incompleteness of the supporting complex”.

¹⁶ Tradução nossa para: “a higher order will be experienced at once with no special mental activity intervening”

aqui a importância da investigação de ver e aprender conforme as ações produzidas pelos membros, que são “seres produtores do mundo” e não apenas “organismos que se comportam” ou “variáveis reificadas na ecologia humana”.

Dado isto, não há nenhum substituto, nenhuma descrição indireta em termos de “conteúdos a seguir”, como cuidadosamente escrito em manuais didáticos de ciência, que possam fornecer provas de como uma observação do céu com público pode ser realizada com sucesso. Isso só pode ser descrito através de um exame atento da forma como os membros produzem efetivamente o seu trabalho.

Nesta seção de apresentação dos nossos resultados, concluímos que ver e aprender são práticas realizadas pelos membros, e os pormenores circunstanciais encontrados nos nossos dados (por exemplo, dar instrução, ver por substituição, produzir frases colaborativamente) só foram tornados visíveis através da observação repetida de dados recuperáveis que mostram como os membros fazem o complicado trabalho de dar sentido ao que estavam a fazer como se fosse uma outra primeira vez (*as another first time*, Garfinkel, 1967). São contribuições como essas que uma abordagem radicalmente praxiológica pode oferecer ao estudo da educação em astronomia.

Considerações Finais

Neste trabalho, focamos como os participantes interagem e se comunicam no contexto de educação em astronomia e assim exibem Momentos de Ensino e Aprendizagem (MEAs). Tínhamos como base duas perguntas de pesquisa: (i) quais os recursos utilizados para comunicar fenômenos astronômicos? e (ii) como Momentos de Ensino-Aprendizagem são produzidos pelos participantes durante interações em observações do céu com telescópio?

Passaremos agora às respostas a essas perguntas, recuperando alguns elementos da análise. Primeiramente, notamos que o ajuste do telescópio (conforme exibido no Excerto 1) é um elemento importante na fase de pré-observação do céu, pois os guias precisam garantir que os visitantes possam ver algo através do equipamento. Nos Excertos 1 e 2, os guias dão instruções aos visitantes para a observação de Júpiter e de Saturno sem ter acesso direto ao que as crianças veem. Para facilitar o entendimento da criança, os guias “transformam” Júpiter em uma bolinha, um objeto comum na vida quotidiana das crianças (“adequação ao interlocutor”). Posteriormente, as expressões de surpresa produzidas pelas crianças mostram que elas relatam o momento que passam a ver o objeto em questão através do telescópio, percebendo que algo novo estava no seu campo de visão. Os guias confirmam que a bolinha (ou bola brilhante) que as crianças estavam vendo eram o planeta-foco da observação, o que complementa as instruções dos guias e nos demonstra que a técnica de “ver por substituição” foi produzida com sucesso pelos participantes das atividades (guias e visitantes).

Nos Excertos 3 e 4, para instruir adultos a melhor identificarem as luas de Júpiter e os anéis de Saturno, os guias utilizam recursos instrutivos bem diferentes se comparados àqueles utilizados pelos guias nos Excertos 1 e 2. Eles adicionam informações históricas sobre as quatro luas no campo visual do visitante (Excerto 3), dizendo que são as mesmas luas vistas por Galileu, além de usarem vocábulos mais apropriados a um público adulto (‘esfera’ e ‘anel’, vez de ‘bolinha’ e ‘orelhas’) para orientarem as visões do participante (Excerto 4). A guia

(Excerto 4) também completa a sequência de nomes das quatro luas de Júpiter, de forma conjunta com o visitante, o que demonstra que ela estava interagindo com um observador com conhecimentos mais avançados (em comparação com a criança do Excerto 1).

Os dados aqui observados apontam para o fato de que os MEAs não podem ser totalmente pré-definidos e pré-contextualizados. Assim, os guias precisam de adaptar o seu método de ensino às contingências do público, à faixa etária e ao nível de educação, a fim de ajudar os visitantes a obter conhecimentos e observar fenômenos astronômicos. Dar e seguir instruções, produzir relatos colaborativamente, além de outros recursos interacionais (ver por substituição e formulação) presentes em ambientes de observação do céu são recursos linguísticos usados pelos guias e pelos visitantes para relatar os seus conhecimentos comunicados/ensinados e aprendidos durante as observações.

Para responder à segunda pergunta de pesquisa, podemos nos referir à reação dos visitantes ao obterem novos conhecimentos, respondendo com expressões de surpresa (por exemplo, ah, uau). Estas expressões de surpresa são características interativas importantes e uma análise aprofundada delas pode indicar ao instrutor/guia como momentos de aprendizagem se enquadram no fluxo interativo da atividade. Consideramos a análise das reações dos participantes quando adquirem um conhecimento novo de extrema importância, pois o estudo sobre o modo de produção de momentos de aprendizagem desafia o uso de teorias pré-concebidas na preparação de conteúdos a serem desenvolvidos em atividades didáticas. Segundo Button (2008), as ciências da cognição sugerem que as pessoas elaboram um plano na sua mente antes de agirem e, em seguida, seguem esse plano para realizar as ações, defendendo, assim, a plausibilidade da dicotomia entre um mundo interior e um mundo exterior. Além disso, as ciências da cognição veem o mundo e as atividades produzidas pelas pessoas como um “sistema cognitivo”, utilizando as ferramentas conceptuais da ciência cognitiva para expressar coisas sobre estas observações. Porém, em refutação à argumentação acima, Button (2008) argumenta que todas as ações humanas ocorrem no contexto de uma série de contingências socioculturais, e estas contingências e respostas não podem ser planejadas antecipadamente na mente. Assim, Garfinkel (1967, 2002) denuncia muitas perspectivas das ciências sociais que veem o mundo exterior através da procura de sistemas de valores. Para Garfinkel, o ambiente é auto-organizado e a ação social desenrola-se de forma visível, contínua, local e situadamente, ordenada.

Segundo Coulter (1991), para Descartes, a mente humana é “algo pensante” à qual pertencem os atos de compreender, pensar e sentir. O corpo humano pode andar, falar, correr e realizar todos os tipos de comportamentos observáveis, mas só a mente pode pensar, compreender, imaginar e sentir. Contudo, problematizamos aqui a definição de mente como “algo”, pois ela não é um organismo independente do corpo social. Ela é um dos recursos de uma pessoa que *opera socialmente* no mundo. Por isso, a mente não se organiza somente por meio de estímulos e descargas elétricas geradas no cérebro. Antes disso, a mente se organiza com base naquilo que é visível e exibe essa organização nas ações sociais produzidas por participantes, ações para as quais os participantes se orientam.

Quando os seres humanos falam uns com os outros, não ouvem apenas “sons” (ou seja, estímulos sensoriais), mas especialmente palavras e discursos. Compreender o significado das palavras da outra pessoa e saber se a outra pessoa comprehende o significado dos seus

discursos é uma realização alcançada por meio de uma série de interações entre duas partes (por exemplo., se a outra pessoa pode responder a ou explicar adequadamente o que ouviu). É dessa maneira que a mente se torna funcional e a sua presença, concretizada publicamente no campo do saber. O que dizemos a alguém depende do objetivo da comunicação, do público a que se dirige e de outras contingências contextualmente variáveis.

Tomamos os dados deste artigo como um exemplo. O que os guias dizem aos visitantes exibe as instruções e os objetivos (os fenômenos de ordem) da interação. Para se chegar a esse objetivo, os guias precisam de otimizar e adaptar os conceitos astronômicos que precisam ser apresentados para que os conceitos possam ser compreendidos por visitantes de diferentes faixas etárias (adequação ao interlocutor). Além disso, os guias avaliam se os visitantes compreendem o que os guias estão lhes ensinando e se veem o que os guias querem que eles vejam (ver por substituição), com base nas reações dos visitantes (expressões de surpresa).

Neste artigo, analisamos quatro excertos para observar de maneira minuciosa os recursos utilizados para realizar MEAs. A partir deles, podemos elaborar alguns impactos desta pesquisa para o ensino de ciências (neste caso, a astronomia), que poderão ser úteis para a formação ou o treinamento contínuo de (futuros) guias. Por meio dos dados que compartilhamos, notamos que, sempre que possível, os guias devem observar as condições de visão que os visitantes têm antes de iniciarem os seus turnos ao telescópio. Em razão da movimentação da terra, principalmente se o telescópio não estiver com a opção de compensação de movimentos ligada, além da possibilidade de mudança da condição atmosférica ao longo do evento (podendo estar mais ou menos turbulenta), ou de os visitantes darem pequenos toques no telescópio, descentrando a imagem, a visão dos visitantes pode ser prejudicada. Por isso, checar a qualidade da imagem exibida pelo telescópio de tempos em tempos, sempre que possível, é importante, pois facilita a orientação do guia sempre que a sua orientação for acionada. Este pequeno cuidado pode otimizar a prática de ‘ver por substituição’ que, como vimos, é massivamente presente durante eventos de observação do céu.

Outra orientação importante que pode ser proposta a partir dos nossos resultados é a da não precipitação, por parte do guia/instrutor, em formular de antemão aquilo que o visitante deve ser capaz de enxergar por si, ao telescópio, logo no início de sua observação. Práticas de trocas de turnos adjacentes (como pergunta-resposta), sempre esperando uma resposta do visitante antes de lançar uma nova pergunta, são importantes para orientar a visão, especialmente se o visitante se apresentar como um novato, na condição de estar realizando uma observação por telescópio pela primeira vez. Pelos nossos dados, vemos que a categoria de ‘novato’ é exibida e reconhecida pelas ações dos visitantes. Por isso, estar sempre atento às ações dos participantes (como é o caso dos visitantes nos Excertos 1, 2 e 4) é desejável para que se possa identificar momentos em que uma interferência do guia é necessária.

Por fim, sabemos que esses fenômenos não se esgotam aqui. Embora a análise de apenas quatro excertos possa fornecer uma multíitude extremamente variada de dados por meio da análise detalhada (como vimos aqui), reconhecemos a necessidade de estudos futuros para a exploração de outros recursos visíveis em interações entre guias e visitantes de faixa etária, nível de educação e origens culturais diferentes. Este estudo, portanto, contribui com uma pequena (mas relevante) caminhada nesta direção.

Agradecimentos

Agradecemos o suporte da Fundação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia de Macau através do fundo FDCT0054/2019/A1. Joana Marques agradece o suporte da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através de fundos nacionais, nomeadamente o contrato nº 2022.00450.CECIND e os financiamentos UIDB/04434/2020 & UIDP/04434/2020. Um agradecimento especial a todos os participantes que concordaram com a exibição dos dados utilizados neste trabalho.

Referências

- Bailey, J. M. (2011). Astronomy education research: developmental history of the field and summary of the literature. https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_168276.pdf
- Button, G. (2008). Against 'distributed cognition'. *Theory, Culture & Society*, 25(2), 87–104. <https://doi.org/10.1177/0263276407086792>
- Carlin, A. P., & Moutinho, R. (2020). Teaching and learning moments as subjectively problematic: Foundational assumptions and methodological entailments. *Educational Philosophy and Theory*, 54(1), 48–60. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1848536>
- Carlin, A., Marques, J. B. V., & Moutinho, R. (2021). Investigating learning moments in astronomical observatories using video-recorded data. In M. Gill, & C. Schorfheide (Orgs.), *Sage Research Methods Cases* (pp. 1–17). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781529757989>
- Carlin, A., Marques, J. B. V., & Moutinho, R. (no prelo). Characterising astronomy communication sessions: Topical contextures and partitioning activities. In R. Smith, R. Fitzgerald, W. Housely, & T. Au-Yeung (Eds.), *New Directions in Membership Categorisation Analysis*. Brill.
- Cocke, W. J., Disney, M. J., & Taylor, D. J. (1969). Discovery of optical signals from Pulsar NP 0532. *Nature*, 221, 525–527. <https://doi.org/10.1038/221525a0>
- Coulter, J. (1991). Cognition: cognition in an ethnomethodological mode. In G. Button, *Ethnomethodology and the Human Sciences* (pp. 176–195). Cambridge University Press.
- Coulter, J. (1979). *The social construction of mind*. The Macmillan Press.
- Coulter, J. (1971). Decontextualised meanings: current approaches to verstehende investigations. *The Sociological Review*, 19(3), 301–32. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1971.tb00634.x>
- Coulter, J., & Parsons, E. D. (1990). The praxiology of perception: Visual orientations and practical action. *Inquiry: An Interdisciplinary Journal of Philosophy*, 33(3), 251–272. <https://doi.org/10.1080/00201749008602223>
- Dierking, L. D., & Falk, J. H. (2016). Vision: envisioning a new generation of STEM learning research. *Cultural Studies of Science Education*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9713-5>
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171–190. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9027-1>
- Falk, J. H. (2002). The contribution of free-choice learning to public understanding of science. *Interciencia*, 27(2), 62–65.
- Garfinkel, H. (2002) *Ethnomethodology's program: working out Durkheim's aphorism*. Rowman & Littlefield Publishers.
- Garfinkel, H. (2021). Ethnomethodological misreading of Aron Gurwitsch on the phenomenal field: Sociology 271, UCLA 4/26/93. *Human Studies*, 4(1), 19–42. <https://doi.org/10.1007/s10746-020-09566-z>
- Garfinkel, H. (1967) *Studies in Ethnomethodology*. Prentice Hall.
- Garfinkel, H., & Sacks, H. (1970). On formal structures of practical action. In J. C. McKinney & E. A. Tiryakian (Eds.), *Theoretical Sociology: Perspectives and Developments* (338–366). Appleton-Century-Crofts.
- Garfinkel, H., Lynch, M., & Livingston, E. (1981). The work of a discovering science construed with materials from the optically discovered pulsar. *Philosophy of the Social Sciences*, 11(2), 131–158. <https://doi.org/10.1177/004839318101100202>

- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606-636.
<https://www.jstor.org/stable/682303>
- Goodwin, C. (1979). The interactive construction of a sentence in natural conversation. In G. Psathas (Ed.), *Everyday language: studies in Ethnomethodology* (pp. 97–121). Irvington Publishers.
- Gurwitsch, A. (2010). The field of consciousness. In R. M. Zaner (Ed.), *The collected works of Aron Gurwitsch (1901-1973): Volume III*. Springer.
- Jefferson, G. (1979). Techniques for inviting laughter and its subsequent acceptance declination. In G. Psathas (Ed.), *Everyday language: Studies in Ethnomethodology* (pp. 79–96). Irvington Publishers.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2009). Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(4), 4402/1–4402/11.
<https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>
- Lelliott, A., & Rollnick, M. (2010). Big ideas: a review of astronomy education research 1974-2008. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1771–1799.
<https://doi.org/10.1080/09500690903214546>
- Lindwall, O. & Lymer, G. (2011). Uses of “understand” in science education. *Journal of Pragmatics*, 43(2), 452–474. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2010.08.021>
- Lindwall, O., & Lymer, G. (2008). The dark matter of lab work: Illuminating the negotiation of disciplined perception in Mechanics. *The Journal of the Learning Sciences*, 17(2), 180–224.
<https://doi.org/10.1080/10508400801986082>
- Marques, J. B. V., Carlin, A. P., & Gomes, M. (2024). Wonder and Awe observing the sky. *Astronomy Education Journal, AstroEdu Conference 2023 Special Issue*, 1–3.
<https://astroedjournal.org/index.php/ijae/article/view/97>
- Marques, J. B. V., Carlin, A. P., & Moutinho, R. (2022). A guided tour in the Geophysical and Astronomical Observatory of the University of Coimbra: Setting-specific practices in an informal educational environment. *Educational Studies*, 50(6), 1093–1113.
<https://doi.org/10.1080/03055698.2022.2049594>
- Marques, J. B. V., Carlin, A. P., & Moutinho, R. (2020). Seeing by proxy: a detailed analysis of an educational interaction at the telescope. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42, 1–15.
<https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0354>
- Marques, J. B. V. & Freitas, D. (2017). Fatores de caracterização da educação não formal: uma revisão da literatura. *Educação e Pesquisa*, 43(4), 1087–1110. <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201701151678>
- Mehan, H. (1978). Structuring school structure. *Harvard Educational Review*, 48(1), 32–64.
- Moutinho, R., Carlin, A. P., & Marques, J. B. V. (2022). Visually informed accounts: instructed achievements during planetarium visits and sky observations. *Visual Communication*.
<https://doi.org/10.1177/14703572221130441>
- Sacks, H. (1995). *Lectures on conversation: Volumes I & II*. Basil Blackwell.
- Sacks, H. (1985). Notes on methodology. In J. M. Atkinson (Ed.), *Structures of social action* (pp. 21–27). Cambridge University Press.
- Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. *Language*, 50(4), 696-735.
<http://dx.doi.org/10.2307/412243>
- Salimpour, S., Bartlett, S., Fitzgerald, M., & Mckinnon, D. (2020). The gateway science: A review of Astronomy in the OECD school curricula, including China and South Africa. *Research in Science Education*, 51(1), 975–996. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09922-0>
- dos Santos, E. D., Malacarne, V., & Langhi, R. (2023). O ensino de astronomia e a formação de professores: aproximações e percepções no processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(3), 49–65.
<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n3p49>
- Schegloff, E. A., & Sacks, H. (1973). Opening up closings. *Semiotica*, 8(4), 289-327.
<https://doi.org/10.1515/semi.1973.8.4.289>
- Schütz, A. (1970). *On Phenomenology and social relations*. The University of Chicago Press.
- Simmel, G. (1917). *Grundfragen der Soziologie: Individuum und Gesellschaft* (Questões fundamentais da sociologia: Indivíduo e sociedade). Jazzybee Verlag.
- Watson, R. & Gastaldo, É. (2015). *Etnometodologia & Análise da Conversa*. Vozes & Editora PUC-Rio.

Wieder, D. L. (1980). Behavioristic operationalism and the life-world: Chimpanzees and chimpanzee researchers in face-to-face interaction. *Sociological Inquiry*, 50(3-4), 75-103.
<https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.1980.tb00017.x>

Wieder, L. (1974). *Language and social reality: the case of telling the convict code*. Mouton.
Zemel, A., & Koschmann, T. (2014). “Put your fingers right in here”: learnability and instructed experience. *Discourse Studies*, 16(2), 163–183. <https://www.jstor.org/stable/24441941>

Apêndice

Convenções de Transcrição

.	(ponto final)	entonação descendente
?	(ponto de interrogação)	entonação ascendente
,	(vírgula)	entonação de continuidade
:::	(dois pontos)	prolongamento do som
PALAVRA	(maiúsculas)	fala em volume alto
°palavra°	(sinais de graus)	fala em voz baixa
>palavra<	(sinais de maior e menor)	fala acelerada
<palavra>	(sinais de menor e maior)	fala desacelerada
Hh	(série de h's)	aspiração ou riso
[]	(colchetes)	fala simultânea ou sobreposta
=	(sinais de igual)	elocuções contíguas
(.)	(ponto entre parênteses)	pausa não medida (mais curta do que um segundo)
(5.0)	(números entre parênteses)	pausa medida (em segundos e décimos de segundos)
((olhando para o teto))	(parênteses duplos)	descrição de actividade não-verbal
xxx	sequência de “x”	Ação de observar ao telescópio. Quanto mais “x”, mais tempo a pessoa está a usar o telescópio.