UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**INSTITUTO DE FÍSICA, INSTITUTO DE QUÍMICA, INSTITUTO DE
BIOLOGIA, FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

JOAQUIM JOSÉ SOARES SOUZA JÚNIOR

**PERCEPÇÃO E APRENDIZAGEM EM EXPOSIÇÕES
DE CIÊNCIAS: um olhar para visitantes do ‘Programa
Ciência Itinerante’**

São Paulo

2015

JOAQUIM JOSÉ SOARES SOUZA JÚNIOR

**PERCEPÇÃO E APRENDIZAGEM EM EXPOSIÇÕES
DE CIÊNCIAS: um olhar para visitantes do ‘Programa
Ciência Itinerante’**

Versão original

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. Área de concentração: Física

Orientador: Prof. Dr. Mikiya Muramatsu

SÃO PAULO

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

**Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo**

Souza Júnior, Joaquim José Soares

PERCEPÇÃO E APRENDIZAGEM EM EXPOSIÇÕES DE CIÊNCIAS: um olhar para visitantes do 'Programa Ciência Itinerante'. São Paulo, 2015.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências

Orientador: Prof. Dr. Mikiya Muramatsu

Área de Concentração: Física

Unitermos: 1. Física (Estudo e ensino); 2. Educação não-formal; 3. Divulgação científica; 4. Percepção; 5. Aprendizagem.

USP/IF/SBI-112/2015

Nome: SOUZA JUNIOR, Joaquim José Soares

Título: PERCEPÇÃO E APRENDIZAGEM EM EXPOSIÇÕES DE CIÊNCIAS: um olhar para visitantes do 'Programa Ciência Itinerante'

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. Área de concentração: Física

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. (a) Dr. (a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. (a) Dr. (a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. (a) Dr. (a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

À Yasmin, por ter me incentivado e apoiado durante essa etapa.
À ela todo o meu amor, admiração e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Mikiya pela orientação, mas cima de tudo por ter me mostrado um lado tão bonito do ser humano. Serás sempre um exemplo em minha vida, professor.

Ao Professor e amigo Maxwell Siqueira, por contribuir desde a época de graduação para o meu crescimento científico, intelectual, profissional e pessoal. Serei sempre grato a você.

À minha amada esposa Yasmin, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa difícil e longa caminhada. Sem você eu não teria conseguido. Muito obrigado, meu amor.

À meu pai Joaquim, à minha mãe Marcia e à meu irmão Marcos, por terem me incentivado, principalmente nos momentos complicados dessa jornada. Vocês e Yasmin são a razão do meu viver.

À todos os meus familiares, pelos pensamentos positivos. Um agradecimento especial à minha Avó Teresinha, pelas orações, aos meus avós Manoel e Nair, pelos exemplos ao longo da vida, e aos meus queridos dindos Jorge e Soninha, pelas incontáveis formas de carinho.

Aos familiares da minha esposa, por todos os gestos de carinho e amor. Um agradecimento especial às minhas sogras Cléa e Zueine, pelos abraços e sorrisos sinceros.

Aos queridos amigos Josilene, Franca, Willian e Alcar, por terem me acompanhado de perto nessa jornada. Valeu pela baianidade de vocês!

Às meninas do CRUSP Rose, Magna e Jozy (novamente) pela hospedagem e, especialmente, pelo carinho. Vocês foram fundamentais para eu concluir esse trabalho.

Aos amigos Glauber Camponogara e Rafael, pela receptividade e por terem me acolhido quando cheguei a São Paulo.

Aos amigos do interunidades Alisson, Thiago Luis, Fernando, André e Jucivagno, pelas conversas, sugestões, críticas e, principalmente, pelas risadas.

À toda a equipe do Arte & Ciência, em especial ao Willian, Gabriel, Jonny, Diogo e a Profa. Cecil, por terem me recebido com muito carinho.

Aos amigos da FEUSP, especialmente à Juliana e à Jany, pela confiança e pela maravilhosa recepção.

Aos amigos do IF Baiano, pelo apoio, principalmente nessa reta final.

Aos meus queridos alunos, pela compreensão e pelos gestos de carinho.

Aos sujeitos desta investigação, por terem doado um pouco do seu tempo para participar da pesquisa.

Ao programa Interunidades, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

RESUMO

SOUZA JUNIOR, J. J. S. **PERCEPÇÃO E APRENDIZAGEM EM EXPOSIÇÕES DE CIÊNCIAS**: um olhar para visitantes do ‘Programa Ciência Itinerante’. 2015. 149p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2015.

Este trabalho apresenta uma análise das percepções e de aspectos da aprendizagem presente em conversas de visitantes de uma exposição interativa de Ciência. Utilizou-se como suporte teórico a perspectiva sociocultural de Vigotski, especificamente a parte que trata das relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, explorando a percepção e a relação entre aprendizado e desenvolvimento. Buscou-se aproximar essas ideias a situações ocorridas em exposições interativas de Ciência. O principal objetivo deste trabalho foi compreender como os ganhos afetivos e cognitivos proporcionados pela interação com aparatos de uma exposição científica apareceram nas conversas dos visitantes. O público investigado era composto por estudantes do Ensino Fundamental II da rede pública de educação, e a exposição a qual eles participaram foi promovida pelo “Programa Ciência Itinerante” do Instituto Federal Baiano – *campus* Uruçuca. Por se tratar de um ambiente complexo e que envolvia relações entre seres humanos e conhecimentos, optou-se por utilizar como abordagem metodológica o paradigma qualitativo interpretativo. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário sociocultural, registros em vídeo das interações e entrevistas semiestruturadas. Para o desenvolvimento da ferramenta de análise de dados, tomou-se como base a proposta metodológica Análise Textual Discursiva, utilizando como categorias *a priori* o sistema de codificação proposto por Allen (2002), denominado *conversas de aprendizagem*. Da análise, foi possível identificar as conversas que mais se repetiram e aquelas que praticamente não ocorreu. As falas que indicavam a percepção de elementos da exposição e as que expressavam algum tipo de emoção dos visitantes foram as mais recorrentes. O aparecimento das conversas durante a interação estava principalmente relacionado a três características da exposição: a presença da mediação humana, o perfil interativo dos experimentos e a presença de experimentos que se complementavam. Espera-se que este trabalho contribua para o entendimento da natureza da aprendizagem em exposições interativas de Ciências, e para a compreensão da construção de significados durante as interações.

Descritores: Educação não formal; Divulgação científica; Percepção; Aprendizagem; Física (estudo e ensino).

ABSTRACT

SOUZA JUNIOR, J. J. S. **PERCEPTION AND LEARNING IN SCIENCE EXHIBITION:** a look at visitors “Program Itinerant Science. 2015. 149p. Dissertation (Master degree) - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2015.

This dissertation show an analysis of perceptions and aspects of learning present in conversations of visitors an interactive exhibition of science. It was used as theoretical support the perspective sociocultural of Vigotski, specifically the part that deals with social relations between the individual and the outside world, exploring the perception and relationship between learning and development. It was pursue these ideas a situations that occurred at interactive science exhibits. The mean objective of this paper was understand how cognitive and affective gains generated by the interaction with devices of a scientific exposition appeared in the conversations of visitors. The public under study were composed by students of Middle School II public education, and the exhibition which they participated was promoted in the Program Itinerant Science of the Instituto Federal Baiano, Uruçuca. Because it is a complex ambience that was involving relations between humans and knowledge, was selected to use as a methodological approach the interpretative qualitative paradigm. The data collected was performed by sociocultural quiz, video recordings of interactions and semi structured interviews. To development of data analysis tool, was taken as basis the methodological proposal Analysis Textual Discourse, first using categories the encoding system proposed by Allen (2002), called *learning conversations*. Of analysis it was possible identify conversations that most repeated and those that almost did not happen. The words that were indicating the perception of display elements and expressing some kind of emotion of the visitors were the most frequent. The emergence of conversation during the interaction was mainly related to three display features: the presence of human mediation, the interactive profile of the experiments and the presence of experiments that were complementary. It is hoped that this paper contributes to the understanding of the nature of learning in interactive science exhibitions, and for understanding the construction of meanings during interactions.

Key words: Non-formal education; Scientific outreach; Perception; Learning; Physics (study and teaching)

Sumário

INTRODUÇÃO	12
1. A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA	17
1.1. EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	17
1.2. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ALGUMAS CARACTERÍSTICAS	21
1.3. MUSEUS DE CIÊNCIA E SEU CARÁTER EDUCACIONAL	25
1.4. AÇÕES ITINERANTES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	34
2. A PERCEPÇÃO	39
2.1. PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	39
2.2. PERCEPÇÃO NA FILOSOFIA, PSICOLOGIA E <i>MARKETING</i>	41
2.3. VIGOTSKI E A PERCEPÇÃO	43
2.3.1. Vigotski e a Teoria Sociocultural	43
2.3.2. Aprendizado e Desenvolvimento em Vigotski	46
2.3.3. A percepção na teoria sociocultural.....	48
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	54
3.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA	54
3.2. SITUAÇÃO INVESTIGADA	55
3.3. SUJEITOS E LOCAL DA PESQUISA.....	66
3.4. COLETA DOS DADOS	68
3.4.1. Questionário Sociocultural	68
3.4.2. Registros das Interações	69
3.4.3. Entrevista Individual Semiestruturada	70
3.5. FERRAMENTA DE ANÁLISE	71
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	79
4.1. AS CONVERSAS DE APRENDIZAGEM EM NÚMEROS	79
4.2. ANÁLISE QUALITATIVA	82
4.2.1. Conversa Perceptiva [C1]	83
4.2.2. Conversa Conceitual [C2]	88
4.2.3. Conversa Conectiva [C3].....	93
4.2.4. Conversa Estratégica [C4]	97
4.2.5. Conversa Afetiva [C5].....	100
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105

REFERÊNCIAS	108
APÊNDICE A	116
APÊNDICE B.....	118
APÊNDICE C	120
APÊNDICE D	122
APÊNDICE E.....	125
APÊNDICE F.....	137

INTRODUÇÃO

A Ciência, mesmo que muitas vezes não percebida, está presente desde os pequenos vilarejos até os grandes centros urbanos. É muito comum ouvirmos pessoas dizerem que “a Ciência está em todas as coisas à nossa volta”, e isso não deixa de ser uma verdade. No entanto, há uma enorme diferença entre saber que ela existe em situações corriqueiras e conseguir relacioná-la com o cotidiano. Para muitas pessoas a Ciência ainda é algo muito distante, misteriosa, e até mesmo incompreensível, para outras já é algo mais habitual.

O interesse, grau de informação, atitudes, visões e conhecimento que cada um tem em relação à Ciência (*ou qualquer outro tema*) são determinados por um jogo complexo de interações experimentadas ao longo da vida (CUNHA, 2009). Em outras palavras, cada momento vivenciado, seja ele em instituições de ensino formal ou não, como, por exemplo, as conversas informais com os amigos, influencia o modo como vemos a Ciência.

O acesso as informações científicas vem sendo ampliado devido, dentre outros, às atividades de divulgação do conhecimento científico. A divulgação científica aqui abordada não deve ser entendida como a simplificação da Ciência para torná-la acessível, ao contrário; trata-se de uma atividade complexa e rica em que os conhecimentos científicos e tecnológicos são postos ao alcance da população, de forma que esta possa deles se apropriar e utilizá-los nas suas atividades cotidianas (HAMBURGER, 1997).

Um espaço que tem sido relevante do processo de difusão dos conhecimentos científicos são os museus de Ciência¹. Saad (1998), além de considerar estes ambientes como espaços culturais, faz um destaque especial ao papel educativo dessas instituições e do potencial de aprendizagem devido às suas características estruturais e os elementos (presentes nele). Para o autor, o principal recurso utilizado por esses espaços são “as exposições interativas/participativas que envolvem ativamente/emocionalmente o visitante no descobrimento de informações, por meio de sua própria participação no processo de interação” (SAAD, 1998, p.22).

Apesar de importantes, o impacto dos museus de Ciência na população brasileira ainda é discreto, uma vez que existem poucas unidades e a maioria está concentrada em poucas regiões do País. No último levantamento feito pela Associação Brasileira de Centros e

¹ Dentro da categoria museus de Ciência, foram incluídos os museus de história natural, os museus de Ciência e tecnologia e os museus interativos de Ciência (*science centers*).

Museus de Ciências (ABCMC), realizado em 2009, foram catalogados no Brasil cerca 190 espaços. Entre eles estão os zoológicos, jardins botânicos, planetários, aquários, museus de história natural, entre outros. Desse montante, 112 estão sediados no Sudeste e 41 no Sul do País, o que representa cerca de 80% do total. O restante distribui-se da seguinte forma: 5 no Centro-oeste, 24 no Nordeste, 6 no Norte. Mesmo levando em consideração que muitos espaços não foram catalogados e que estes dados estão desatualizados, a distribuição desigual ainda é uma realidade do nosso país.

No relatório de *Pesquisa de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia*, apresentado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do governo brasileiro, observa-se que a maioria dos brasileiros nunca visitou espaços científico-culturais ou participaram de eventos científicos. Um dado mostra que aproximadamente 92% dos entrevistados, de um total de 2016, nunca visitou um museu/centro de Ciência e Tecnologia (MCTI, 2011). Essa triste realidade é o reflexo da desigualdade na distribuição da riqueza, dos recursos em Ciência e Tecnologia (C&T) e dos bens educacionais (MOREIRA, 2006).

Na tentativa de democratizar o acesso à C&T, no sentido de não existir desigualdades e/ou privilégios entre classes, vem crescendo no Brasil a quantidade de projetos itinerantes de divulgação científica. Uma particularidade das atividades itinerantes é que elas conseguem atingir os mais remotos lugares de uma maneira mais ágil, aspecto essencial para um País de dimensões continentais e de grandes desigualdades. Geralmente essas atividades possuem o formato de feira de Ciências, ou seja, diversos aparatos (*banners*, experimentos, vídeos, etc.) são organizados de tal maneira que os visitantes possam interagir com cada um deles.

Relatos de ações itinerantes de divulgação da Ciência (TEIXEIRA; MURAMATSU; ALVES, 2010; PEREIRA; COUTUNHO-SILVA, 2010; SILVA et al., 2009; FERREIRA; SOARES; OLIVEIRA, 2007) mostram que esse tipo de atividade vem alcançando bons resultados quanto à satisfação (aspectos afetivos) dos participantes, no entanto ainda são escassas as investigações que se debruçam sobre aspectos cognitivos, como, as questões relacionadas a aprendizagem do público.

Os ganhos cognitivos dos visitantes são um tema de interesse das investigações realizadas em museus de Ciência. Trabalhos com essa perspectiva (CAMPOS, 2013; BIZERRA, 2009; GARCIA, 2006; FALCÃO, 1999) vem mostrando que a aprendizagem ocorre, de fato, nesses locais. Pesquisas com foco em museus são importantes, pois:

(...) contribuem para o entendimento da natureza da experiência museal, da natureza da aprendizagem nesses espaços, do impacto dos museus na sociedade, das práticas

culturais dos frequentadores e não-frequentadores, e da natureza das interações sociais no contexto do museu (STUDART; ALMEIDA; VALENTE, 2003, p.138).

A experiência museal, segundo Falk e Dierking² (apud STUDART; ALMEIDA; VALENTE, 2003), caracteriza-se por um jogo complexo de interações e estímulos que vão além do contexto físico (aparatos e espaço da exposição), fazendo-se presente, também, os contextos pessoal e social, aspectos estes que são fundamentais de serem considerados nos estudos de público de museus. Se for levado em consideração que os museus de Ciência e as exposições científicas itinerantes possuem diversos aspectos em comum³, mostra-se plausível considerar as características da experiência museal em pesquisas cujo foco é o público das exposições científicas itinerantes.

O contexto pessoal e social são questões centrais da teoria sociocultural desenvolvida por Vigotski. Um dos seus principais postulados é que o funcionamento psicológico humano fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais se desenvolvem num processo histórico (OLIVEIRA, 1992). A perspectiva sociocultural vem sendo adotada em diversas pesquisas que tratam da aprendizagem em museus de Ciência (CAMPOS, 2013; BIZERRA, 2009; GARCIA, 2006; FALCÃO, 1999; GASPAR, 1993), reforçando a ideia de que a inserção do indivíduo num determinado ambiente cultural é parte essencial de sua própria constituição enquanto pessoa.

Justificativa e objetivos

Dos elementos apresentados até o presente momento três merecem ser destacados, pois justificam o desenvolvimento de uma pesquisa com foco em exposições científicas itinerantes, são eles: 1) a escassez de trabalhos com foco nos ganhos cognitivos do público desse tipo de atividade; 2) a relevância de pesquisas com essa perspectiva para o entendimento da natureza da aprendizagem nessas atividades; e 3) a possibilidade de utilização de aspectos de estudos desenvolvidos em museus de Ciência nesse tipo de pesquisa.

² FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **The Museum Experience**. Washington, DC: Whalesbak Books, 1992.

³ Sabemos que existem diversos tipos de exposições com temáticas científicas, com as mais distintas características, no entanto estamos nos referindo nesta parte às exibições com caráter interativo, nas quais o público participa ativamente das atividades. Esta é uma tendência dos museus de ciência atuais. Maiores esclarecimentos serão apresentados no subtópico “1.3. Museus de Ciência e seu Caráter Educacional”.

Nesse sentido, propomos no presente trabalho uma investigação cujo objetivo geral é compreender como os ganhos afetivos e cognitivos proporcionados pela interação com aparatos de uma exposição científica apareceram nas conversas dos visitantes.

Para tanto, optou-se por investigar um grupo de estudantes do Ensino Fundamental II que participou de uma exposição interativa de Ciência promovida pelo *Programa Ciência Itinerante* do Instituto Federal Baiano – *campus* Uruçuca. A investigação restringiu-se à interação desses estudantes com o experimento de óptica denominado *Câmara Escura*.

Mais especificamente buscamos com a presente pesquisa:

- Identificar e caracterizar percepções dos sujeitos, por meio da fala (verbalização), durante a interação com experimento *câmara escura*;
- Entender, dentro da teoria sociocultural de Vigotski, o processo de percepção e suas relações com a construção de significado;
- Compreender como se deu a construção de significados durante a exposição.

Esse estudo, que tem o enfoque qualitativo, apoiou-se, principalmente, em quadro teórico proveniente de duas áreas do conhecimento: um da educação em museus, referente à aprendizagem nesses espaços; e a outra da Psicologia, referente ao conceito de *percepção* dentro da teoria sociocultural de aprendizagem e desenvolvimento de Vigotski.

Como o trabalho está organizado

No primeiro capítulo foram apresentados alguns aspectos relacionados à divulgação da Ciência. Com o intuito de situar a nossa pesquisa, realizamos inicialmente uma discussão sobre alguns termos (*divulgação, popularização, educação não formal*, entre outros) que são comumente utilizados em pesquisas cujo foco é tornar a Ciência mais próxima das pessoas. Na sequência, tendo adotado o termo *divulgação científica*, trouxemos elementos que caracterizam esse tipo de atividade. Nos subtópicos seguintes, tratamos de duas atividades de divulgação científica exploradas neste trabalho: os museus de Ciências e as ações exposições científicas itinerantes.

No segundo capítulo, buscamos um melhor entendimento acerca da *percepção*. Nossa principal discussão foi realizada tendo como base a perspectiva sociocultural de Vigotski, no entanto apresentamos, também, características das pesquisas de percepção pública da Ciência

e Tecnologia, além de alguns aspectos da percepção dentro da Filosofia, da Psicologia e nos estudos de Marketing. No tópico “Vigotski e a Percepção”, apresentamos primeiro um panorama geral da teoria sociocultural, para depois apontar as relações da percepção com o desenvolvimento humano e o aprendizado.

No terceiro capítulo, foram explicitados os aspectos metodológicos da pesquisa. Esta parte do trabalho é composta por cinco subdivisões, que apresentam as seguintes informações: i) a abordagem metodológica, no caso, o paradigma qualitativo interpretativo; ii) os detalhes da situação investigada (a exposição e os experimentos); iii) os sujeitos e o local da pesquisa; iv) os procedimentos de coleta de dados; e iv) a ferramenta de análise de dos dados.

Na parte final, capítulos quatro e cinco, apresentamos, respectivamente, a análise e discussão dos dados e as considerações finais da pesquisa.

1. A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA

Não basta que os resultados das investigações sejam conhecidos, elaborados e aplicados por alguns poucos especialistas. Se os conhecimentos científicos limitam-se a um pequeno grupo de homens, debilita-se a mentalidade filosófica de um povo, que assim caminha para o seu empobrecimento espiritual.

Albert Einstein

O breve discurso de Einstein sobre o acesso ao conhecimento científico nos remete à necessidade de pensar sobre a *divulgação científica*. Nossa reflexão está pautada nos seguintes questionamentos: *Quais as principais características das ações de divulgação da Ciência? Com que finalidade elas são realizadas? Qual o papel social dessas ações?* Além de trazer argumentos na tentativa de responder a essas questões, realizamos uma discussão sobre os museus de Ciência e as exposições científicas itinerantes.

1.1. EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Ainda na introdução deste trabalho foi destacado que a divulgação científica, de maneira bem geral, trata-se de uma atividade complexa e rica em que os conhecimentos científicos e tecnológicos são postos ao alcance da população, no entanto, muitos são as formas pelas quais a população tem acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos. As designações mais utilizadas entre os brasileiros são: educação (ou ensino) *formal*, *não formal* e *informal*⁴.

Na concepção de Langhi e Nardi (2009), tanto a **formal** quanto a **não formal** possuem intenção educacional, no entanto a primeira ocorre em estabelecimentos de ensino cujo conhecimento é sistematizado (escolas, universidades, faculdades, institutos, etc.) e a segunda é praticada fora do ambiente escolar de uma maneira mais livre (museus e centros de Ciência,

⁴ Esses termos são utilizados em várias áreas do conhecimento, e não somente no campo da Ciência.

mostras e exposições científicas, etc.). A educação **informal**, por sua vez, não possuiu uma intenção específica e nem é institucionalizada, sendo realizada em momentos de convívios durante situações cotidianas.

Nessa mesma perspectiva, Vieira, Bianconi e Dias (2005) têm a compreensão de que a educação **formal** é aquela desenvolvida nas escolas, e a **informal** decorre de processos naturais e espontâneos ao longo da vida (transmitida pelos pais, no convívio com amigos, em clubes, teatros, leituras e outros). Já a **não formal**, seria aquela que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido.

Para Gadotti (2005) a educação **formal** tem objetivos claros e específicos, sendo as escolas e universidades os principais representantes. Esse autor ainda ressalta que tais instituições têm uma dependência de uma diretriz educacional centralizada como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional, com órgãos fiscalizadores dos ministérios da educação. Nessa mesma linha de pensamento, Sepúlveda (2003) destaca que esses espaços têm como características elementares “a obediência a um currículo comum, a progressão de caráter cumulativo e a certificação como indicador social (extrínseco) de validação do processo” (SEPÚLVEDA, 2003, p.107).

De maneira oposta, a educação **não formal** é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática, podendo, ou não, conceder certificados de aprendizagem (GADOTTI, 2005). Esse tipo de educação é caracterizado, em geral, por atividades de cunho coletivo e com participação voluntária, ocorrendo em situações pouco formais. Os conteúdos, mesmo sendo organizados de maneira sequencial, não seguem o pragmatismo escolar, podendo ser operacionalizados de várias maneiras segundo demandas sociais determinadas. Por ter intenção educacional, objetiva-se a aprendizagem, no entanto o tempo para que isso ocorra não é fixado *a priori* (GOUVÊA et al., 2001).

Marandino et. al. (2004) acreditam que as relações entre espaço não formal e a divulgação científica são bastante estreitas. Nesse sentido, elas buscam definir e aprofundar os conceitos de “educação não formal” e “divulgação científica” realizando um estudo teórico e com profissionais que trabalham nestas áreas, chegando à conclusão de que não há um consenso quanto à definição destes termos, uma vez que são utilizados critérios diferenciados.

No Brasil o termo **divulgação científica** vem sendo bastante utilizado para expressar ações que têm a intenção de transmitir informações relacionadas à Ciência para a população em geral. O próprio significado do verbo “divulgar”, que tem origem no latim (*divulgare* = tornar conhecido, publicar, difundir, transmitir ao vulgo, fazer-se popular, etc.) nos remete a essa ideia. No entanto, além de *divulgação científica*, há outras designações que são utilizadas para tratar da difusão da ciência⁵, algumas delas são: *popularização da ciência*, *vulgarização científica*, *alfabetização científica*, *comunicação pública da ciência*, entre outras.

Diversos estudos (CUNHA, 2009; GERMANO; KULESZA, 2007; MARANDINO et al., 2004; MASSARANI, 1998) apresentam características desses termos, contudo percebe-se que não há uma definição comum para cada um deles. É possível notar, também, que muitos pesquisadores consideram alguns desses termos equivalentes, como é o caso de *divulgação*, *popularização* e *vulgarização* da ciência.

Entre os brasileiros as designações *divulgação científica* e *popularização da ciência* são bastante utilizadas. Cunha (2009) destaca, por exemplo, que a primeira é amplamente empregada nos meios de comunicação da ciência, especialmente no jornalismo científico⁶, já a segunda passou a ser extensivamente utilizada a partir da criação do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia (DEPDI) pelo Governo Federal do Brasil. Por outro lado, *vulgarização científica* (tradução para *vulgarisation scientifique*) não vem sendo muito utilizado pela comunidade científica brasileira, possivelmente por remeter à conotação pejorativa da palavra “vulgar” (ibid.).

Ao tratar do fenômeno da divulgação científica e da inserção dos temas da Ciência e Tecnologia no dia a dia da sociedade, Vogt (2006) julga que termo *cultura científica* é mais adequado que as designações *alfabetização científica*, *popularização/vulgarização científica*, *percepção/compreensão pública da ciência*. Ele defende que:

A expressão cultura científica tem a vantagem de englobar tudo isso e conter ainda, em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda, do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história (VOGT, 2006, p.24-25).

⁵ Difusão científica: “todo e qualquer processo ou recurso utilizado para a comunicação de informações científicas e tecnológicas”, seja para especialistas ou para a população em geral (não especialistas). (CUNHA, 2009, p.70).

⁶ Jornalismo científico: “atividade jornalística (seja por meio de textos, por artigos ou reportagens), que é destinado ao tratamento não especializado de Ciência e da Tecnologia e é veiculada em mídias direcionadas à população em geral”. (CUNHA. p. 95)

O processo cultural o qual Vogt chama atenção pode ser melhor compreendido a partir da ideia de *Espiral de Cultura Científica* (VOGT, 2003). A espiral divide-se em quatro quadrantes e evolui sobre dois eixos – na horizontal, o tempo; na vertical, o espaço. O primeiro quadrante é o ponto de partida da cultura científica, onde acontece a produção e a difusão da Ciência (circulação dos conhecimentos entre os pares); após um processo evolutivo chega-se ao segundo quadrante, onde ocorre o ensino da Ciência e a formação de cientistas; o terceiro quadrante é o do ensino para Ciência; por fim, o quarto quadrante, o da divulgação científica, completa o espiral.

Figura 1 – Espiral da cultura científica

Fonte: (VOGT, 2003) <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>>. Acesso em: 14 mar. 2015

O autor destaca que ao completar o ciclo de sua evolução, a *espiral da cultura científica*, retorna ao eixo de partida, no entanto não regressa ao mesmo ponto de início, mas sim a um ponto alargado de conhecimento e de participação da cidadania no processo dinâmico da Ciência e de suas relações com a sociedade.

A título de ilustração Vogt (2003) destaca que no primeiro quadrante estariam as universidades, os centros de pesquisa, os órgãos governamentais, as agências de fomento, os congressos e as revistas científicas. No segundo, aparecem novamente as universidades

(acumulando função), o sistema de ensino fundamental e médio, o sistema de pós-graduação. No terceiro, estão os museus e as feiras de Ciência, e no quarto, as revistas de divulgação científica, as páginas e editoriais dos jornais voltadas para o tema, os programas de televisão, etc.

Conforme destacado anteriormente, não há um consenso quanto ao uso de algumas das designações apresentadas anteriormente, uma vez que os critérios para a utilização são os mais diversos. Entretanto, praticamente todas elas são utilizadas quando se tem a finalidade de tornar a Ciência mais próxima da população, de compartilhar os conhecimentos e descobertas científicas e de estimular o interesse por essa área do conhecimento.

A exposição investigada nessa pesquisa se aproxima da concepção de divulgação científica (ou termos similares). Visando a uniformidade no texto optou-se por utilizar no presente trabalho o termo *divulgação científica* (ou *divulgação da Ciência*) por ser o mais empregado no Brasil, além de considerarmos um dos mais abrangentes. No tópico a seguir mais elementos sobre esse sobre a divulgação científica serão apresentados, objetivando ter uma melhor compreensão do termo, bem como identificar como ele vem sendo empregado na literatura específica.

1.2. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ALGUMAS CARACTERÍSTICAS

Nos dias de hoje, querendo ou não, estamos cada vez mais envolvidos em nosso cotidiano pela Ciência e pela Tecnologia. As investigações e o desenvolvimento dessas áreas do conhecimento vêm influenciando no nosso modo de vida e de trabalho, nas nossas capacidades de trocas de informações e de comunicação, entre tantas outras coisas. Apesar de todo esse envolvimento, nota-se que os saberes científicos não são tão familiares para uma expressiva parcela da população, sendo a minoria conhecedora, que geralmente são os indivíduos que estão diretamente no processo de produção, de difusão e de ensino e aprendizagem da Ciência (VOGT, 2006).

A escola, maior representante da educação formal, é um dos principais meios pelos quais a população tem acesso aos conhecimentos científicos. Contudo, boa parte desses saberes chega às pessoas de maneira não formal e pelas ações de divulgação científica (textos

em revistas e jornais, documentários e matérias em televisão, exposições em museus), sendo estas, instâncias responsáveis por parte da formação da atitude pública sobre Ciência e Tecnologia (GOUVÊA; LEAL, 2003). Por exemplo, o conhecimento que o público adulto tem sobre os temas científicos mais atuais advém justamente dessas ações, que trazem tanto o conhecimento científico e tecnológico clássicos, quanto às temáticas atuais e/ou polêmicas (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003).

A divulgação científica pressupõe a busca de uma linguagem devidamente acessível – em oposição aos jargões e às fórmulas frequentes na linguagem científica e em geral restritos aos especialistas de determinada área de pesquisa – mas sem prejuízos às informações (MASSARANI, 1998). Em outras palavras, a Ciência ao ser divulgada deve ser compreensível e ao mesmo tempo rigorosa, sem deformar os resultados da pesquisa científica (ou conceitos) na ânsia de popularizá-los (LOPES, 1998).

Nesse sentido, Bueno (1984) afirma que divulgação científica tem como objetivo principal abordar os conteúdos científicos e tecnológicos de uma maneira mais acessível ao público sem que haja distorção nessas informações. Para ele:

divulgação científica compreende o uso de recursos técnicos e processos para a veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público em geral. Essa atividade pressupõe um processo de recodificação de uma linguagem especializada visando a tornar seu conteúdo, de acesso fácil a uma vasta audiência (BUENO, 1984, p.18).

Em oposição a essa ideia, trazendo uma concepção que representa as atuais tendências das atividades de divulgação científica, Lévy-Leblond (2006) defende que a prática de divulgar a Ciência não deve mais ser pensada em termos de transmissão de conhecimento científico dos especialistas para os leigos. Para o autor a divulgação científica deve “trabalhar para que todos os membros da nossa sociedade passem a ter uma melhor compreensão, não só dos resultados da pesquisa científica, mas da própria natureza da atividade científica” (ibid. p.43). Para que isso aconteça, o autor sugere que a Ciência seja (re)inserida na cultura das pessoas.

Na concepção de Jurdant (1975), o objetivo da divulgação científica é assegurar à Ciência uma presença na cultura geral das pessoas, a fim de que estas possam compreender melhor seu ambiente cotidiano. Nessa mesma linha, Vogt (2006) caracteriza a divulgação científica como um amplo e dinâmico processo cultural em que a Ciência e a Tecnologia entram cada vez mais no cotidiano das pessoas. Esse autor acredita que da mesma forma que a

ficção, a poesia e a arte fazem parte do imaginário social, a Ciência e a Tecnologia, por meio da divulgação científica, também podem si fazer presente.

Para Silva, Arouca e Guimarães (2002) três são os objetivos básicos das ações de divulgação científica, a saber: (i) *afirmar o direito de cidadania com relação ao conjunto das questões científicas e tecnológicas* – sendo estas condições necessárias para os indivíduos lidarem com o mundo em que estão inseridos; (ii) *despertar vocações científicas nos jovens* – visando atenuar as expectativas de *déficit* de cientistas, tecnólogos e administradores de complexos tecnológicos; (iii) *gerar parâmetros para a própria comunidade científica* – no momento em que o conhecimento sobre Ciência e Tecnologia está incorporado na sociedade, esta passa a ser geradora de parâmetros e eixos orientadores da comunidade acadêmica. Desta forma, a divulgação científica além de relevantes para a Ciência em si, possui uma importante função social: dar subsídios para que a população se posicione criticamente diante do mundo, emitindo juízos sobre as informações com as quais têm contato e participando ativamente da transformação da realidade.

Numa perspectiva muito parecida, Mascarenhas (1998) reforça à necessidade de se associar a Ciência com outras áreas do conhecimento e com aspectos mais construtivos e profundos, no sentido de se ter tanto o entendimento da natureza como também da sociedade, percebendo-a como vetor econômico (tecnologia) e social (saúde, educação, ambiente, etc.). Para o autor, a divulgação científica se realizada de forma adequada tem o potencial de promover essa associação entre áreas e com situações que cercam a sociedade. O que ele chama de “adequada” é divulgar sem promover uma vulgarização grosseira/simplista da Ciência.

As atividades de divulgação científica fazem o uso de diversos mecanismos na tentativa de alcançar os seus objetivos de maneira mais efetiva e agradável ao público. Além do uso de uma linguagem acessível e de aparatos interativos, outro mecanismo bastante utilizado é a associação da Ciência com outras áreas do conhecimento. Por exemplo, várias são as atividades que fazem o uso das artes (teatro, música, poesias etc.) para transmitir informações científicas para população em geral. Apesar de parecerem antagônicas, a arte e a Ciência têm uma estreita relação: ambas são formas de interpretar a natureza, levando as pessoas a uma mudança de visão de mundo (FERREIRA, 2004).

Nesse sentido, as atividades de divulgação científica teriam o papel de não apenas estreitar o elo entre os conhecimentos científicos e a população em geral, mas também de apresentar uma concepção de Ciências, que não é neutra e nem linear, mas sim como uma

produção humana, que apresenta relações com aspectos sociais, políticos e econômicos. Essas atividades podem vir a contribuir para a formação de cidadãos críticos, capazes de interpretar e agir sobre a realidade em que vivem.

Essas características e finalidades da divulgação científica têm relações com a concepção de “alfabetização científica e tecnológica”.

De maneira geral, a alfabetização científica compreende a capacidade de o público entender os processos de investigação científica, as normas e métodos da Ciência, os temas científicos básicos e a consciência do impacto da Ciência e Tecnologia sobre a sociedade (MILLER⁷ apud CAZELLI, 1992). Em outras palavras, pode ser compreendida como o nível de entendimento de Ciência e Tecnologia necessário para que as pessoas possam funcionar como cidadãos e consumidores na sociedade em que vivem. Assim, a compreensão da Ciência não pode limitar-se à reprodução de conceitos científicos destituído de significados, de sentidos e de aplicabilidade.

Shen⁸ (apud LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001) estabeleceu três dimensões para a alfabetização científica e tecnológica, que se diferenciam pelos objetivos, público considerado, formato e, também, pelos meios de disseminação. Estas três formas foram nomeadas de alfabetização científica “prática”, “cívica” e “cultural”. A primeira habilita os indivíduos a resolverem problemas que exigem conhecimentos básicos. Em outras palavras, tornaria o indivíduo apto a solucionar, de forma imediata, problemas simples que afetam a sua vida. A segunda capacita o cidadão para se tornar mais bem informado e consciente sobre a Ciência e as questões relacionadas a ela, incluindo os seus problemas, o que contribui para tomada de decisões mais justas nos debates político-sociais. A terceira proporciona a obtenção de conhecimentos científicos aprimorados. Geralmente esta última é procurada por uma pequena parcela da população que deseja saber sobre Ciência como uma façanha da humanidade e de forma mais aprofundada.

Ainda segundo Shen (ibid.), a *alfabetização científica cultural* “não resolve nenhum problema prático diretamente, mas ajuda abrir caminhos para a ampliação entre as culturas científicas e humanísticas”. Por outro lado, a *alfabetização científica cívica* poderá contribuir para minimizar a grande quantidade de superstições e crenças que permeiam a sociedade. Tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos, mostra-se necessário aumentar o nível de compreensão pública da Ciência, não só

⁷ MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, vol. 112, p. 29-48, 1983.

⁸ SHEN, B. S. P. Science Literacy. In: **American Scientist**, vol. 63, p. 265-268, 1975.

como um prazer intelectual, mas como uma necessidade cultural de ampliar o universo de conhecimentos científicos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Diante do apresentado, as ações de divulgação científica podem contribuir para aumentar o nível de alfabetização científica e tecnológica da sociedade, auxiliando-a a avaliar riscos e perigos de artefatos tecnológicos e a analisar de forma crítica mitos e crenças populares, que são muito comuns nas regiões do interior do Brasil. Além disso, ela também pode influenciar na formação de uma cultura geral das pessoas, ajudando-as a exercer, de fato, sua cidadania, a partir do momento que leva informações e conhecimentos científicos. Desta forma, a realização de atividades educativas e de divulgação científica é um aspecto fundamental na consolidação de uma verdadeira cultura científica nas sociedades democráticas.

Acreditando que as exposições científicas interativas possuem uma importante função na sociedade, tanto na promoção de uma cultura científica como para a formação de uma sociedade mais informada, interessada, crítica e consciente, serão explorados nos próximos tópicos elementos dessas atividades, mais especificamente das exposições em museus de ciências e, posteriormente, das exposições itinerantes.

1.3. MUSEUS DE CIÊNCIA E SEU CARÁTER EDUCACIONAL

Apesar desta investigação não ter como foco os museus de Ciência, foi em pesquisas sobre esses espaços que encontramos suporte para tratar das exposições científicas itinerantes. Realizou-se, assim, uma revisão da literatura na tentativa de compreender os aspectos por meio dos quais as perspectivas educacionais e comunicacionais têm sido trabalhadas em museus de Ciência. Antes, entretanto, fez-se uma breve apresentação dessas instituições.

Uma breve apresentação

Em estudos que abordam a evolução da instituição museu ao longo dos tempos (CARVALHO, 2012; VALENTE, 2003; CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003; GASPAR, 1993) é possível notar o quão longo foi o trajeto – que não é linear – até se chegar à concepção de museu como conhecemos hoje. O modelo conservacionista e enciclopedista

do passado, voltado essencialmente para a pesquisa e restrito a uma minoria, foi aos poucos abrindo espaço para o público em geral, atendendo as demandas da sociedade. Uma das principais conquistas do museu nesse processo de evolução e adaptação foi o caráter educativo (VALENTE, 2003). Além de pesquisa, organização e preservação de acervos históricos essas instituições desenvolvem concomitantemente atividades educacionais de maneira não formal e de divulgação do conhecimento.

No Brasil os primeiros museus de Ciência surgem na década de 1980, implementados nos estados do Rio de Janeiro⁹, São Paulo¹⁰ e na Bahia¹¹, e nos anos 1990 em Recife¹², Rio Grande do Sul¹³ e Rio de Janeiro¹⁴ (VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005). Esses museus seguiram uma tendência internacional que apontava para uma transformação da prática e do papel social dos museus, objetivando se projetar como instituições de comunicação, educação e difusão cultural, voltados para um público amplo e diversificado (GOUVÊA et al., 2001).

Para se pensar a história dos museus de Ciência McManus¹⁵ (apud CAZELLI; MARANDINO; STUART, 2003) propõe a distinção dessa instituição em três gerações, tendo como referência as temáticas que os geraram, são eles: história natural (primeira geração), Ciência e indústria (segunda geração), fenômenos e conceitos científicos (terceira geração). Hoje em dia as características dessas gerações podem coexistir em um mesmo museu.

A maioria dos museus de Ciências atuais pode ser considerada de terceira geração, pois, além de centrar sua apresentação na temática dos fenômenos e conceitos científicos, “têm a preocupação com um engajamento intelectual com o visitante e com sua ação para favorecer a aprendizagem” (MURIELLO et al., 2006). Além disso, propiciam a participação ativa do visitante, baseados em um enfoque lúdico e, geralmente, utilizam tecnologias modernas. Nessa mesma linha, Gouvêa e Leal (2003) destaca que:

O museu é um espaço privilegiado de aprendizagem, pois dentro dele é possível aprender ciências por meio do toque (experiência concreta) pela visão do que ocorre (observação reflexiva), pela compreensão conceitual e pela experimentação de maneira ativa e instigante (GOUVÊA; LEAL, 2003 p. 223).

⁹ Espaço Ciência Viva (independente); Museu de Astronomia e Ciências Afins (CNPq – atualmente MCTI)

¹⁰ Centro de Divulgação Científica e Cultural (USP São Carlos); Estação Ciência (CNPq – atualmente USP); Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (Unicamp e Prefeitura de Campinas)

¹¹ Museu de Ciência e Tecnologia (Uneb)

¹² Espaço Ciência

¹³ Museu de Ciência e Tecnologia (PUCRS)

¹⁴ Museu da Vida (Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz); Espaço Museu do Universo (Fundação Planetário)

¹⁵ MCMANUS, P. Topics in Museums and Science Education. **Studies in Science Education**, Leeds, vol. 20, n. 1, p. 157-182, 1992)

Nota-se, assim, que nesses locais a concepção de visitante homogêneo e passivo (receptor de mensagem) dá lugar à perspectiva de público como sujeito ativo da comunicação. A exposição se torna um espaço de diálogo, de encontro entre idealizadores e público, onde emergem múltiplas leituras (MURIELLO et al, 2006). Essa perspectiva comunicacional que considera as exposições como um produto dinâmico e dialético entre o objeto e o visitante, nas quais múltiplas mensagens podem ser construídas, tem se tornado cada vez mais frequente.

Quanto aos objetivos, cada museu possui os seus, que dependem de diversos fatores, como, por exemplo, público alvo, tema central, aspectos sociais, culturais e econômicos de onde estão inseridos, etc. Segundo Ellis (2002, p.19), alguns dos objetivos mais comuns são: 1 - aumentar o interesse das pessoas pela ciência (e tecnologia); 2 - transmitir informação científica; 3 - explicar que a ciência e a tecnologia são atividades (em contraposição a um corpo de conhecimento/fatos); 4 - explicar como a ciência e a tecnologia afetam a vida das pessoas; 5 - introduzir ao e reforçar o raciocínio científico; 6 - apresentar os fenômenos científicos; 7 - apresentar objetos de natureza rara; 8 - encorajar os jovens a seguirem carreiras em ciências e tecnologia; 9 - reforçar o entendimento do público sobre a ciência, visando a uma cidadania mais informada e capaz de tomar melhores decisões numa democracia.

Em relação aos visitantes, os museus de Ciência atuais recebem os mais variados públicos, no entanto o grupo escolar representa uma expressiva parcela do total. Os próprios museus, dentro da sua perspectiva educacional, desenvolvem programas e atividades para atender às necessidades e anseios desse público.

O museu e as escolas são espaços sociais que possuem histórias, linguagens, propostas educativas e pedagógicas próprias. Algumas dessas particularidades podem ser observadas no quadro comparativo elaborado por Allard et al.¹⁶ (apud MARANDINO, 2001, p. 87-88):

Tabela 1 – Quadro comparativo entre algumas características da escola e do museu.

ESCOLA	MUSEU
Objeto: instruir e educar	Objeto: recolher, conservar, estudar e expor
Cliente cativo e estável	Cliente livre e passageiro

¹⁶ ALLARD, M. et al. La visite au musée. In: **Réseau**. Canadá, 1996.

Cliente estruturado em função da idade ou da formação	Todos os grupos de idade sem distinção de formação
Possui um programa que lhe é imposto, pode fazer diferentes interpretações, mas é fiel a ele	Possui exposições próprias ou itinerantes e realiza suas atividades pedagógicas em função de sua coleção
Concebida para atividades em grupos (classe)	Concebido para atividades geralmente individuais ou de pequenos grupos
Tempo: 1 ano	Tempo: 1h ou 2h
Atividade fundada no livro e na palavra	Atividade fundada no objeto

Apesar de ser um quadro sintético, onde certamente muitos elementos referentes à complexidade desses espaços não foram elencados, é possível notar que as lógicas de funcionamento do museu e da escola são bastante diferentes.

O museu se diferencia da escola não só quanto a seleção e amplitude dos conteúdos abordados, como também em relação a forma de apresentação deles. Os museus de ciências pretendem assim ampliar a cultura científica dos cidadãos, promovendo diferentes formas de acesso a este saber. Através de variados estímulos oferecidos ao público, diferentes daqueles da escola, o processo de aquisição do conhecimento se torna particular nesses espaços (MARADINO, 2001 p.93).

Nesse sentido, museu e escola como espaços sociais se interpenetram e se complementam mutuamente, sendo ambos imprescindíveis para formação do cidadão cientificamente alfabetizado (ibid.).

Essa relação entre museu e escola é abordada por Sepúlveda (2003) a partir do conceito de “parceria educativa”, que pode ser compreendido como a partilha do poder de formar e educar. Trata-se de um movimento social que busca o compartilhamento das responsabilidades referentes aos problemas ligados à educação, seja na esfera formal ou não, favorecendo o diálogo entre os atores envolvidos. Essa parceria “encontra justificativa dentro de um projeto social e político de democratização da cultura e da educação” (ibid. p.124). Nesse sentido, a parceria entre o museu e a escola pode possibilitar aos alunos a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de uma atitude positiva com relação às instituições culturais, além da apropriação crítica desses espaços.

Considerando que a educação é um processo abrangente de socialização, do qual participam diversas instituições e atores sociais, o museu pode ser considerado como uma instituição intrinsecamente educativa (ibid.). Segundo Hooper-Greenhill¹⁷ (1991):

o verdadeiro potencial educativo dos museus decorre de sua capacidade em mobilizar conceitos referentes aos conteúdos apresentados de forma dinâmica e iterativa onde a emoção e imaginação têm papel de destaque. A visita deve estabelecer laços afetivos e imaginativos entre o público e os objetos, os espécimes expostos, os monumentos históricos. Tais laços terão maiores chances de desenvolvimento quando interligados à realidade, às referências do indivíduo, seja este adulto ou criança. As possibilidades de aprendizagem no museu são bastante vastas: elas utilizam as coleções como fonte de informação e oferecem um processo difuso de aprendizagem. A presença de objetos reais (únicos, raros, mas também legítimos representantes de determinada prática social e cultural) estimula o interesse ou centraliza a atenção que é qualitativamente distinta da atenção dispensada aos textos (apud. SEPÚLVEDA, 2003, p.116).

Diante do exposto, é possível notar que os museus desempenham uma função muito importante na sociedade; a de ampliar a cultura científica dos cidadãos, promovendo diferentes formas de acesso a este saber. Mostram-se, também, como espaços que oferecem opções variadas de combinações para novas organizações da mente, estimulam o conhecimento divergente, as associações e analogias (BONATTO, 2002).

As práticas pedagógicas desenvolvidas nos museus de Ciência são próprias dessas instituições e podem ser analisadas a partir de referenciais teóricos de educação e de comunicação em museus. A seguir serão apresentados alguns elementos de uma pedagogia museal.

Uma Pedagogia Museal

Cazelli et al. (2002) objetivando esboçar uma pedagogia museal (que levasse em conta as singularidades desses espaços) seguiram o seguinte caminho: inicialmente realizaram uma discussão sobre as tendências pedagógicas na educação; em seguida se restringiram às tendências pedagógicas na educação em Ciências; por fim, procuram reconhecer algumas dessas tendências nos museus de Ciência, verificando como elas estavam articuladas no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). A partir desse levantamento esses pesquisadores delinearam quatro dimensões de uma pedagogia museal, aspectos estes discutidos posteriormente no trabalho de Cazelli, Marandino e Studart (2003). São elas:

¹⁷ Hooper-Greenhill, E. Museum and gallery education, Leicester/Londres/New York, Leicester University Press, 213 p. 1991.

1) A negociação entre visitantes e exposição: esse aspecto está relacionado aos elementos que tornam as exposições acessíveis aos visitantes, de forma que eles consigam dar significados aos temas apresentados. Assim, é necessário que as informações passem por processos de adaptação até chegar ao público. O conceito de “transposição museográfica”, por exemplo, tem sido explorado por alguns pesquisadores (CARVALHO, 2013; OLIVEIRA, 2010; MARANDINO et al., 2003) para tratar das transformações do saber de referência¹⁸ em conhecimento a ser apresentado em uma exposição. As dimensões sociais, culturais e individuais do público devem ser utilizadas como parâmetro para a organização das atividades dos museus, tanto nos seus aspectos teóricos como práticos. Outro elemento de grande importância é o aspecto lúdico, uma vez que os museus, além de espaços culturais e educativos, são de lazer. Todos esses elementos têm como finalidade tornar as exposições atraentes, motivadoras e envolventes, emocional e intelectualmente.

2) A questão da aprendizagem em museus: refere-se ao uso de modelos ou abordagens teórico-metodológicos para entender a complexidade do processo de aprendizagem em museus e o papel dos mediadores nesse processo.

3) A necessidade da problematização do conceito de interatividade: a interatividade tem sido apontada como uma das principais características dos museus de Ciências, mas nem sempre os aparatos que chamam a atenção por emitirem sons, sinais luminosos ou por serem manuseáveis são os que permitem ao visitante um engajamento mental frutífero. Surge, assim, a necessidade de problematizar o conceito de interatividade, visando melhor efetividade dos museus de Ciências. Nas diferentes interações nos museus, que pode ir de contemplativa à manipulativa, deve-se procurar “entrelaçar a curiosidade, a familiaridade, o lúdico, a introspecção, a exploração e o uso compartilhado de linguagens” (CAZELLI, MARANDINO; STUDART, 2003).

4) A abordagem social e cultural da produção e socialização do conhecimento: esse aspecto chama a atenção para a importância da produção do conhecimento ser tratado como algo processual, ligado a contextos históricos e culturais, realizados por diversos grupos sociais. Os museus, tendo a função de

¹⁸ O saber de referência é aquele proveniente dos textos- fontes; o discurso científico. Esse termo vem da teoria da transposição didática proposta por Chevallard (1991).

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica:** del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique. 1991.

socializar o conhecimento, devem sempre levar esses aspectos em consideração nas suas exposições.

Cabe destacar que essas dimensões, apesar de terem sido apresentadas separadamente, estão relacionadas entre si. Para os pesquisadores Cazelli, Marandino e Studart (2003) esses aspectos são essenciais para se pensar as dimensões educativa e comunicativa nos museus de Ciência da atualidade, em especial no contexto brasileiro.

No presente trabalho aparecem elementos de cada uma dessas dimensões, porém o aspecto da aprendizagem é o que se faz mais presente. Assim, na próxima seção serão apontados alguns elementos desta dimensão a partir de pesquisas da área.

Aprendizagem em museus de Ciência

Com o intuito de ter uma melhor compreensão das estruturas das pesquisas em aprendizagem em museus, Bizerra (2009) analisou 145 trabalhos (artigos, livros, dissertações, teses e textos na internet) que abordavam essa temática. Para a análise, estes trabalhos foram agrupados em três categorias temáticas, segundo o tipo de publicação:

- 1) Modelos teóricos e metodológicos** – aparecem trabalhos que apresentam reflexões sobre referenciais teóricos ou metodológicos utilizados nas pesquisas sobre aprendizagem em museus; que buscam a diferenciação entre os diversos contextos de aprendizagem; e relacionados à caracterização da aprendizagem em diferentes espaços educacionais.
- 2) Especificidade de públicos** – aparecem publicações que abordam a aprendizagem a partir do ponto de vista do visitante; estudos que procuram compreender os elementos envolvidos no processo de aprendizagem em famílias e grupos escolares; estudos de público, quando tratam da interpretação da exposição pelo visitante; e pesquisas que envolvem questões sobre características de públicos, como motivação, conhecimento prévio ou engajamento.
- 3) Mediação** – foram incluídos trabalhos que buscam compreender como o processo de aprendizagem em museus está relacionado com o *design* e os objetivos das ações educativas; com a questão da interatividade física; e com o papel dos mediadores

(físicos ou semióticos). Nessas pesquisas há uma maior preocupação com questões relacionadas aos mecanismos de interação com museus Ciência.

Em relação à primeira categoria, mais especificamente sobre os referenciais teóricos ou metodológicos utilizados nas pesquisas sobre aprendizagem em museus, Bizerra (2009) encontrou nove “modelos” ou abordagens. Entre eles está abordagem sociocultural, que é uma das mais utilizadas. Em linhas gerais essa abordagem aplicada aos museus considera que a “aprendizagem emerge durante a interação entre indivíduos (atuando em um contexto social) e os mediadores (incluindo ferramentas, conversações, estruturas de atividade, signos e sistemas simbólicos)” (ibid. p. 45). Nessas interações estão envolvidos aspectos afetivos, lúdicos, sociais e cognitivos, dentre esses incluem os processos de atenção, percepção, memória, consciência e emoção.

Um exemplo é a pesquisa de Gaspar (1993), que propõe um referencial teórico para tratar da aprendizagem em museus de Ciência fundamentado na teoria sociointeracionista de Vigotski. Em linhas gerais essa teoria postula que o desenvolvimento mental do ser humano parte do inter para o intrapsíquico, ou seja, da interação social para interiorizar-se no indivíduo, em função, basicamente, da interiorização da fala. Nesse sentido, o autor defende que os museus, ao criarem condições para o desenvolvimento de interações sociais, criam condições para o desenvolvimento cognitivo. Em outras palavras, estimula a aprendizagem em grupo por meio da troca de conhecimentos favorecido pela “zona de desenvolvimento proximal” que os grupos heterogêneos oferecem. Esse autor também tem o entendimento de que as exposições dos museus de Ciência são uma forma de “ampliar o repertório de pseudoconceitos¹⁹ do visitante, que poderão vir a se tornar conceitos verdadeiros por um processo de mediação semiótica que pode ocorrer com o tempo, tanto na escola como fora dela” (ibid. p. 79).

Outro trabalho é o de Garcia (2006) que, com o intuito de conhecer como ocorre o processo de aprendizagem em uma visita a um zoológico, especificamente o da cidade de Sorocaba-SP, apoiou-se na abordagem teórica sócio-histórico-cultural de Vigotski. Além dessa teoria pedagógica da área de educação, essa autora também utilizou referências da área

¹⁹ Para Vigotski, os pseudoconceitos são a forma predominante do pensamento da criança em idade escolar "pela simples razão que, na vida real, os complexos que correspondem ao significado das palavras não são espontaneamente desenvolvidas pela criança: a trajetória seguida por um complexo encontra-se pré-determinada pelo significado que cada palavra já possui na linguagem dos adultos" (GASPAR, 1993, p. 61)

de educação em museus, especificamente museus de Ciência e de história natural. Apoiou-se especialmente no trabalho de Sue Allen (2002)²⁰, pesquisadora do centro de ciência *Exploratorium*²¹, que defende a ideia da aprendizagem como atividade articulada em grupo.

Bizerra (2009), nessa mesma linha da perspectiva histórico-cultural, tendo como base as ideias de Vigotski, Leontiev, e Davidov, parte do pressuposto de que os museus, além de serem espaços onde ocorre aprendizagem, possibilitam o desenvolvimento de atividades de aprendizagem. Segundo essa autora:

(...) a aprendizagem é (...) o processo de articulação inter e intrapsíquica, com internalização e externalização do conhecimento humano historicamente construído que ao ser realizado pelo sujeito, constitui a ele mesmo e, simultaneamente, à cultura humana. Já a atividade de aprendizagem é considerada como um tipo especial de atividade humana organizada para a otimização desse processo, ou seja, voltada para a reprodução pelos indivíduos do que foi produzido socialmente, visando o desenvolvimento psíquico. (BIZERRA, 2009, p.60 – grifo do autor)

Partindo dessa concepção, Bizerra (2009) busca com sua pesquisa compreender como as atividades de aprendizagem estão estruturadas nos museus. Para ter uma melhor compreensão da ideia de atividade, a autora recorre à Teoria da Atividade²², onde “atividade” é uma tentativa de explicar a consciência humana a partir de suas práticas culturais, baseadas no desenvolvimento dos indivíduos.

Enquanto atividade, a aprendizagem não ocorre somente como função de eventos e situações imediatas, ou seja, como um produto derivado. “Ocorre principalmente como baseada em um sistema e uma lógica representativos de diferentes domínios das experiências e atividades sociais” (ibid., p.73). Assim, a atividade de aprendizagem é dirigida ao desenvolvimento do aprendiz, e nesse caso, o conteúdo aprendido é uma reprodução, que não se trata de uma cópia, mas é uma reelaboração do indivíduo.

Nota-se que o que vem sendo discutido não é se ocorre ou não o ensino e aprendizagem em museus. As investigações estão pautadas em aspectos mais profundos, onde são questionados, por exemplo, como se dá o processo de ensino e aprendizagem nesses espaços; como otimizar as ações museais para que os conhecimentos teóricos sejam desenvolvidos.

²⁰ ALLEN, S. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. **Learning Conversations in Museums**. New Jersey: LEA Publishers, p. 259-301, 2002.

²¹ Centro de Ciências: The Exploratorium, San Francisco, CA, Estados Unidos.

²² Trata-se de uma síntese de ideias formuladas por pesquisadores da União soviética, oriunda da Filosofia marxista.

A presente pesquisa segue essa tendência, uma vez que busca compreender como os ganhos afetivos e cognitivos proporcionados pela interação com aparatos de uma exposição científica apareceram nas conversas dos visitantes. Outra tendência das pesquisas em museus que está sendo utilizada é a análise da interação a partir da perspectiva sociocultural, fundamentada nos trabalhos de Vigotski e de seus seguidores.

1.4. AÇÕES ITINERANTES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O Brasil é um país que apresenta grandes desigualdades socioeconômicas, por isso é fundamental pensar em estratégias para lidar com as necessidades dos diversos grupos sociais. Na educação, algumas ações vêm sendo desenvolvidas com o intuito de tornar a Ciência mais próxima da população brasileira. Um exemplo, já discutido anteriormente, são os museus de Ciências que, apesar de relevantes, ficam restritos a uma pequena parcela da população. Essa restrição deve-se principalmente à dificuldade de acesso a esses locais, seja por conta da quantidade reduzida – tendo como referência o número de habitantes do Brasil e a vasta extensão territorial – ou do abismo cultural que separa a população dos mesmos.

Nesse sentido, os programas itinerantes de divulgação científica, especialmente as exposições iterativas, aparecem como alternativa para atender parte da população que não é contemplada pelos museus de Ciência, contribuindo para o processo de democratização da cultura científica (FERREIRA; SOARES; OLIVEIRA, 2007). Uma das principais características desses projetos é que eles vão ao encontro da população em sua cidade, comunidade ou escola, não distinguindo raça, cor, nível social, ou seja, está aberta a todas as pessoas (SANTOS; NASCIMENTO-SCHULZE; WACHELKE, 2005).

As ações itinerantes de divulgação da Ciência no Brasil são, em geral, promovidas por museus de Ciência, como forma de expandir sua área de atuação; e por instituições de ensino superior, como projetos de extensão.

Segundo Teixeira (2014) o primeiro museu de Ciência a adotar o sistema de itinerância que se tem registro foi o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), com o projeto denominado “O Museu vai à Praia”, no ano de 1987. Nesse projeto experimentos de demonstração de fenômenos científicos e modelos tecnológicos eram levados à praia por

mediadores e funcionários do museu. Esse mesmo autor destaca também o surgimento nos anos 2000 do “Projeto Museu Itinerante” (Promusit), idealizada pelo Museu de Ciência e Tecnologia (MCT) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), que contou com o apoio da Fundação Vitae²³. O projeto fazia o uso de um caminhão para transporte dos equipamentos, e a exposição era montada dentro e fora do caminhão.

As práticas itinerantes de divulgação da Ciência no Brasil ganharam um impulso no ano de 2004, com o edital “Ciência Móvel”, lançado pela Academia Brasileira de Ciências (ABC) em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI), sob a orientação direta do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia (DEPDI) da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social (SECIS). Esse edital, no valor de R\$ 1,5 milhão, contemplou oito iniciativas, que receberam veículos adaptados para levar equipamentos e experimentos de diversas áreas do conhecimento²⁴.

Dentre essas ações está o “Caminhão com Ciência”, ligado à Universidade Estadual de Santa (UESC), localizada na cidade de Ilhéus, na Bahia. Como o próprio nome sugere, um caminhão (tipo baú) é utilizado para levar uma exposição de temática científica para as cidades e comunidades do entorno da UESC. As exposições são mediadas por monitores - bolsistas e voluntários - que na sua grande maioria são estudantes de graduação da própria instituição. Um dos seus objetivos é contribuir para o processo de inserção social dos cidadãos que vivem nas comunidades da região através da alfabetização em Ciência e da desmistificação do conhecimento científico (SILVA, 2004). Segundo Santos et al. (2009), nos três primeiros anos de atividade o saldo do “Caminhão com Ciência” foi bastante satisfatório; aproximadamente 14 mil espectadores e 28 municípios visitados. Nestes números não estão inclusos as apresentações da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, momentos em que público chega superar a marca de 1.000 visitas diárias. Cabe destacar que esse quantitativo é subestimado, uma vez que muitos participantes não assinam o livro de visitas.

Outra ação que vem se destacando é o “Arte & Ciência no Parque” (A&C), projeto de extensão realizado pelo o Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Suas atividades se iniciaram em 2006 quando foi contemplado pelo edital de Popularização e Divulgação da Ciência e Tecnologia, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCTI) do governo brasileiro. A proposta é levar a arte e a Ciência para espaços públicos da cidade de São Paulo/SP e região metropolitana, por meio de uma

²³ Associação civil sem fins lucrativos para apoio a projetos nas áreas de Cultura, Educação e Promoção Social.

²⁴ Informações em < <http://www.museudavida.fiocruz.br/media/Dia%201%20-%20Ildeu%20Moreira.pdf> >

exposição de experimentos científicos. Nos anos iniciais do projeto, as exposições eram montadas apenas em parques e praças. Contudo, atualmente as apresentações são realizadas, essencialmente, em escolas públicas e eventos científicos²⁵. Os objetos, na sua grande maioria, são fáceis de serem confeccionados, podem (*e devem*) ser manuseados e têm relação ou estão inseridos no cotidiano das pessoas. Alguns dos seus objetivos são: i) contribuir para a educação e ampliação da cultura científica da população, identificando a C&T que se encontra no cotidiano; ii) proporcionar uma relação mais íntima, especialmente das crianças e jovens, com o conhecimento científico através da interação com experimentos apresentados em seu aspecto lúdico, com o intuito de estimular a curiosidade e a criatividade TEIXEIRA; MURAMATSU; ALVES, 2010.

O projeto A&C também vem encontrando algumas dificuldades, que são encarados como desafios. Os desafios internos são aqueles que estão diretamente relacionados ao grupo e que depende do empenho todos os integrantes para serem superados, como, por exemplo: (i) treinamento e capacitação dos mediadores, (ii) linguagem adequada para públicos diferentes, (iii) avaliação da aprendizagem e dos impactos. Esses não são problemas exclusivos do A&C, mas de muitos projetos de divulgação científica. Essas dificuldades são discutidas em reuniões tendo como base estudos acadêmicos e as reflexões sobre as práticas. Os desafios externos são aqueles que fogem do controle da equipe do A&C, como: infraestrutura inadequada para as apresentações e, no caso de escolas, o envolvimento dos professores durante as exposições. Na tentativa de amenizar tais problemas o coordenador do projeto, sempre que possível, visita o espaço onde ocorrerá a exposição e realiza uma pequena demonstração dos experimentos aos professores, destacando a importância do envolvimento de cada um deles na exposição.

Por meio das suas atividades (exposições, oficinas, vídeos de divulgação, etc.), O A&C mostra ao público que a Ciência pode fazer parte da cultura, assim como arte e outros costumes da população brasileira. Outra contribuição desse tipo de ação está relacionada à atuação do estudante de graduação como mediador, que se constitui como uma oportunidade de solidificar os conceitos vistos teoricamente em aulas formais, aperfeiçoar a comunicação com o público leigo, além de contribuir na formação profissional, especialmente dos futuros professores.

²⁵ Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada; Simpósio Nacional de Ensino de Física; Semana Nacional de C&T; Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência; Eventos da USP: Feira de Profissões; Vivendo a USP; Encontro USP-Escola; Virada Científica; entre outros.

Além dos projetos citados anteriormente existem vários outros que vêm desenvolvendo um importante trabalho no campo da divulgação científica itinerante. Alguns exemplos são: “Caminhão da Ciência (UFBA), “Ciência Móvel – Vida e Saúde para todos” (Fiocruz), “Museu Itinerante Ponto UFMG” (UFMG), “Oficina Desafio” (Museu Exploratório da Unicamp), “Busão da Ciência” (UFS), “PhD – Por Hora Doutor” (Fiocruz Bahia), “Show de Química” (IFSP-Sertãozinho), “FISBRINK – aprenda Física brincando” (IFSP-Itapetininga) (TEIXEIRA, 2014).

Muitas dessas exposições são realizadas em ambientes escolares, atendendo não só aos alunos, mas também toda a comunidade escolar. Desta forma, todos os envolvidos no processo educacional (alunos, pais, professores e gestores), bem como a comunidade do entorno, são de alguma maneira beneficiados. Ao tratar da atividade museal itinerante, Pereira, Chinelli e Coutinho-Silva (2008) destacam que:

os projetos que visam a interiorização da ciência são de extrema importância para toda a sociedade, podendo significar uma oportunidade de formação continuada para os professores das escolas atendidas, aproximar os saberes científicos dos saberes escolares e oferecer amplas possibilidades para a abordagem interdisciplinar de temas científicos de interesse social, de modo a instrumentar alunos, pais de alunos, professores e outros profissionais do ensino para o desempenho consciente da cidadania. (p. 115)

Analisando o papel das exposições científicas enquanto recursos de ensino e de divulgação, Santos, Nascimento-Schulze e Wachelke (2005) destacam que tais exposições podem contribuir para uma mudança gradativa de atitudes e representações sociais²⁶, uma vez que alguns dos seus elementos (informações, imagens e possibilidades de interação) podem influenciar as concepções e avaliações que seus visitantes possuam sobre algum objeto social.

A partir do que foi apresentado sobre os museus de Ciência e das exposições científicas itinerantes, nota-se que ambas são importantes recursos sociais para a aprendizagem de Ciência, para a promoção da cultura científica, para divulgação da Ciência, além de possibilitar intensa interação social entre os visitantes e ricas experiências afetivas e cognitivas. Cada elemento da exposição serve como um estímulo que, ao ser processado, atua na mente do visitante, influenciando suas funções mentais, como a atenção, percepção, memória, consciência e emoção.

²⁶ Para Jodelet (1989 apud SÁ, 1996, p.32) as representações sociais são “uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, que tem um objetivo prático e concorre para a construção de uma realidade comum a um conjunto social”.

Levando em considerando que aprendizagem dos modelos científicos é um processo longo e que não termina com a exposição, a percepção aparece como um importante elemento para aprendizagem. Assim, buscou-se com Teoria Sociocultural de Vigotski compreender como a *percepção* aparece no processo de aprendizagem. Antes, porém, serão apresentadas algumas reflexões a cerca da percepção em outros campos do conhecimento.

2. A PERCEPÇÃO

O termo *percepção* é utilizado em diversas situações e áreas do conhecimento, como em pesquisas de opinião pública e em estudos das ciências cognitivas. Nosso foco será abordar a percepção dentro da perspectiva sociocultural de Vigotski, antes, porém, optamos por fazer uma breve apresentação da sua utilização em dois outros cenários: nas pesquisas de percepção pública da Ciência e Tecnologia; e nos campos da Filosofia, da Psicologia e do *Marketing*.

2.1. PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

As pesquisas de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia (PPCT) têm objetivo mapear o que a população de um determinado país, cidade ou região pensa e como essa população age em relação à Ciência e a Tecnologia. Com tais informações busca-se encontrar apontadores para tomadas de decisões referentes a situações nas quais a Ciência se faz presente. A pesquisa realizada no Estado de São Paulo, por exemplo, destaca que:

Esses indicadores representam, hoje, um aparato para a tomada de decisões públicas em sociedades democráticas, no sentido tanto de incentivar a comunicação da ciência quanto de desenvolver sistemas para a participação de diferentes atores em questões ligadas a ciência e tecnologia (como a aprovação ou não de pesquisas com células-tronco, o investimento em pesquisas nucleares, em transgênicos, entre outros) (FAPESP, 2010, p.7).

No âmbito internacional, foi realizada entre dezembro de 2002 e março de 2003 uma pesquisa de PPCT nas cidades de Buenos Aires (Argentina), Campinas (Brasil), Salamanca e Valladolid (Espanha) e Montevideu (Uruguai). O questionário foi elaborado pela Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI) e pela Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (RICYT) após o desenvolvimento de uma série de estudos qualitativos e de caráter empírico e exploratório. Essa pesquisa tinha como objetivo “analisar os fenômenos implicados nos processos de percepção pública, cultura científica e participação dos cidadãos nas sociedades modernas, tendo em vista indicadores úteis para a tomada de decisões” (VOGT; POLINO, p.31). O questionário contemplava, esquematicamente, quatro grandes núcleos de indagação, que eram compostos por um conjunto de indicadores. Os grandes

grupos foram intitulados como: (i) *imaginário social sobre ciência e tecnologia*; (ii) *compreensão de conteúdos de conhecimento científico*; (iii) *processos de comunicação social da ciência* e; (iv) *participação dos cidadãos em questões de ciência e tecnologia*. (ibidem.)

A pesquisa de campo e o processamento das informações foram coordenados em cada país por pesquisadores que integram a “rede de percepção pública da Ciência” fomentada pela RYCYT e pela OIE, a partir do projeto comum de cooperação. Após o processamento em cada localidade, os dados foram posteriormente organizados em tabelas onde foi feito um comparativo entre os países. No total foram confeccionados e analisados 47 gráficos.

Em nível nacional já foram realizadas três Pesquisas de Percepção em Ciência e Tecnologia²⁷; nos anos de 1987, 2006 e 2010. A primeira edição, intitulada “*O Que o Brasileiro Pensa da Ciência e Tecnologia?*”, foi realizada pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). Nela foram levantados dados sobre:

1. *Níveis de informação sobre C&T;*
 2. *Níveis de interesse pela ciência e por notícias sobre descobertas nos campos científicos e tecnológicos;*
 3. *Imagem da ciência, de cientistas e pesquisadores;*
 4. *O papel social da C&T nas esferas quotidianas, profissional e na vida nacional;*
 5. *Conhecimento e apreciação dos órgãos dedicados à pesquisa científica no Brasil;*
 6. *Conhecimento e apreciação dos vários campos de atividade científica e seus prioritários;*
 7. *Expectativas em relação a uma política governamental para a área de C&T;*
 8. *Sugestões para itens de uma política na área de C&T na próxima constituição.*
- (MCTI, 1987, p. 11)

Em 2006 e posteriormente em 2010 o MCTI realizou uma enquete intitulada “*Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil*”. Tais pesquisas tinham como principal objetivo fazer um levantamento do interesse, grau de informação, atitudes, visões e conhecimento que os brasileiros têm da Ciência e Tecnologia, tendo como público-alvo a população brasileira adulta, homens e mulheres e jovens com idade igual ou superior a 16 anos. Para a realização dessa pesquisa o MCTI contou com a parceria da Academia Brasileira

²⁷ Pesquisas disponíveis no sítio: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/349078.html>> (acesso em fevereiro 2014).

de Ciências (ABC), do Museu da Vida da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), do Laboratório de Jornalismo Científico da Universidade de Campinas (Labjor/Unicamp) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Apesar de esse tipo de pesquisa ter como tema central a percepção pública, não identificamos nos trabalhos consultados uma preocupação em definir termo “percepção”. As características apresentadas, especialmente os objetivos, nos levam a concluir que a concepção de percepção utilizada nesse tipo de pesquisa está relacionada, de uma maneira geral, à opinião do indivíduo. Esta visão difere da ideia de percepção dentro perspectiva sociocultural, que está muito mais relacionada a questões cognitivas.

2.2. PERCEPÇÃO NA FILOSOFIA, PSICOLOGIA E *MARKETING*

No trabalho realizado por Cunha (2010) é possível encontrar um capítulo destinado a tratar da percepção. Essa autora permeia por alguns campos do conhecimento, tendo como ponto de partida as teorias da Filosofia e Psicologia, passando pelos estudos do Marketing e, por fim, chega à Teoria Sociocultural de Vigotski.

Numa vertente mais antiga da Filosofia, essa autora ressalta a existência de duas correntes sobre a percepção, são elas a empirista e a intelectualista. Para os empiristas, a percepção que as pessoas têm das coisas é fruto de estímulos externos que, ao atuarem sobre os sentidos²⁸ e sistema nervoso desses indivíduos, produzem diversas sensações. Já para os intelectualistas, a percepção depende mais do sujeito do que do exterior. Primeiramente o sujeito decompõe um objeto/situação em partes para depois recompô-la. Nesse processo de recomposição ocorre a reorganização e, na sequência, a interpretação. A decomposição, nesse caso, corresponde às sensações, enquanto que a organização/intepretação corresponde à percepção. Segundo essa mesma autora, um ponto em comum dessas duas doutrinas é que “as sensações são uma relação de causa e efeito entre partes das coisas e pontos do nosso corpo (ibid., p.24)”, já uma diferença seria:

o fato de que os empiristas consideram que as sensações conduzem à percepção numa síntese passiva, enquanto que, para os intelectualista, as sensações conduzem á percepção numa síntese ativa (dependendo do interior do sujeito e do entendimento) (CUNHA, 2010, p.24-25).

²⁸ Entendemos por “sentindo” os cinco sentidos humanos: audição, olfato, paladar, tato e visão.

Em uma perspectiva mais atual da Filosofia, Cunha (2010) destaca que as doutrinas empiristas e intelectualistas foram superadas pelas concepções da Fenomenologia de Husserl e pela Psicologia da Forma da Gestalt. Uma importante característica da teoria da Gestalt é o seu aspecto global. Nesse caso, a percepção “depende mais das relações entre os aspectos do estímulo do que dos elementos individuais” (ibid., p.25). Já a abordagem fenomenológica destaca a importância das experiências vivenciais no ato do conhecimento.

Ao fazer uma reflexão na Psicologia, Cunha destaca que a percepção é um dos pontos centrais para essa área do conhecimento, uma vez que o comportamento de cada indivíduo está associado à sua realidade. É importante destacar que, para a Psicologia, cada indivíduo tem a sua realidade particular, que pode não ser a realidade propriamente dita. Como o comportamento de cada um se baseia na interpretação particular da realidade, teremos, assim, percepções distintas para uma dada situação. Fazendo uma análise do ponto de vista da conduta individual, Cunha afirma que “cada situação é caracterizada por um conjunto de objetos e de signos que funcionam como estímulo para o estabelecimento de nossas significações” (ibid., p.28). Ou seja, o ato de percepção é determinado por diversos fatores externos e também internos.

Outra reflexão feita por Cunha (2010) foi sobre a percepção nos estudos do *Marketing*. Para tanto, essa autora fez uma revisão bibliográfica com objetivo de verificar como os especialistas dessa área conceituavam a percepção, no entanto, foram encontrados diferentes abordagens para esse termo. Após essa análise, Cunha destaca que a percepção no *Marketing* “apresenta-se ligada especialmente às relações dos indivíduos com as sensações que são experimentadas no seu cotidiano” (ibid., p.33). Pelo fato do *Marketing* estar associado à necessidade econômica, o interesse nos estudos da percepção humana mostra-se importante, “pois é por meio da percepção que o indivíduo atua sobre o poder de comprar” (p. 29). Mesmo que os estudos do *Marketing* levem em consideração o comportamento do consumidor, não se observou nessa revisão uma abordagem dos aspectos socioculturais. Além disso, nos estudos do *Marketing* a percepção não se constitui como um processo de formação de conceitos pelo indivíduo.

2.3. VIGOTSKI E A PERCEPÇÃO

Antes de tratar da percepção dentro da perspectiva sociocultural de Vigotski, apresentaremos alguns termos, conceitos e características desta teoria. É importante deixar claro que com essa breve apresentação não se tem a pretensão de sintetizar a vasta e complexa obra de Vigotski em poucas páginas, mas de trazer alguns elementos considerados essenciais para a compreensão da percepção dentro da perspectiva vigotskiana.

2.3.1. Vigotski e a Teoria Sociocultural

Lev Semiótnovitch Vigotski (1896-1934) nasceu na Bielo-Rússia, país da extinta União Soviética. Formou-se em Direito, no entanto trabalhou como professor e pesquisador nas áreas de Filosofia, Psicologia, Pedagogia, entre outras. Com a colaboração de Alexander R. Luria e Alexis N. Leontiev, Vigotski desenvolveu diversos estudos, principalmente na área da Psicologia. Apesar da vida curta, apenas 37 anos, Vigotski conseguiu formalizar algumas ideias que, embora passíveis de críticas, despertaram a curiosidade de educadores e de interessados pela formação psíquica do ser humano.

Os estudos de Vigotski foram profundamente influenciados pelos pensamentos de Karl Marx e Friedrich Engels. Estes autores alemães diferenciaram-se dos seus antecessores por colocarem os sujeitos como motores do processo histórico criando e recriando as suas necessidades. Os sujeitos produzem e reproduzem seus modos de viver, construindo conhecimentos sobre o mundo, descobrindo possíveis usos do que se tem ao seu alcance, voltados à satisfação de suas necessidades. Neste sentido, a formação da consciência resulta da interação entre os sujeitos na produção e reprodução dos seus modos de vida.

O mérito de Vigotski não está em utilizar essas ideias no campo da Psicologia, mas sim de correlacioná-las a questões psicológicas concretas. Um dos seus principais postulados é que o funcionamento psicológico humano fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais se desenvolvem num processo histórico (OLIVEIRA, 1992), e é justamente o caráter histórico que diferencia a concepção de desenvolvimento humano de Vigotski das outras concepções psicológicas (PINO, 2000).

A dimensão histórica, que é uma questão-chave na análise da natureza do social e do cultural na obra de Vigotski, se desdobra nos chamados “planos genéticos do desenvolvimento”: *filogênese* (desenvolvimento da espécie humana), *ontogênese* (desenvolvimento do indivíduo), *sociogênese* (história dos grupos sociais) e *microgênese* (desenvolvimento de aspectos específicos do repertório psicológico dos sujeitos). Juntos, estes planos caracterizam o funcionamento psicológico do ser humano. Oliveira (1992), ao tratar desse aspecto, destaca que:

Esses planos se entrecruzam e interagem, gerando uma configuração que é única para cada indivíduo e que está em constante transformação. Em cada situação de interpretação com o mundo social o indivíduo apresenta-se, portanto, num momento de sua trajetória particular, trazendo consigo determinadas possibilidades de interpretação e re-significação do material que obtém dessa fonte externa. Essa ação individual é um processo de constante recriação da cultura e é fundamental da própria dinâmica dos processos culturais (OLIVEIRA, 1992, p. 68).

O comportamento humano, segundo Vigotski (2007), é caracterizado essencialmente pela influência que os próprios homens exercem sobre o ambiente e, através desse ambiente, pessoalmente modificam seu comportamento, colocando-o sob seu controle. Para ele o sujeito se constitui nas interações sociais com outros sujeitos, e essas interações são determinadas por fatores históricos e culturais. Pode-se dizer, em outras palavras, que o mecanismo de mudança ao longo do desenvolvimento tem sua raiz na sociedade e na cultura.

Desse processo de desenvolvimento surgem as funções mentais superiores²⁹ (e.g. atenção, percepção, imaginação, pensamento, linguagem, memória, etc.), cuja principal finalidade é a de organização da atividade psicológica (vida mental) do indivíduo em seu meio. As funções mentais superiores não se desenvolvem umas ao lado das outras, mas se relacionam, formando um sistema hierárquico em que o desenvolvimento do pensamento é uma das funções primordiais (CUNHA, 2010). A associação das funções mentais superiores possibilita que a pessoa realize desde “reflexões simples até a formação de abstrações no pensamento e na linguagem” (ibid., p.35).

As funções mentais superiores formam-se, essencialmente, no curso da ontogênese – a partir de atividades práticas – e têm como principal característica “a criação e o uso de estímulos artificiais que se tornam a causa imediata do comportamento” (VIGOTSKI, 2007, p.33). À esse processo dá-se o nome *estimulação autogerada*, cujo os estímulos artificiais são os signos. Para Vigotski, a relação entre o ser humano e o mundo é sempre mediada, sendo os

²⁹ Também chamada de “formas superiores de conduta”, “formas mentais”, “processos mentais superiores”.

mediadores dessa relação os instrumentos³⁰ (ferramentas, objetos) e os signos³¹ (a linguagem, a escrita, o sistema de números etc.).

Vigotski (1998), ao realizar uma discussão sobre os instrumentos e os signos, destaca o papel destes elementos mediadores na promoção de mudanças na forma social e no nível do desenvolvimento cultural do indivíduo. Os sistemas simbólicos, além da finalidade de organização e de controle do comportamento individual, desempenham uma importante função nas interações sociais. A fala, por exemplo, é tida como um dos principais signos no processo de socialização e desenvolvimento do ser humano, especialmente da criança. Já a escrita é um objeto cultural que funciona como suporte para certas ações psicológicas, como a ampliação da capacidade de registro, de memória e de comunicação (OLIVEIRA, 1997).

Os instrumentos e signos também exercem um papel fundamental no processo de internalização das funções mentais superiores. Entende-se por internalização a reconstrução interna de uma operação externa, ou seja, representações mentais substituem situações reais. No desenvolvimento das crianças as funções psicológicas aparecem primeiramente no nível social - ocorrendo entre pessoas (interpsicológica) – e depois no nível pessoal – no interior da criança (intrapicológica) (VIGOTSKI, 2007). Mais à frente serão destacadas algumas funções que se tornaram internas a partir de uma série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. Um exemplo é a atenção, que gradualmente passa a ser controlada de maneira voluntária pelo indivíduo.

Dentro da perspectiva vigotskiana da psicologia humana, o desenvolvimento é um tema de grande relevância. Levando em consideração os objetivos da presente pesquisa, optou-se por realizar uma discussão acerca da relação entre desenvolvimento e aprendizado, e também sobre o desenvolvimento das funções mentais superiores, tendo como foco principal a “percepção”. No tópico seguinte trataremos da primeira relação.

³⁰ Os instrumentos são elementos externos ao indivíduo, voltados para fora dele; cuja função é provocar mudanças nos objetos, controlar processos da natureza, auxiliando em ações concretas (OLIVEIRA, 1997).

³¹ Também chamados por Vigotski de “instrumentos psicológicos”. São orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio, seja de outras pessoas (OLIVEIRA, 1997).

2.3.2. Aprendizado e Desenvolvimento em Vigotski

Para tratar da interação entre aprendizado e desenvolvimento, Vigotski formulou um novo conceito e que é de extrema importância em sua teoria: a zona de desenvolvimento próxima (ZDP).

Vigotski (2007), no livro *A formação social da mente*, antes de apresentar o conceito de ZDP, faz uma breve apresentação de três importantes posições teóricas daquela época acerca da interação entre desenvolvimento e aprendizado. A primeira posição centra-se no pressuposto de que os processos de desenvolvimento e de aprendizado são independentes, no entanto o desenvolvimento é tido como uma pré-condição do aprendizado. Desta forma, exclui-se a possibilidade do aprendizado possuir um papel no curso do desenvolvimento das funções ativadas durante o processo de aprendizado. A segunda posição postula que aprendizado é desenvolvimento. Estes dois processos seriam, portanto, inseparáveis, apareceriam sobrepostos e ocorreriam simultaneamente. A terceira posição teórica pode ser compreendida, em linhas gerais, como a combinação das duas primeiras. Na análise desta posição, Vigotski cita o trabalho de alguns estudiosos, como, por exemplo, a teoria de Koffka. O desenvolvimento, segundo esta teoria, está fundamentado em dois processos inerentemente diferentes, embora relacionados, em que cada um influencia o outro: “de um lado a maturação, que depende diretamente do desenvolvimento do sistema nervoso; do outro o aprendizado, que é, em si mesmo, também um processo do desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2007, p.90).

Essas três posições teóricas, apesar de rejeitadas por Vigotski, foram importantes para a formulação de uma nova visão sobre a relação entre desenvolvimento e aprendizado. A partir de uma discussão centrada na criança em idade escolar, este autor apresenta uma nova abordagem para esta relação: a ideia de *zona de desenvolvimento proximal*. Este conceito é formulado a partir da postulação de dois níveis de desenvolvimento: real e potencial.

O *nível de desenvolvimento real* pode ser compreendido como a capacidade de realização de tarefas de forma independente. Segundo Vigotski, o nível de desenvolvimento real de uma pessoa define as funções mentais que já amadureceram, ou seja, encontram-se bem estabelecidas naquele momento. Em outras palavras, este nível caracteriza o desenvolvimento mental de forma retrospectiva. Já o *nível de desenvolvimento potencial* é determinado pela capacidade da criança desempenhar tarefas sob orientação de um adulto ou

com a ajuda de companheiros mais capazes. Este nível caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.

A partir da postulação desses dois níveis de desenvolvimento, Vigotski (2007) define a ZDP como a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial da pessoa. Em outras palavras, esta zona pode ser compreendida como a diferença (expressa em unidades de tempo) entre os desempenhos da criança por si própria e os desempenhos da mesma criança trabalhando em colaboração e com a assistência de um adulto (IVIC, 2010). Como ilustração Vigotski (ibid.) utiliza o exemplo de duas crianças com idade correspondente a oito anos, mas que com auxílios externos (e.g. pais, professores, pessoas mais velhas) alcançam o nível de desenvolvimento mental de crianças de nove e doze anos. Essa diferença entre doze e oito ou entre nove e oito é o que Vigotski chamou de ZDP.

A ZDP define as funções que estão em processo e maturação (estágio embrionário) e que, num futuro próximo, irão se consolidar. Vigotski (2007, p.98) chama essas funções de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de “frutos” do desenvolvimento. Uma criança, por exemplo, que só é capaz de fazer uma determinada atividade com ajuda de um adulto, conseguirá num futuro próximo fazer esta mesma atividade sozinha.

Na perspectiva vigotskiana, os processos de desenvolvimento não coincidem com os processos de aprendizado, apesar de estarem relacionados. Segundo Vigotski:

(...) o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VIGOTSKI, 2007, p.103).

O desenvolvimento do indivíduo é definido em partes pelo processo de maturação do seu organismo, no entanto é o aprendizado que possibilita o surgimento dos processos internos de desenvolvimento. Desta forma, o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizado, resultando as zonas desenvolvimento proximal.

É importante deixar claro que o desenvolvimento cognitivo não é o resultado de uma acumulação gradativa de mudanças isoladas, mais sim:

(...) um processo dialético complexo caracterizado pela periodicidade, desigualdade no desenvolvimento de diferentes funções, metamorfose ou transformação qualitativa de uma forma em outra, embricamento de fatores internos e externos, e processos adaptativos (VIGOTSKI, 2007, p.80).

Levando em consideração essas características, as interações sociais aparecem como elementos fundamentais dos processos de aprendizado e de desenvolvimento. Tais processos não ocorreriam, por exemplo, se não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural e se não tivesse o suporte de outras pessoas. Oliveira (1996), estudiosa das obras de Vigotski, destaca que:

O indivíduo não tem instrumentos endógenos para percorrer, sozinho, o caminho do pleno desenvolvimento. O mero contato com objetos de conhecimento não garante a aprendizagem, assim como a simples imersão em ambientes informadores não promove, necessariamente, o desenvolvimento, balizado por meta culturalmente definidas. A intervenção deliberada dos membros mais maduros da cultura no aprendizado das crianças é essencial ao seu processo de desenvolvimento. (OLIVEIRA, 1996, p. 61-62).

Numa exposição científica, tal como a investigada nesta pesquisa, o mediador possui uma importante função nos processos de aprendizado e de desenvolvimento dos visitantes, podendo atuar justamente na ZDP dos visitantes a partir de exemplificações, da elaboração de questões que estimulem a reflexão intelectual, da organização de conhecimentos, além de atuar de maneira colaborativa nas atividades partilhadas.

Diante do apresentado, é possível dizer que o desenvolvimento humano, que ocorre ao longo da vida, está vinculado às interações entre o sujeito e a sociedade, a cultura e a sua história de vida, bem como às oportunidades e situações de aprendizado. Na concepção de Vigotski, a inserção do indivíduo num determinado ambiente cultural é parte essencial de sua própria constituição enquanto pessoa.

2.3.3. A percepção na teoria sociocultural.

A reflexão aqui apresentada acerca da *percepção* tomou como base as obras “*A formação social da mente*” (2007), “*Pensamento e Linguagem*” (1998) e “*Teoria e Método em Psicologia*” (1996), todas de Vigotski, além dos trabalhos apresentados na coletânea “*Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*” (2001) de Vigotski, Luria e Leontiev. Como materiais complementares foram consultados a tese de Cunha (2010), que trata da percepção a partir das ideias de Vigotski, e o livro de Oliveira (1997), o qual apresenta uma síntese das ideias de Vigotski.

Dentro da teoria sociocultural de Vigotski a percepção é tratada como uma função mental superior, por essa razão não devemos vê-la de maneira isolada, mas sim articulada

com outros elementos da complexa estrutura mental dos seres humanos. A percepção, por estabelecer combinações com novas funções emergidas ao longo do desenvolvimento do indivíduo, atua sempre como um sistema novo (VIGOTSKI, 1996). Nas fases iniciais da vida, por exemplo, a percepção é determinada pelo sistema sensorial humano (visão, audição, tato, paladar e olfato), o que representa uma relação direta entre o sujeito e o meio. No processo de desenvolvimento humano, as percepções passam a ser mediadas, “principalmente através da internalização da linguagem e dos conceitos e significados desenvolvidos culturalmente” (OLIVEIRA, 1997, p.73).

No livro “*A formação social da mente*” Vigotski trata, entre outras coisas, do desenvolvimento da percepção e da atenção nas crianças, especialmente por meio da fala, examinando como a linguagem introduz mudanças qualitativas na forma de cada uma destas funções (percepção e atenção).

No início do desenvolvimento da linguagem, as crianças começam a perceber o mundo não somente através dos olhos (percepção visual), mas também através da fala. Devido a limitações em comunicar-se de forma inteligível através da linguagem, a fala da criança pequena se dá por meio da rotulação³², acompanhada de gestos expressivos que complementam as suas primeiras palavras. Com a maturação dos mecanismos intelectuais relacionados à fala, esta não mais se restringe a rotular, adquirindo, assim, “uma função sintetizadora, a qual, por sua vez, é instrumental para se atingirem formas mais complexas da percepção cognitiva” (VIGOTSKI, 2007, p.23). Para Vigotski, a fala é essencialmente analítica, uma vez que “os elementos, separadamente, são rotulados e, então, conectados numa estrutura de sentença” (ibidem.).

Com auxílio da função indicativa das palavras, a criança passa a dominar a sua atenção, criando novas estruturas na situação percebida. A linguagem, que inicialmente surge como um meio de comunicação entre a criança e as pessoas em seu ambiente, quando convertida em fala interior passa a organizar o pensamento da criança, tornando-se uma função mental interna (VIGOTSKI, 2007). Além disso, a criança por meio da fala cria um campo temporal dirigindo sua atenção de uma maneira dinâmica, por exemplo, ela consegue perceber mudanças em situações do presente tendo como base suas atividades passadas, e consegue agir no presente com perspectiva no futuro.

³² Segundo Vigotski (2007), a rotulação trata-se do momento em que um determinado objeto é isolado de uma situação global percebida pela criança.

Ao contrário da fala, que requer um processamento sequencial, a *percepção visual* é integral, pois os elementos independentes num campo visual são percebidos de maneira simultânea. Na concepção de Vigotski (2007), as coisas ao nosso redor não são vistas de maneira fragmentadas, mas sim como um todo que traz consigo sentindo e significado. O clássico exemplo do relógio serve como ilustração desse fato: não vemos simplesmente algo redondo com dois ponteiros; vemos o objeto “relógio”, e é possível distinguir cada um dos seus elementos (ponteiros, números, etc.). Além de cores e formas, percebemos também os significados dos objetos visualizados. Nota-se, assim, que a percepção humana não é feita de percepções isoladas, mas sim generalizadas.

Quando percebemos elementos do mundo real, relacionamos essas percepções às nossas informações que estão presentes no aparato psicológico. Esse fato está diretamente ligado à trajetória do desenvolvimento do indivíduo, às suas experiências vividas e ao seu conhecimento do mundo. Nesse sentido, Cunha destaca que:

Ao percebermos elementos da realidade, nós o fazemos baseados em conhecimentos adquiridos anteriormente e analisados em torno da situação presente, interpretando os dados percebidos em função dos conteúdos psicológicos disponíveis no momento (CUNHA, 2010, p.38).

A figura abaixo ilustra algumas dessas características da percepção de elementos. Um mesmo estímulo pode ser percebido como o número “13” ou como a letra “B” a depender do contexto em que ele se encontra.

Figura 2 – Fonte: (OLIVEIRA, 1997, p.74)

Para Cunha (2010), determinadas percepções só são possíveis de serem verificadas em determinados contextos. Essa autora ainda afirma que quando não há

“uma experiência ou uma vivência em relação a uma determinada percepção, não é possível que tenhamos nenhum acesso à ela, simplesmente pelo fato de ela não existir a respeito daquele fenômeno ou evento” (CUNHA, 2010, p.39).

Desta forma, o estímulo apresentado na figura 2 pode apresentar um sentido completamente diferente, ou até mesmo ser irrelevante, para pessoas que não fazem o uso deste signo como letra ou número.

Além da experiência prática de cada indivíduo, o ambiente sociocultural também influencia o modo como percebemos as coisas. Esse fato foi comprovado por Luria (2001) em estudos com grupos culturais diferentes, quando realizou experimentos com cores e formas geométricas. Ele identificou que sujeitos pertencentes a grupos sociais distintos interpretavam e agrupavam estímulos geométricos de maneiras diferentes. Os sujeitos analfabetos tendiam a responder às atividades experimentais fazendo relações com vivências pessoais. Esse tipo de categorização “reflete formas de classificação de objetos historicamente desenvolvidas e transmitidas” (ibid. p.46). Já os sujeitos alfabetizados faziam o uso de categorias abstratas e sem a necessidade de uma contextualização ou de uma comparação com situações do dia a dia.

A percepção humana atua em um sistema que envolve diversas outras funções, como a atenção e a memória. Em estágios iniciais da vida a atenção, de maneira muito parecida com a percepção, baseia-se em processos neurológicos inatos do ser humano. Gradualmente ela passa a ser controlada voluntariamente, influenciada em grande parte pela mediação simbólica. Com a capacidade de controlar a atenção, é possível o ser humano selecionar determinadas informações no meio de diversos estímulos. Apesar de possuir atenção voluntária, os mecanismos de atenção involuntária continuam presentes, como, por exemplo, no caso em que um barulho intenso desvia a atenção de uma pessoa.

Vigotski (2007) ressalta que o campo da atenção é amplo, principalmente por estarem inclusos todos os campos perceptivos potenciais que formam estruturas dinâmicas e que são contínuas ao longo do tempo. Nesse sentido, ele destaca que:

A transição da estrutura simultânea do campo visual para a estrutura sucessiva do campo dinâmico da atenção é conseguida através da reconstrução de atividades isoladas que constituem parte das operações requeridas. Quando isso ocorre, podemos dizer que o campo da atenção deslocou-se do campo perceptivo e desdobrou-se ao longo do tempo, como um componente de séries dinâmicas de atividades psicológicas (VIGOTSKI, 2007, p.28).

A possibilidade, por exemplo, de unir elementos do presente à fragmentos do passado em um único campo de atenção leva à reconstrução da memória. Assim, a atenção, além de reorganizar a percepção, reestrutura o que deve ser representado pela memória.

Com relação à memória, Vigotski (2007) a distingue basicamente de duas formas: memória “natural” (ou não mediada) e memória “indireta” (ou mediada). A primeira está muito próxima da percepção sensorial e da atenção involuntária, principalmente pelo fato de surgir como consequência da influência direta dos estímulos externos sobre os seres humanos. Na espécie humana, a memória natural é semelhante à memória existente em outros animais: “refere-se ao registro não voluntário de experiência, que permite o acúmulo de informações e o uso dessas informações em momentos posteriores, na ausência das situações vividas anteriormente” (OLIVEIRA, 1997, p.77). Um bebê, por exemplo, ao ver uma mamadeira reage com movimentos de sucção, pelo fato deste objeto remeter ao ato de mamar que está fixada em sua memória.

A memória mediada, por sua vez, é de natureza bastante diferente. Ela surge como consequência da influência direta dos estímulos externos criados pelo próprio indivíduo (VIGOTSKI, 2007). Esse tipo de memória “refere-se, também, ao registro de experiências para recuperação e uso posterior, mas inclui a ação voluntária do indivíduo de apoiar-se em elementos mediadores que o ajudem a lembrar-se de conteúdos específicos” (ibidem.). Por exemplo, muitas pessoas utilizam do artifício de amarrar um barbante no dedo para lembrar-se de algum afazer. Nessa situação o indivíduo utilizou de um instrumento para provocar a lembrança do conteúdo a ser acessado. A memória indireta, portanto, permite ao indivíduo controlar seu próprio comportamento.

Um aspecto abordado por Vigotski (2009), ao tratar dos sistemas psicológicos, é a relação entre a memória e o pensamento. Para crianças muito pequenas, a memória aparece como uma das funções psicológicas centrais, em torno da qual se constrói o pensamento. Nesta etapa do desenvolvimento, pensar significa lembrar. Na adolescência³³ as relações interfuncionais invertem a sua direção; a memória passa a se basear fundamentalmente no pensamento, assim, lembrar significa pensar. A memória quando se transforma em parte interna do processo do pensamento passa a ser denominada memória lógica.

Os argumentos trazidos até o presente momento mostram uma estreita relação entre a percepção, a memória e a atenção, principalmente por apresentarem mecanismos de funcionamento parecidos. Conforme já destacado, cada um desses processos psicológicos, assim como o pensamento, possui uma lógica externa na infância, enquanto que na

³³ Também chamado por Vigotski de idade de transição. Ele considera os adolescentes com idade entre 14 e 16 anos.

adolescência aparece internalizada, ou seja, na fase de transição os signos externos são substituídos por representações mentais.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Nesta pesquisa estamos lidando com um ambiente complexo, que envolve relações entre seres humanos e conhecimentos, por isso optou-se por utilizar como abordagem metodológica o paradigma qualitativo interpretativo.

O interesse central desse paradigma está na interpretação do significado humano em um contexto social, ou seja, dos significados atribuídos pelos sujeitos à suas ações em uma realidade socialmente construída (MOREIRA, 2011). Para Erickson³⁴ (apud MOREIRA, 2011, p. 78), a tarefa da pesquisa interpretativa é “descobrir maneiras específicas através das quais formas locais e não locais de organização social e cultural se relacionam com atividades de pessoas específicas em suas eleições e ações sociais conjuntas”. Uma possível aplicabilidade dessa perspectiva aos museus (e também exposições científicas) é quando se busca descobrir como os múltiplos estímulos agem na parte cognitiva e afetiva dos atores envolvidos.

Segundo Cunha, no paradigma interpretativo:

O objetivo principal está no significado da vida social e na interpretação dada pelo investigador a partir de seu referencial. Assim, valoriza a compreensão e explicação do fenômeno, pois o paradigma interpretativo pretende desenvolver e aprofundar o conhecimento de uma determinada situação em um determinado contexto (CUNHA, 2010, p. 109).

Levando em consideração o objetivo desta pesquisa (compreender como os ganhos afetivos e cognitivos proporcionados pela interação com aparatos de uma exposição científica apareceram nas conversas dos visitantes) e o referencial teórico adotado (perspectiva sociocultural) o paradigma interpretativo mostra-se adequado.

A coleta de dados dentro do paradigma interpretativo envolve registros cuidadosos do ocorrido no contexto da pesquisa, juntamente com outras fontes de evidência, como anotações, documentos, exemplos de coisas feitas pelos sujeitos, gravações em áudio ou em

³⁴ ERICKSON, F. (1986) Qualitative methods in research on the teaching. In: WITTROCK, M.C. (Ed.). *Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan Publishing Co. pp.119-161. Traducción as español.

vídeo (ERICKSON apud. MOREIRA, 2011). Portanto, os dados coletados devem ser predominantemente descritivos e a preocupação com o processo deve ser maior do que com o produto.

Quanto à fase da análise dos dados, Lüdke e André (1986) sugerem que seja seguido o processo indutivo. A análise, portanto, deve ser feita de maneira reflexiva, envolvendo todos os registros e evidências assim como descrição detalhada, ou seja, utilizando a narrativa e transcrições literais de verbalizações dos sujeitos (Erickson apud. MOREIRA, 2011).

3.2. SITUAÇÃO INVESTIGADA

Diante da complexidade em avaliar a interação dos visitantes, buscamos nesta pesquisa uma situação com maior controle, mas que ao mesmo tempo não afetasse significativamente as principais características da exposição em questão.

Após algumas reflexões e tomadas de decisões, que serão posteriormente justificadas, optou-se por investigar a interação de um grupo específico de visitantes com um conjunto de experimentos. De maneira resumida a situação investigada apresenta-se da seguinte forma: analisamos um grupo de **estudantes do Ensino Fundamental II** que interagiu com o experimento **câmara escura** (e experimentos relacionados) do **Programa Ciência Itinerante**, projeto de divulgação científica do Instituto Federal Baiano – *campus* Uruçuca.

Programa Ciência Itinerante

O *Programa Ciência Itinerante* (PCI) é uma atividade de extensão do IF Baiano, apoiado pela Pró-reitora de extensão e que vem sendo desenvolvida em três dos dez *campi*, são eles: Catu, Senhor do Bonfim e Uruçuca. A estruturação desta atividade seguiu o modelo do *Projeto Escola Itinerante* da antiga Escola Agrotécnica Federal de Catu (atualmente IF Baiano – *campus* Catu), que há quase duas décadas vem desenvolvendo ações de divulgação da Ciência.

O PCI tem como objetivos específicos³⁵:

1. *Democratizar o acesso da população do interior da Bahia a conhecimentos, equipamentos e experimentos científicos;*
2. *Utilizar a ludicidade como meio de aproximação entre o mundo das ciências com crianças, adolescentes e jovens;*
3. *Utilizar linguagens adequadas para tornar acessível o diálogo com os saberes populares, viabilizando a troca de conhecimento que enriquece os componentes do projeto e a comunidade visitante;*
4. *Visitar as localidades que tenham mais dificuldade de acesso a centros de ciências;*
5. *Motivar estudantes e professores de outras escolas públicas ao estudo dos conhecimentos técnicos e científicos;*
6. *Difundir a proposta de Feiras de Ciências Itinerantes através do incentivo da criação de novos núcleos dentro e fora do IF Baiano.*
7. *Tornar o discente sujeito da construção do seu próprio conhecimento;*
8. *Divulgar o Instituto Federal Baiano.*

Esses objetivos se articulam através de um conjunto de ações que vai desde a organização do projeto até às apresentações – uma espécie de “feira de Ciências”. A exposição é composta por estandes de diversas áreas do conhecimento, sendo que cada um deles constitui-se em um grupo de pesquisa composto por pelo menos um docente ou técnico administrativo (**orientador** do estande) e estudantes (**monitores** do estande). Cabe ao orientador instruir os monitores e organizar as atividades a serem desenvolvidas pelo grupo (estudos, produção intelectual, confecção dos materiais, etc.).

Outro importante setor do programa é a **coordenação geral**, responsável por promover a articulação entre os estandes, bem como organizar a parte operacional do projeto, como, por exemplo, agendamento e viabilização das exposições. Apesar de existir uma estrutura organizacional geral, cada *campus* tem a liberdade de fazer adaptações na forma como o projeto é conduzido.

³⁵ Informações retiradas do sítio do Programa: < <http://programacienciaitinerante.com.br/o-programa> > (acessado em Janeiro de 2015)

Programa Ciência Itinerante – campus Uruçuca³⁶

No *campus* Uruçuca, o PCI foi implementado no segundo semestre de 2012, tendo suas atividades iniciadas em 2013. A equipe é composta por aproximadamente 50 (cinquenta) pessoas: quatro coordenadores, 15 orientadores e 35 monitores, todos voluntários. Atualmente o PCI Uruçuca possui 13 estandes de diversas áreas do conhecimento (e.g., alimentos, saúde, Ciências da natureza, agrárias, matemática, etc.), que estão listados na tabela abaixo.

Tabela 2 - Lista dos estandes do Programa Ciência Itinerante - *campus* Uruçuca

01*	A Fantástica Fábrica de Chocolate
02*	Animal Saudável
03	Atenção à Saúde
04*	Biodiversidade Brasileira
05	Educação em saúde bucal
06*	Física no Cotidiano
07*	Laboratório de Matemática
08*	Linguagens
09	Mundo Microscópico dos Seres Vivos
10	Orientação Sexual
11	Parasitas: previna-se!
12*	Robótica
13	Vitrine da Mata Atlântica

Nas apresentações, nem sempre é possível que todos os estandes estejam presentes, no entanto isso não inviabiliza a montagem das exposições, uma vez que cada estande desenvolve os seus trabalhos de maneira independentes. Apesar da autonomia, os grupos procuram trabalhar de maneira articulada. Um exemplo de integração ocorre entre os estandes *Física no Cotidiano*, *Laboratório de Matemática* e *Robótica*, que exploram o raciocínio lógico por meio de desafios, jogos e brincadeiras.

³⁶ As informações aqui apresentadas referem-se ao momento em que os dados foram coletados; dezembro 2014. Do início de 2015 até o presente momento ocorreram modificações, porém as mesmas não interferem em nossa pesquisa.

* Estandes que se apresentaram durante o evento em que a exposição investigada foi montada.

Os experimentos da presente pesquisa fazem parte do **Física no Cotidiano**, por esse motivo optou-se por realizar a descrição apenas deste estande.

Estande “Física no Cotidiano”

Como o próprio sugere o estande *Física no Cotidiano* propõe experimentos que estejam relacionados com o dia a dia das pessoas. Na sua grande maioria, os objetos são de baixo custo ou construídos com materiais reaproveitados. O principal objetivo desse estande é tornar o conhecimento físico acessível tanto para os visitantes em geral como para os monitores, incentivando reflexões e a busca por novos conhecimentos. A principal fonte de inspiração para a estruturação deste estande veio do projeto *Arte & Ciência no Parque* do Instituto de Física da USP³⁷.

A equipe do *Física no Cotidiano* é formada por dois orientadores, cinco monitores (estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio do IF Baiano – *campus* Uruçuca) e também conta com o apoio de uma colaboradora externa. Esta última é recém-graduada em Física (licenciatura) e possuiu uma vasta experiência em mediação de exposições com temáticas científicas. Na presente pesquisa ela foi de fundamental importância, pois foi ela a mediadora entre os visitantes e a câmara escura.

O *Física no Cotidiano* é composto por aproximadamente 30 aparatos (experimentos, imagens, jogos, etc.), principalmente da ótica, da acústica e do eletromagnetismo. Além destes, há um conjunto de aparatos que constitui a “mesa de desafios”, formada por jogos matemáticos e brinquedos que exploram o raciocínio lógico do visitante.

Câmara Escura: o experimento escolhido

Levando em consideração a complexidade em analisar uma exposição por completo, optamos por restringir a nossa investigação a um único experimento. A escolha se deu a partir de algumas características elencadas *a priori*. O nosso interesse era que o aparato fosse

³⁷ Para entender a relação entre o *Física no Cotidiano* e o A&C é necessário fazer uma breve contextualização. No início do curso de mestrado, no ano de 2012, o autor deste trabalho elaborou o projeto de pesquisa no qual propunha uma investigação junto ao projeto A&C. Logo no início de 2013, o pesquisador efetivou-se no Instituto Federal Baiano – *campus* Uruçuca, passando a morar no estado da Bahia. Inspirado pelas vivências no A&C, juntamente com um convite feito pelos coordenadores do *Programa Ciência Itinerante*, ele propôs a montagem de um estande com a temática de Física. Além da experiência direta com o A&C, boa parte dos experimentos do *Física no Cotidiano* foram doados pela equipe do A&C. Estes são os principais motivos para essas duas atividades serem tão parecidas.

surpreendente³⁸, lúdico e de fácil reprodução por parte dos visitantes; que pudesse ser manuseado facilmente; que estimulasse questionamentos; e que tivesse relações com questões históricas e tecnológicas.

Os aspectos por nós elencados vão ao encontro das sugestões de Cazelli, Marandino e Studart (2003) ao tratar dos aparatos expostos em museus de Ciência. Estas autoras sugerem que as exposições sejam compostas por um conjunto de aparatos com características distintas, indo da interação contemplativa à manipulativa, e que nas diferentes interações estejam entrelaçados a curiosidade, a familiaridade, o lúdico, a introspecção, a exploração e o uso compartilhado de linguagens.

Como nossa intenção foi de avaliar um único experimento, buscamos aquele que apresentasse o maior número destas características. Dentre os aparatos disponíveis, a *câmara escura com lente* foi o que mais se enquadrou em nossa proposta. Chamaremos a partir desse momento a “câmara escura com lente” apenas de *câmara escura*.

Figura 3 - Câmara Escura utilizada nesta investigação; ao fundo, alguns experimentos que foram exibidos junto à câmara escura. (Arquivo do autor)

Nas exposições do estande *Física no Cotidiano* esse experimento é exibido acompanhado de outros objetos, porém de menor porte, a saber: câmara escura portátil, lupa, câmara *pinhole*³⁹, lata com orifício e uma luneta galileana. Detalhes desses experimentos

³⁸ Uma discussão mais aprofundada sobre experimentos surpreendentes pode ser encontrada na tese de Teixeira (2014).

³⁹ Trata-se de uma câmara escura que tem um pequeno orifício em uma das superfícies e não possui lente.

podem ser observados nas fotografias apresentadas no APÊNDICE A. Por se apresentarem juntos, todos eles serão considerados em nossa investigação.

Figura 4 - Aparatos exibidos conjuntamente com a câmara escura: 1) câmara escura portátil; 2) lupa; 3) câmara *pinhole*; 4) lata com orifício; 5) luneta galileana. (Arquivo do autor)

O principal fenômeno observado através destes experimentos é a formação invertida da imagem. Nos primeiros momentos da interação com a câmara escura o visitante, na maioria das vezes, possui uma reação de surpresa ao ver a paisagem invertida. Junto a esse sentimento quase sempre surgem questionamentos sobre o motivo pelo qual aquilo está acontecendo. Por ser um experimento manipulativo, a câmara escura também possibilita a exploração de diversas situações, como o teste de algumas hipóteses.

Uma característica da câmara escura que consideramos bastante relevante é a sua similaridade com alguns objetos no nosso cotidiano – como as câmaras fotográficas – e com o olho humano. Não se trata de uma semelhança física, mas sim no princípio da formação da imagem. No tópico seguinte iremos apresentar uma explicação mais detalhada fenômeno.

A Física na Câmara Escura

A câmara escura é conhecida há bastante tempo, sendo predecessora e propulsora de alguns instrumentos ópticos, como a conhecida câmara fotográfica. O fenômeno natural reproduzido dentro de uma câmara escura, é conhecido desde o século IV a.C., contudo esse conhecimento só passou a ser difundido a partir dos manuscritos do árabe Alhazan por volta

do século XI d.C. (COELHO, 2007). O aumento do uso da câmara escura, especialmente no norte da Europa, ocorre a partir da forte relação entre a arte e a Ciência (BARBOSA-LIMA; QUEIROZ; SANTIAGO, 2007), quando ela passa a ser utilizada por pintores para projeção de imagens a serem desenhadas em um plano bidimensional (COELHO, 2007). A figura 6 mostra duas formas de utilização da câmara escura para a realização de pinturas.

Figura 5 – Esquema da forma pelo qual a imagem era produzida por pintores utilizando a câmara escura.

Fonte: (BARBOSA-LIMA; QUEIROZ; SANTIAGO, 2007, p.30)

Com a evolução dos instrumentos ópticos, as lentes passaram a ser utilizadas em câmaras escuras. Uma importante contribuição para Ciência foi dado por Kepler (1571-1630) ao comparar uma câmara escura com o olho humano. Ele considerou as imagens visualizadas na câmara escura como pinturas do mundo formadas sobre a retina do olho humano (BARBOSA-LIMA; QUEIROZ; SANTIAGO, 2007).

A câmara escura é um instrumento composto de uma caixa⁴⁰ com um pequeno orifício pelo qual entram raios de luz provenientes do exterior e que são projetados de forma invertida no lado oposto ao orifício. Esta face oposta geralmente é feita de um material translúcido (e.g. papel vegetal). A inversão da imagem ocorre pelo fato da luz se propagar em linha reta (princípio da propagação retilínea da luz). Os raios de luz que se interceptam no orifício da câmara não sofrem mudanças de direção, ou seja, cada raio continua sua trajetória independentemente do outro (princípio da independência dos raios de luz).

⁴⁰ Esta caixa pode ser de qualquer material, desde que seja opaco.

Figura 6 – Câmara escura de orifício.

Fonte: (SOUZA, NEVES E MURAMATSU, 2007, p.29)

Fazendo uma análise geométrica do comportamento da luz que entra na câmara escura é possível perceber outras características.

Figura 7 – Representação de uma câmara escura.

Fonte: <http://www.brasilecola.com/fisica/camara-escura-orificio.htm> (Acessado em: 06 jul. 2015)

Os raios de luz provenientes do objeto **o**, ao passarem pelo orifício situado em **P**, mantém a mesma direção de propagação. Isto faz com que os raios luminosos não se sobreponham no ponto **P'** e, assim, a imagem é formada invertida. A relação entre as alturas do objeto e da imagem e as distâncias do objeto e da imagem ao orifício é dada pela semelhança dos triângulos APB e A'P'B', conforme equação abaixo:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{i}{o} = \frac{p'}{p}$$

Desta relação é possível inferir que a imagem será tanto maior, quanto mais próximo estiver o objeto.

A câmara escura com lente, estruturalmente falando, é muito parecida com uma câmara de orifício, no entanto se diferencia pela interação da luz com a lente. No experimento desta pesquisa foi utilizada uma lente biconvexa, que se comportava como uma lente convergente⁴¹.

Quando os raios de luz emitidos ou refletidos por um objeto passam pela lente, eles convergem e seguem suas trajetórias de maneira independente, formando uma imagem invertida.

Figura 8 - Esquema da formação invertida da imagem por uma lente biconvexa.

Fonte: <http://fisica.laguia2000.com/general/tipos-de-lentes> (Acessado em: 06 jul. 2015)

A depender de onde esteja o observador (ou o anteparo) a imagem nem sempre se formará invertida, sendo que às vezes ela nem chegará a se formar. Para compreender a relação entre a formação de imagem e a distância do observador à lente, mostraremos alguns esquemas que demonstram as possibilidades possíveis.

LEGENDA:

Foco 1: **F1**
 Foco 2: **F2**
 Centro óptico: **O**
 Centro de curvatura 1: **2F1**
 Centro de curvatura 2: **2F2**
 Imagem: **A'B'**
 Objeto: **AB**

⁴¹ Na situação em que a câmara escura foi utilizada a lente biconvexa se comporta como uma lente convergente, uma vez que os raios de luz passam de um meio menos refringente (o ar) para um meio mais refringente (o vidro).

1. **Objeto entre o foco F_1 e o centro óptico O :** a imagem é virtual, direta e maior que o objeto. Essa situação é bastante observada através do uso convencional da lupa.

Figura 9 – Objeto à frente do foco.

Fonte: < <http://www.geocities.ws/saladefisica8/optica/lentescon.html> > (Acessado em: 06 jul. 2015)

2. **Objeto colocado sobre o foco F_1 :** dizemos que a imagem se forma no infinito, pois os raios emergentes são paralelos entre si.

Figura 10 – Objeto no foco (Fonte: idem à figura 10)

3. **Objeto colocado entre o foco F_1 e o centro de curvatura $2F_1$:** a imagem será real, invertida e maior que o objeto.

Figura 11 – Objeto entre o foco e o centro de curvatura (Fonte: idem à figura 10)

4. **Objeto colocado sobre o centro de curvatura $2F_1$:** a imagem será invertida, real e do mesmo tamanho do objeto AB.

Figura 12 – Objeto no centro de curvatura (Fonte: idem à figura 10)

5. **Objeto colocado antes do centro de curvatura $2F_1$:** a imagem será real, invertida e menor que o objeto. Este é o esquema que demonstra a formação da imagem numa câmara escura com lente.

Figura 13 – Objeto após o centro de curvatura (Fonte: idem à figura 10)

3.3. SUJEITOS E LOCAL DA PESQUISA.

Optamos por restringir a nossa investigação a um grupo de estudantes do Ensino Fundamental (EF) II da rede pública de educação. Esta escolha está relacionada ao fato do público escolar ser o mais recorrente nas exposições do PCI Uruçuca. Queríamos, também, que o público investigado não tivesse tido contato no ensino formal com os conteúdos científicos relacionados à *câmara escura*, que geralmente são abordados no Ensino Médio. Dentre os estudantes do ensino fundamental, optamos por aqueles do EF II pelo fato deles possuírem a função da linguagem em um estágio de desenvolvimento mais avançado se comparada a dos estudantes EF I. Como nesta pesquisa iremos analisar a fala dos visitantes (*este aspecto será discutido numa próxima seção*) optamos por alunos com idade mais avançada, por possuírem, em geral, uma maior capacidade de verbalização.

Participaram desta pesquisa estudantes do 8º e 9º anos do EF II de uma escola pública do município de Uruçuca (BA). Após o consentimento da equipe gestora, que foi informada antecipadamente sobre os objetivos deste estudo e dos procedimentos que seriam adotados durante a investigação, o pesquisador foi pessoalmente convidar os alunos em suas salas de aula. Naquela ocasião foi feita uma breve explanação da proposta da pesquisa e de como seria a participação deles. No dia seguinte, realizamos um encontro com os voluntários para apresentação da proposta de maneira mais detalhada, para esclarecer possíveis dúvidas e, também, para entregar os termos de consentimento (APÊNDICE B). Desde o primeiro contato com os estudantes deixamos claro que a participação deles na pesquisa era voluntária e que, por isso, eles poderiam desistir a qualquer momento. Prontificaram-se em participar da pesquisa vinte e três estudantes, no entanto, na última etapa da coleta de dados, restaram oito.

A exposição investigada neste trabalho ocorreu no dia 03 de dezembro de 2014, na cidade de Uruçuca (BA), durante o II Seminário Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão (SIPEX⁴²) do IF Baiano. Os experimentos do PCI foram organizados na parte externa do pavilhão do Centro de Tecnologia de Alimentos (local onde o evento estava sendo realizado), o que proporcionou um fácil acesso das pessoas à exposição.

Destinamos um espaço mais reservado (indicado pela seta em vermelho na figura 6) para os experimentos ligados a esta pesquisa. Pretendíamos com isso evitar duas situações indesejadas: o barulho (comum nesse tipo de atividade), o que atrapalharia os registros em

⁴² Informações sobre este evento podem ser encontradas em <<http://www.sipexif.com>>

áudio durante a coleta de parte dos dados; e a interferência de sujeitos que não faziam parte da pesquisa no momento da interação do público investigado.

Figura 14 - Espaço onde foi realizada a exposição do *Programa Ciência Itinerante*; a seta em vermelho indica o espaço destinado aos experimentos investigado nesta pesquisa. (Arquivo do autor)

Os sujeitos desta pesquisa interagiram com a exposição do PCI por aproximadamente duas horas. Não havia um roteiro a ser seguido, ou seja, eles estavam livres para visitar os estandes da forma como quisessem. As únicas restrições feitas pelo pesquisador era que eles estivessem em dupla ou trio no momento da interação com a *câmara escura* e que não ocorressem visitas simultâneas dos grupos a este experimento. As equipes foram formadas instantes antes da visita, sendo os próprios estudantes os responsáveis pela divisão. Foram formados três duplas e um trio.

É possível sintetizar as atividades realizadas desde o primeiro contato com os estudantes até a última fase da coleta de dados no quadro abaixo:

Tabela 3 - Quadro resumo das etapas associadas à coleta de dados

Momento	Dia	Atividade Realizada	Nº de Alunos
1º	11/Nov	Apresentação da proposta de pesquisa e convite aos estudantes para participarem da pesquisa.	23
2º	12/Nov	Realização de um encontro com os voluntários para prestar esclarecimentos sobre a pesquisa e entrega do termo de consentimento.	22
3º	19/Nov	Recolhimento dos termos de consentimento já assinados pelos responsáveis dos estudantes.	15
4º	01/dez	Ida à escola dos voluntários para lembrá-los da exposição do PCI (foi entregue a cada estudante um bilhete com informações de data, horário e ponto de encontro).	-
5º	03/dez	Dia da exposição do Programa Ciência Itinerante.	9
6º	04/dez	Realização das entrevistas	8

3.4. COLETA DOS DADOS

Os dados desta pesquisa são o resultado do processamento das informações coletadas a partir de três métodos: questionário sociocultural; registros das interações com a exposição; e entrevista semiestruturada. A seguir apresentaremos a descrição de cada uma desses métodos de coleta de dados, juntamente com a justificativa do uso e o procedimento adotado para transformar as informações em dados desta pesquisa.

3.4.1. Questionário Sociocultural

O questionário sociocultural, segundo Cunha (2010), é uma técnica ampla de coleta de dados, cujo principal objetivo é trazer ao pesquisador um maior número de informações sobre os sujeitos da pesquisa. Esta autora destaca a possibilidade dos dados provenientes desse tipo

de questionário serem utilizados como complementares a dados advindos de outras técnicas, como de entrevistas individuais.

Nessa mesma perspectiva, utilizamos o questionário sociocultural na presente pesquisa para a coleta de dados complementares. O intuito era traçar um perfil sociocultural do público investigado para se ter uma melhor conhecimento dos mesmos. Levando em consideração que em uma abordagem qualitativa interpretativa o principal interesse está na interpretação do significado humano em um contexto social, este método mostra-se pertinente.

Para a elaboração do questionário sociocultural tomamos como base o questionário utilizado por Cunha (2010, p. 246-251). Após adaptações, nas quais foram levadas em consideração os objetivos desta pesquisa e o contexto em que o público investigado estava inserido, o questionário ficou composto por onze questões de múltipla escolha, relacionadas a características familiares (renda, nível de instrução), hábitos de leitura, acesso à internet entre outros (APÊNDICE C).

O questionário foi aplicado antes da exposição, e as informações coletadas foram processadas individualmente, criando-se perfil sociocultural de cada entrevistado (APÊNDICE D).

3.4.2. Registros das Interações

As interações dos sujeitos da pesquisa com a exposição do *Programa Ciência Itinerante* foram registradas por meio de anotações, fotografias, gravações de áudio e de vídeo. As duas primeiras técnicas foram utilizadas para registrar aspectos gerais da interação, que serviram como informações complementares. As gravações em áudio e o vídeo, por sua vez, captaram apenas o momento da interação dos sujeitos da pesquisa com os experimentos investigados (câmara escura e aparatos relacionados).

Se levarmos em consideração os objetivos desta pesquisa seriam suficientes os registros em áudio, uma vez que estávamos interessados nas conversas e não nas expressões corporais. No entanto, optamos por utilizar também da filmagem para facilitar o trabalho da transcrição, além de esta técnica nos dar uma melhor representação daquele momento.

A filmadora foi fixada a uma distância de aproximadamente quatro metros dos experimentos, possibilitando que todos os envolvidos aparecessem na filmagem. Optamos

também por utilizar um gravador de áudio como alternativa caso o áudio da filmadora não ficasse nítido.

Cada grupo, divididos previamente, interagiu com a *câmara escura* em momentos distintos, sendo o pesquisador o responsável por este controle. Na verdade o investigador não indicava o instante em cada grupo deveria interagir, ele apenas evitava que outros grupos ou que visitantes da exposição que não faziam parte da pesquisa fossem visitar a *câmara escura* no momento em que um dos grupos estava interagindo. Essa abordagem se deu de maneira harmoniosa, sempre com o pesquisador informando sobre a situação e solicitando que o visitante retornasse em outro momento.

3.4.3. Entrevista Individual Semiestruturada

Alguns trabalhos (CAMPOS, 2012; SÁPIRAS, 2007) com propostas parecidas com o desta pesquisa restringiram-se as suas análises ao momento de interação do visitante com os objetos expostos. Além do momento da interação, optamos também por investigar um instante após a exposição, no caso, o dia seguinte. Pretendíamos, com isso, ter uma melhor compreensão das informações que haviam sido processadas durante a exposição, bem como identificar as relações feitas pelos visitantes de um dia para o outro.

Para tanto, julgamos ser mais adequada a realização de uma entrevista individual semiestruturada. Trivínos (1987), ao tratar de ferramentas para coleta de dados em pesquisas qualitativas, destaca que as entrevistas semiestruturadas “ao mesmo tempo em que valoriza a presença do investigador, oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação” (TRIVINÓS, 1987, p.146). A característica individual foi escolhida, pois buscávamos as significações de cada indivíduo, e não de cada grupo.

Para que os sujeitos desta pesquisa se sentissem mais à vontade, realizamos as entrevistas na escola a qual eles estudavam. Outra medida para evitar possíveis constrangimentos por estarem participando pela primeira vez de uma entrevista foi realizá-las em forma de bate-papo, criando assim um ambiente descontraído. O roteiro da entrevista entrevistas era composto pelos seguintes questionamentos:

- 1) *O que você achou da exposição? Comente sobre o momento que você vivenciou.*

- 2) *Você comentou com alguém sobre a exposição?*
- 3) *Como você explicaria o funcionamento da câmara escura para outra pessoa?*
- 4) *Você consegue fazer relações da câmara escura com alguma coisa da sua vida?*
- 5) *Fechamento: Você gostaria de comentar mais alguma coisa sobre o que você vivenciou?*

Participaram desta etapa oito estudantes, ou seja, um a menos que na interação com a exposição. As entrevistas tiveram uma duração média de seis minutos, sendo a mais longa com o tempo de 11min 06s e a mais breve com o tempo de 04 min 51 s. Durante as entrevista o pesquisador realizou algumas anotações e apontamentos de situações.

3.5. FERRAMENTA DE ANÁLISE

Transcrição do material coletado.

Em uma pesquisa qualitativa, é importante que a análise não se restrinja ao que está explícito no material, mas “procure ir mais a fundo, desvelando mensagens implícitas, dimensões contraditórias e temas sistematicamente ‘silenciados’” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.48). Para tanto, mostra-se necessário “trabalhar” conjuntamente todo o material obtido durante a pesquisa.

Os principais dados desta pesquisa vieram da transcrição dos áudios das interações com a câmara escura (APÊNDICE E) e das entrevistas individuais realizadas após a exposição (APÊNDICE F). A transcrição do material foi realizada essencialmente de maneira literal, buscando deixar o texto o mais próximo possível do que foi falado. Com o intuito de deixar o texto mais leve e legível fizemos o uso de alguns códigos e sinais utilizados por Cunha (2010)⁴³. Alguns deles foram:

- 1) ... : suspensão da ideia (quando há continuidade do pensamento);
- 2) **(incompreensível)** : incompreensão de palavras ou segmentos;
- 3) **eh, oh, ahã, hum, e aí** : pausa preenchida, hesitação ou sinais de atenção;

⁴³ Esta autora se baseou na seguinte obra: <MARCHUSCHI, L. A. **Da fala para escrita: atividades de retextualização**. São Paulo: Ed. Cortez, 2001>

- 4) **negrito**: indicativo de ênfase;
- 5) (()) : comentários descritivo do transcritor;
- 6) “ ” : palavras inexistentes na escrita padrão, mas que possui sentido;
- 7) palavras pronunciadas de modo diferente do padrão, como: né, pra, tava, tô, tá...;
- 8) eliminação de morfemas, como: qué (quer);

Na transcrição utilizamos a letra ‘P’ para indicar o pesquisador, ‘M’ para o mediador, ‘An’ para os estudantes que participaram da pesquisa (onde n varia de 1 à 8, seguindo a ordem de realização das entrevistas) e a designação ‘PROFESSOR’ para o professor dos estudantes que acompanhou um dos grupos durante a interação.

Análise Textual Discursiva

A *Análise Textual Discursiva* (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007), consiste em uma metodologia de análise comum e recorrente em pesquisas com enfoque qualitativo (TORRES et al., 2008; LINDEMANN et al., 2009; GEHLEN, 2009; SIQUEIRA, 2012) que buscam a compreensão sobre um tema investigado a partir de um conjunto de informações.

A ATD é uma metodologia que parte de um conjunto de pressupostos em relação à leitura de textos a serem examinados. Os materiais analisados constituem um conjunto de **significantes**, onde o pesquisador atribui a eles **significados** sobre seus conhecimentos e teorias. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados é o objetivo da análise (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Moraes e Galiazzi (ibid.) apresentam o processo a ser seguido pelo investigador para analisar esses tipos de dados. O procedimento pode ser sintetizado da seguinte forma:

1. Desmontagem dos textos: compreendido como também denominado de processo de **unitarização**, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.
2. Estabelecimento de relações: processo denominado de **categorização**, implicando construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.
3. Captando o novo emergente: a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na **comunicação** dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.11-12, **grifo nosso**).

Em outras palavras, na unitarização o texto original é recortado em “unidades de sentido” que devem ter relação com o fenômeno investigado, gerando “unidades de análise”. As unidades de análise, por sua vez, são agrupadas segundo alguma semelhança ou relações entre elas, dando origem às categorias (categorias emergentes). Quando já se tem as categorias de análise (categorias *a priori*), a separação das unidades de análise deve ser realizada de acordo com essas categorias. Ainda pode existir um terceiro modo, misto das duas anteriores. Nessa modalidade subcategorias são criadas no processo da análise, induzidas a partir dos dados (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Moraes (2003), analisando a compreensão possibilitada por meio da ATD, define que os textos que integram o *corpus* da análise podem tanto ser produzidos para a pesquisa, como documentos já existentes. Sobre o corpus, este autor destaca que:

Os textos não carregam um significado a ser apenas identificado; são significantes exigindo que o leitor ou pesquisador construa significados com base em suas teorias e pontos de vista. Isso exige que o pesquisador em seu trabalho se assuma como autor das interpretações que constrói dos textos que analisa. Naturalmente nesse exercício hermenêutico de interpretação é preciso ter sempre em mente o outro polo, o autor do texto original. (MORAES, 2003, p.194).

O autor prossegue argumentando que o essencial nesse processo não é a sua forma de produção, mas sim as possibilidades do conjunto de categorias representarem as informações do *corpus*, ou seja, de possibilitar uma compreensão aprofundada dos textos, representando os fenômenos investigados (MORAES, 2003).

Na presente pesquisa, os textos foram criados a partir da transcrição dos áudios das entrevistas e das interações, constituindo o conjunto de informações a serem analisadas. Com relação ao processo de categorização dos dados, tomamos como base o trabalho de Allen (2002) para a definição de categorias *a priori*. Esta autora construiu uma ferramenta com o intuito de quantificar evidências de aprendizagem a partir das conversas entre os visitantes de museus de Ciência. Para ela, as expressões verbais de indicação, percepção e sentimento são indicativos de que a aprendizagem está acontecendo nesses espaços. Nesse sentido, Allen (2002) considera que o ato de identificar e compartilhar o que é significativo em um ambiente complexo, como o de uma exposição, representam “indícios de aprendizagem”.

Conversas de Aprendizagem: categorias a priori

Baseado em processos cognitivos e afetivos (e.g., atenção, memória, conhecimento declarado, inferência, entre outros) a ferramenta desenvolvida por Allen (2002) propõe um sistema de codificação denominada de “conversas de aprendizagem”, que estão organizadas em cinco categorias – conversa *perceptiva*, *conceitual*, *conectiva*, *estratégica* e *afetiva* – e dezesseis subcategorias, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 4 – Esquema de codificação, com cinco categorias e dezesseis subcategorias de conversa aprendizagem.
(Fonte: ALLEN, 2002, p.20, tradução nossa)

CONVERSA PERCEPTIVA	CONVERSA CONCEITUAL	CONVERSA CONECTIVA	CONVERSA ESTRATÉGICA	CONVERSA AFETIVA
Identificação	Inferência simples	Conexão com a Vida	Uso	Prazer
Nomeação	Inferência complexa	Conexão com o Conhecimento	Metaperformance	Desprazer
Citação	Previsão	Conexão Intraexibição		Intriga/surpresa
Caracterização:	Metacognição			

A escolha pela utilização destas como categorias *a priori* mostra-se adequada, uma vez que a presente pesquisa, assim como o trabalho de Allen (2002), utiliza a perspectiva sociointeracionista com o intuito de se ter uma melhor compreensão de aspectos relacionados ao processo de aprendizagem em ambientes fora do contexto formal de educação: Allen (2002), em um ambiente não formal de educação; e nossa pesquisa, em uma ação itinerante de divulgação da Ciência. Cabe destacar também que essa ferramenta (as conversas de aprendizagem) mostra-se inadequada para investigações que visam compreender como se dá o processo de aprendizagem, no entanto são úteis para identificar evidências de ações que constituem o processo de aprendizagem (Bizerra et. al, 2012).

Para Moraes (2003), ao tratar da ATD, a organização das categorias e subcategorias pode ser feita através de uma codificação, em que se atribui inicialmente um número ou letra a cada documento do *corpus*, dando um encadeamento lógico. Um exemplo utilizado por ele foi o seguinte: “o texto 1 dará origem às unidades 1.1, 1.2, etc. O documento 2 originará as unidades 2.1, 2.2, etc., e assim por diante” (MORAES, 200, p.195). Seguindo essas sugestões, optamos por adotar um sistema de siglas, representado por “CXY”, em que C = categoria; X = número da categoria e; Y = número da subcategoria).

Na sequência, apresentamos a descrição de cada uma das categorias e subcategorias utilizadas nesta pesquisa. Trouxemos, também, trechos das transcrições a título de exemplo com o intuito de facilitar a compreensão do leitor.

[C1] Conversa perceptiva:

Conversas que indicam a percepção de elementos da exposição ou de um aspecto particular do objeto exposto. Está diretamente relacionada à atenção do visitante aos estímulos que os cercam.

Esta categoria inclui quatro subdivisões:

[C11] Identificação: apontamento/indicação de algum objeto ou parte da exposição que tenha chamado à atenção do visitante (e.g. “*Olha aqui, ô*”, “*Aqui tem um papel*”, “*Aquelas plantas ali*”);

[C12] Nomeação: indicação de nomes dos experimentos ou de partes específicas dos objetos expostos (e.g. “*A lente*”; “*A lupa*”, “[...] *é o furo*”);

[C13] Citação⁴⁴: verbalização de informações que foram adquiridas na atividade por meio da mediação humana.

[C14] Caracterização: apontamento de aspectos concretos ou propriedades específicas dos objetos da exposição. Em outras palavras, trata-se da discriminação das características (dimensões, forma, detalhes, etc.) dos aparatos expostos. Foi considerada também a descrição do fenômeno observado (e.g. “*Tá tudo de cabeça pra baixo, até o céu!*”, “*Eu tô vendo bem de perto*”, “*Aqui é um papel*”).

[C2] Conversa Conceitual

O intuito dessa categoria é capturar interpretações cognitivas de tudo o que estava sendo comunicado na exposição. Para uma conversa ser classificada como “interpretação cognitiva”, o conteúdo não tem que ser necessariamente abstrato, ser explicitado de maneira detalhada, ou chegar a uma conclusão profunda. Em nosso trabalho foram considerados os

⁴⁴ Allen (2002) incluiu nessa subcategoria a leitura em voz alta de textos (placas, painéis, etc.) da exibição. Na parte da exposição que investigamos esses elementos não se faziam presentes, por isso optamos por modificá-la.

conceitos explicitados pelos visitantes, aparentemente induzidos por elementos da exposição. Os conceitos não precisam ser necessariamente apresentados da maneira correta.

Essa categoria também engloba quatro subcategorias:

[C21] Inferência simples: declaração interpretativa simples, que apresenta apenas um conceito sobre o objeto observado. Inclui-se também interpretação de parte da exposição (e.g. *“Depende do reflexo.”*, *“Por causa da luz.”*, *“Pra mim é fato de empurrar.”*);

[C22] Inferência complexa: declaração que apresenta um conceito mais elaborado. Incluem-se também hipóteses ou generalização de informações da exposição, e discussões acompanhadas de conclusão sobre o fenômeno demonstrado através dos objetos (e.g. *“Dependendo da posição onde a gente coloca [a imagem] fica de cabeça para baixo.”*, *“Longe fica nítido e perto fica bem embaçado.”*, *“Acho que tá virada ao contrário!”*);

[C23] Previsão: declaração de expectativa ou antecipações sobre o que pode ocorrer durante a interação. Previsão ou dedução de um conceito a ser transmitido (e.g. *“Se bem que se virar ao contrário, vai continuar ao contrário.”*);

[C24] Metacognição: reflexões sobre as próprias declarações em relação a conhecimentos prévios ou adquiridos durante a exposição. (e.g. *“E é tipo nosso olho [referindo-se à câmara escura, após alguns instantes de interação].”*, *“Pode vim ver, tá de cabeça pra baixo. Virei 360°.”*).

[C3] Conversa Conectiva:

Abrangem as conversas que demonstram a conexão entre um elemento ou situação da exposição com conhecimentos ou experiências anteriores. Incluem-se as conexões entre os elementos da exposição.

Esse tipo de conversa está dividido em três subcategorias:

[C31] Conexão com a Vida: história, associação pessoal, ou comparação de elementos da exposição a algo familiar (e.g., *“Eu vi uma vez na TV.”*, *“Parece uma foto, né?”*, *“Gente, esse negócio parece aquele negócio que o pirata usa.”*);

[C32] Conexão com o Conhecimento: conexões com algum conhecimento adquirido anteriormente à visita da exposição.

[C33] Conexão Intraexibição: conversas que demonstram conexões entre elementos da exposição. (e.g. “*Mas a outra não tem lente!* [comparando a câmara escura com a câmara escura de orifício]”).

[C4] Conversa Estratégica

Refere-se a comentários sobre como utilizar a exposição e, também, para onde olhar. Incluiu duas subcategorias:

[C41] Uso: instruções sobre como utilizar aparatos da exposição (e.g. “*É só você observar bem a imagem pelo furinho, dá pra perceber*”, “*Venha cá, A2. Olha aí, oh. Assim não. Assim, oh...*”);

[C42] Metaperformance: conversas que apresentam a avaliação feita pelos próprios visitantes sobre o seu desempenho na exposição. Também foram incluídas as falas em forma de contra-argumentação ou concordância sobre determinado conhecimento abordado no diálogo. (e.g. “*Não falei que estava de cabeça pra baixo?*”, “*É o buraco! Eu tô falando. É o buraco!*”)

[C5] Conversa Afetiva:

São conversas que expressam algum tipo de emoção dos visitantes. Estão incluídas expressões de afetividade para com algum elemento ou situação da exposição.

Essa categoria está dividida nas seguintes subcategorias:

[C51] Prazer: expressões de sentimentos positivos ou valorização de aspectos de uma exposição. Incluem também risadas.

[C52] Desprazer: expressões de sentimentos negativos ou antipatia em relação aspectos de uma exposição, incluindo situações de desinteresse.

[C53] Intriga/surpresa: expressões de fascínio, surpresa ou espanto (e.g., “*Ai meu Deus...!*”, “*Gente... tá de cabeça pra baixo!*”)

Algumas subcategorias não foram exemplificadas ou apareceram com um único exemplo, pois os trechos daqueles tipos de conversas ficariam sem sentido fora do contexto do diálogo.

Após a transcrição de todo o material, fizemos a análise de cada trecho e colocamos a sigla referente à subcategoria a qual ele foi classificado (e.g. A2: Tá de cabeça pra baixo, né? [C14]). É importante ressaltar que era possível ocorrer sobreposição de tipos de conversas, isto é, um único trecho poderia ser classificado em mais de uma subcategoria (e.g. A2: É ilusão de ótica (risos). [C31][C51][C53]). A transcrição do material acompanhada da categorização pode ser encontrada no APÊNDICE E.

Conforme destacado anteriormente, no dia da exposição foram registradas as interações de nove estudantes, divididos em quatro grupos, e na etapa da entrevista estiveram presentes oito. Em nossas análises, entretanto, consideramos os dados provenientes de dois grupos, que totalizavam cinco alunos (uma dupla e um trio). Esta escolha deve-se principalmente ao fato de que após a transcrição de todos os áudios (interações e entrevistas) a quantidade de informação ter ficado extremamente elevada. Além disso, observamos que os grupos não apresentavam informações substancialmente diferentes. Com o intuito de evitar discussões superficiais ou de produzir um texto extenso e exaustivo, optamos por delimitar a nossa análise a uma parte do público, escolhendo aqueles grupos que nos proporcionariam uma discussão mais produtiva. Acreditamos que a escolha por restringir as nossas análises a dois grupos, além de evitar um trabalho repetitivo, favoreceu a realização de uma discussão mais aprofundada. Feito esta escolha, passamos a chamar as equipes escolhidas de Grupo I (composto pelos alunos A1 e A2) e Grupo II (composto pelos alunos A3, A4 e A5).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Esta etapa da pesquisa está dividida em duas partes: a primeira consiste em uma apresentação da quantidade de *conversas de aprendizagem* que surgiram da interação dos grupos; e a segunda trata-se da análise qualitativa de cada uma das dezesseis subcategorias definidas *a priori*.

4.1. AS CONVERSAS DE APRENDIZAGEM EM NÚMEROS

Nesta seção apresentamos o quantitativo das *conversas de aprendizagem* (categorias e suas subdivisões) de cada grupo e depois de maneira conjunta. Julgamos não ser adequado realizar comparações numéricas entre as informações de cada equipe, visto que cada situação representava uma realidade distinta mesmo sendo situações próximas. Além disso, a proposta desta pesquisa é compreender como os ganhos afetivos e cognitivos apareceram nas conversas dos visitantes, e não apenas verificar quais são as mais e as menos recorrentes.

Na interação do **Grupo I**, que teve uma duração de aproximadamente 18 minutos, foram estabelecidas 140 *conversas de aprendizagem*, sendo que as mais recorrentes foram as *afetivas* e as *perceptivas*. Em número mais reduzido apareceram as *conceituais*, *estratégicas* e *conectivas*.

Gráfico 1 – Número de *conversas de aprendizagem* em cada categoria (Grupo I)

É possível ter uma melhor compreensão das *conversas de aprendizagem* a partir dos valores de cada uma das subcategorias. O gráfico 2 mostra o motivo pelo qual as categorias

conversa perceptiva e conversa afetiva se sobressaíram: subcategorias de cada uma delas – *perceptivas de caracterização* e as *afetivas de intriga/surpresa* – possuem valores significativamente maiores que as demais. Com valores não tão expressivos, mas que tiveram uma incidência considerável, aparecem as subcategorias *prazer*, *metaperformance*, *inferência simples* e *conexão com a vida*.

Gráfico 2 - Número de *conversas de aprendizagem* em cada subcategoria (Grupo I)

O **Grupo II**, em aproximadamente 12 minutos de interação, estabeleceu 114 *conversas de aprendizagem*, sendo as mais recorrentes as *perceptiva*, *conceitual* e *afetiva*. Com valores não tão expressivos, estão as conversas *conectiva* e *estratégica*.

Gráfico 3 - Número de *conversas de aprendizagem* em cada categoria (Grupo II)

Observando a distribuição dessas conversas nas subcategorias, nota-se que as conversas *perceptiva caracterização*, *conceitual de inferência simples* e *afetiva de prazer* são as que mais se repetem nos diálogos do grupo II.

Gráfico 4 - Número de *conversas de aprendizagem* em cada subcategoria (Grupo II).

É possível ter uma melhor noção da distribuição das *conversas de aprendizagem* quando os dados de cada grupo são apresentados conjuntamente. As duas equipes realizaram 254 conversas no total. Nos gráficos 5 e 6 estão apresentadas essas informações em ordem decrescente.

Gráfico 5 – Número total das *conversas de aprendizagem* em cada categoria (Grupos I e II)

A junção das informações das subcategorias de cada grupo nos revela com mais clareza a predominância das *conversas de caracterização*, que está muito relacionada à percepção e atenção, funções mentais de fundamental importância no processo de

aprendizagem. Outros dois destaques são para as *conversas de intriga/surpresa* e *de prazer*, que são grandes indicadores de ganhos afetivos.

Gráfico 6 - Número total das *conversas de aprendizagem* em cada subcategoria (Grupos I e II)

A partir dessas informações, foi possível identificar diversos aspectos que influenciaram o aparecimento e o não aparecimento de cada um desses tipos de conversas. Os elementos da exposição, a mediação humana, a interação entre os pares, as vivências anteriores, são alguns dos agentes motivadores das *conversas de aprendizagem*.

4.2. ANÁLISE QUALITATIVA

Nesta fase da análise, buscamos identificar as relações existentes em cada tipo de conversa de aprendizagem, por isso optamos por analisar cada subcategoria separadamente. Para auxiliar a discussão das informações analisadas, trouxemos alguns trechos das conversas ocorridas durante a interação. Os trechos destacados para a análise e discussão dos dados apresentam a seguinte formatação:

{a monitora pergunta se a câmara escura de orifício tem lente}
 [191] A1: Tem não. Tem um buraco bem aqui em cima.[C14]

E [059] **P:** *Por que ela tem que ir e voltar, o que você acha assim?*

E [060] **AI:** *Acho assim... Quando a gente puxava demais, ficava embaçado. Quando a gente*

Adotamos a seguinte estrutura:

- Texto entre chaves e em negrito: trazem um comentário nosso com o intuito de facilitar a compreensão da fala do visitante;
- Número entre colchetes: indica o número da linha no texto oriundo da transcrição da interação;
- Número entre colchetes precedido da letra ‘E’: indica o número da linha no texto oriundo da transcrição da entrevista;
- Os trechos das conversas encontram-se em itálico;

4.2.1. Conversa Perceptiva [C1]

As conversas *perceptivas* estão relacionadas à atenção dos visitantes aos estímulos que os cercavam. As falas incluídas nessa categoria indicam a percepção de algum elemento da exposição ou de algum aspecto específico dos experimentos. Conversas com essas características foram as mais recorrentes, aparecendo por 74 vezes.

Identificação [C11]

Foram incluídas nesta subcategoria falas que expressam indicação ou apontamento de algum objeto ou de parte da exposição. Identificamos 15 conversas com essas características.

A maior parte delas apareceu durante a interação direta do visitante com os experimentos. Ao manipular um determinado aparato, elementos eram percebidos e, aqueles que chamavam atenção dos visitantes, eram compartilhados. Por se tratar de um aspecto específico do objeto, a função indicativa da palavra e os gestos de apontamento auxiliaram o compartilhamento daquela informação.

[100] **AI:** *Olha aí, oh ((pegou a lupa que estava na bancada e mostrou))*[C11], *tá de cabeça*

[101] *pra baixo.*[C14][C33]

[193] A2: *Me dê aí, deixa eu ver...*[C53] *E se eu olhar pelo buraco? (risos)*[C51][C53] *Ah...*
 [194] *tem... E tem um “negocinho” aqui, neh?*[C11] *((indicando que havia visto alguma coisa*
 [195] *dentro da câmara escura de orifício)).*

[416] M: *Tá... A3 disse que é o buraco que permite com que a imagem fique de cabeça pra*
 [417] *baixo.*

[418] A3: *Olha aí...*[C11] *é o buraco. ((mostrando o experimento para A5))*[C42]

Estas falas possuem uma estreita relação com a atenção involuntária, isto é, aquela que surge da influência direta de estímulos externos. Naquele momento de interação com o experimento o visitante estava submetido a uma imensa quantidade de informações, no entanto apenas algumas delas foram selecionadas. Esta seleção não foi controlada; elas ocorreram de maneira involuntária a partir de determinados estímulos.

Além do compartilhamento de informações, os gestos de apontamento apareceram em algumas situações complementando as falas dos visitantes quando eram indagados pela monitora (linhas 010; 097 e 098; 463).

[007] M: *(...) então... a gente tem cinco coisas ((mostrando todos os experimentos utilizados))*

[008] *para a gente poder observar, e vocês podem escolher o que vocês querem observar*

[009] *primeiro.*

[010] A1: *Esse daqui que é o mais chamativo ((apontando para a câmara escura))*[C11]

[094] M: *Não, né?! Ela é menor aí na caixa? ((referindo-se à imagem)). A caixa maior a*

[095] *imagem era maior, não era? E nessa que é menorzinha? ((referindo-se à câmara escura*

[096] *portátil))*

[097] A2: *É menor do que a imagem que está lá ((apontando para a paisagem*

[098] *externa)).*[C11][C14][C33]

{aluna A5 utilizando a luneta}

[462] M: *(...) O quê que você tá vendo bem de perto?*

[463] A5: *Aquelas plantas ali ((apontando para a paisagem externa)).*[C11]

Nesses trechos detectamos aspectos da percepção visual. Os elementos indicados pelos visitantes (a câmara escura, a imagem da câmara escura portátil e a paisagem externa) não foram vistos maneira fragmentada, mas sim como um todo, ou seja, os elementos independentes no campo visual foram percebidos simultaneamente.

Nomeação [C12]

Nessa subcategoria incluímos os trechos em que aparecia a indicação de nomes de experimentos ou de partes específicas dos objetos expostos. Apesar do número de *conversas de nomeação* não ter sido tão expressivo (oito ocorrências), os principais elementos da

exibição foram mencionados: a lupa (linha 249), a lente das câmaras escuras (linhas 066, 437 e 438) e o furo da câmara escura de orifício (linha 407).

[065] A1: (...) *O espelho aqui tá normal ((apontando para à*
[066] *lente da câmara escura))*. [C11][C12] (...)

[248] M: *Tudo tá preto por dentro, menos?*

[249] A1: *A lupa*. [C12][C33]

[406] A3: *Ah... Eu acho que o que permite o fato da gente ver de cabeça pra baixo é o*

[407] *furo*. [C11][C12][C14][C22]

[434] M: *Será que é o papel? Olha aqui. Vamos olhar esse aqui agora ((mostrando a lupa)). Se*

[435] *a gente aponta esse aqui lá longe... Está vendo, A4?*

[436] A3: *De cabeça para baixo*. [C14]

[437] A4: *Tá de cabeça pra baixo. É a lente!* [C12][C14][C21]

[438] A5: *É a lente!* [C12][C21]

Um aspecto interessante pode ser observado na conversa de A1 (linhas 065 e 066), que ao se referir à lente da câmara escura ela a nomeou de espelho. Isto não quer dizer que a estudante confundiu a lente com um espelho; na verdade ela associou aquele objeto a informações que já estavam presentes no seu aparato psicológico. Baseada em trabalhos de Vigotski, Cunha (2010) destaca que a percepção de um determinado elemento tem como base os conhecimentos adquiridos anteriormente, mas que são analisados em torno de uma situação presente. Foi justamente isso que aconteceu naquele momento em que A1 chamou de espelho a lente. As outras conversas também apresentam indícios da relação entre as informações presentes no aparato psicológico e a situação vivenciada naquele momento, uma vez as estudantes utilizaram termos que até aquele momento ainda não haviam sido citados.

Em relação à quantidade de *conversas de nomeação*, atribuímos a baixa incidência às próprias características dos aparatos expostos. Eles possuíam uma estrutura simples e foram confeccionados a partir de materiais do cotidiano. O diferencial dos experimentos estava justamente no orifício e na lente, elementos que foram citados pelos visitantes. Já era esperado que não houvesse a nomeação do experimento *câmara escura*, uma vez que até aquele momento os estudantes desconheciam este aparato.

Citação [C13]

Nesta subcategoria tínhamos intenção de incluir citações de falas ou informações apresentadas pela mediadora, entretanto não foi encontrada nenhuma conversa com essa

característica. Uma possível explicação para a não ocorrência desse tipo de conversa é fato de termos categorizado apenas as falas da interação com a *câmara escura*, e não de toda a exposição do *Programa Ciência Itinerante*.

Na pesquisa de Allen (2002) as conversas de citação eram aquelas em que o visitante lia em voz alta textos da exposição contidos em *banners* e placas, por exemplo. A exposição que investigamos não possuía esses elementos, por isso não fazia sentido considerá-los.

Caracterização [C14]

Categorizamos como *conversas perceptivas de caracterização* as falas que se referiam a aspectos concretos ou propriedades específicas dos objetos expostos e, também, a descrição de fenômenos apresentados pelos experimentos.

Dentre as cinquenta e uma conversas de *caracterização*, apenas seis se referiam a aspectos concretos da exibição (trechos abaixo). Notamos que as falas com essas características possuem uma estreita relação com as conversas *perceptivas de identificação* [C11] (ver linhas 209, 244, 407 e 429).

{a monitora pergunta se a câmara escura de orifício tem lente}

[191] A1: Tem não. Tem um burquinho bem aqui em cima.[C14]

[209] A1: E esse daqui não tem a folha ((apontando para a lupa))[C11][C14][C33]

[243] A1: Espera, que eu tenho uma pergunta...[C53] por que a cor preta, lá dentro

[244] ((apontando para a parte interna da câmara escura de orifício))?[C11][C14]

[406] A3: Ah... Eu acho que o que permite o fato da gente ver de cabeça pra baixo é o

[407] furo.[C11][C12][C14][C22]

[428] A3: Aqui tem um papel. ((referindo-se ao anteparo câmara escura de

[429] orifício))[C11][C14]

[429] M: Pode colocar a mão. Ver se tem lente aí.

[429] A3: Aqui é um papel.[C14]

Nos trechos acima, os visitantes utilizaram a função indicativa da palavra associada a gestos de apontamento para auxiliá-los na caracterização de um aspecto concreto da exibição. Este fato pode ser compreendido se levarmos em consideração o mecanismo utilizado para a verbalização do que foi percebido visualmente. Para Vigotski (2007), os elementos independentes no campo visual são percebidos de maneira simultânea, portanto a percepção

visual é integral; a fala, por outro lado, necessita de um processamento sequencial⁴⁵, o que a torna essencialmente analítica. Desta forma, o visitante para descrever um elemento da exposição necessitou desconstruir aquilo que foi percebido visualmente. Nessa tarefa, os gestos de apontamento complementaram as sentenças elaboradas para caracterização de um aspecto da exibição.

Outra característica das *conversas de caracterização* é a descrição de fenômenos mostrados pelos aparatos da exposição. Falas com essa característica apareceram em maior número se comparada àquelas que apontavam aspectos concretos da exposição. Essa diferença está associada à própria proposta da exibição, que dava mais ênfase ao fenômeno do que o objeto em si. De maneira mais específica, a organização dos experimentos e a forma como a mediadora conduzia a interação levavam à valorização do fenômeno.

A maioria das *conversas de caracterização* apareceu por influência da monitora que, em sua atuação, tinha a prática questionar aos visitantes sobre o que eles estavam vendo. Ao responder aos questionamentos, os visitantes acabavam descrevendo a situação observada.

[028] M: *Você tá vendo o que?*

[029] A2: *O telhado, o céu azul, (incompreensível)*[C14]

[030] M: *Vixe... E você está vendo de qualquer jeito, de qualquer forma?*

[031] A2: *Não. Parece uma foto, né?* [C31]

[032] M: *Parece uma foto? Mas é igual a uma foto daquelas que a gente imprime?*

[033] A2: *Não*

[034] M: *O que é que tem de diferente?*

[035] A2: *Tá embaçado.* [C14] [C21]

[320] M: *Então, A3 é a primeira. Você pode afastar ou aproximar, e me diz o que é que você*

[321] *está vendo, ou se você ver alguma coisa, ou se você não vê.*

[322] A3: *Ah, eu tô vendo... (risos)*[C51]. *Agora eu estou vendo as coisas de cabeça pra*

[323] *baixo.*[C14]

[324] M: *Tudo?!*

[325] A3: *Tô vendo o telhado ali de cabeça pra baixo, as plantas, tudo de cabeça pra*

[326] *baixo!*[C14]

[459] M: *Nada, nada? Tenta mexer aí pra ver se você ver alguma coisa. Tenta afastar... Vê se*

[460] *você continua não vendo nada, se vê alguma coisa.*

[461] A5: *Eu tô vendo bem de perto.*[C14]

No processo de descrição dos fenômenos ou da situação observada outros elementos acabavam sendo percebidos e novas relações eram criadas. Na interação entre a monitora e a estudante A2 (linhas 028 a 035) é possível observar que, inicialmente, a estudante responde à pergunta de forma bem simples, no entanto, com o incentivo da mediadora, novas características são apresentadas. Esta situação mostra um importante aspecto da teoria

⁴⁵ Na fala, “os elementos, separadamente, são rotulados e conectados numa estrutura de sentença” (VIGOTSKI, 2007, p.23).

sociocultural: a relevância das interações sociais e dos membros mais capazes da cultura no processo de aprendizado e desenvolvimento da criança e do adolescente.

4.2.2. Conversa Conceitual [C2]

Foram categorizadas como conversas *conceituais* as falas que apresentavam interpretações cognitivas de tudo o que estava sendo comunicado na exposição. Consideramos explicitações de conceitos, mesmo aqueles que não eram apresentados corretamente. Em nossa análise identificamos cinquenta e uma conversas com essas características.

Inferência simples [C21]

Foram categorizadas como conversas *conceituais de inferência simples* as declarações que apresentavam um único conceito, ou uma interpretação simples de um objeto ou de parte da exposição. Entre as dezesseis subcategorias, esta foi a quarta mais recorrente, com vinte e cinco conversas.

Durante a interação, os visitantes conseguiram identificar os principais conceitos apresentados na exposição. De maneira geral, eles utilizaram uma linguagem simples (sem o formalismo e o rigor científico), porém dotada de muitos significados. Esse tipo de linguagem já era esperado, uma vez que estávamos lidando com estudantes do Ensino Fundamental II. Abaixo foram destacados alguns trechos classificados como *inferência simples* e que demonstram significações emergidas da interação.

[035] A2: *Tá embaçado.* [C14] [C21]

[041] A2: *Agora não está embaçado quase nada.* [C14][C21]

[056] A1: *Aí ficou longe, depois sumiu...* [C14][C21]

[060] A1: (...) *Aí pra cá ((afastando)) fica embaçado.* [C14][C21]

A aluna A2 (linhas 035 e 041) trata do conceito de ajuste focal. O termo “embaçado” refere-se ao fato da imagem aparecer sem definição, ou seja, fora de foco. Essa mesma ideia aparece na fala de A1 (linhas 056 e 060), porém com um elemento a mais: o conceito de

formação de imagem no infinito (“ficou longe, depois sumiu”). Estes exemplos podem ser considerados como indícios de aprendizagem, uma vez que informações foram adquiridas partir da interação com o meio e com outras pessoas. Na entrevista, a estudante A1 apresentou essa mesma interpretação para a câmara escura (linhas E059 a E064), o que reforça a ideia de que o aprendizado ocorre durante a interação com a exposição.

- E [059] **P:** *Por que ela tem que ir e voltar, o que você acha assim?*
 E [060] **A1:** *Acho assim... Quando a gente puxava demais, ficava embaçado. Quando a gente colocava na posição certa, a imagem ficava certinha. E quando a gente empurrava demais, também ficava meio embaçada a imagem.*
 E [062] **P:** *Ah... Então tinha um...*
 E [063] **A1:** *Tipo um regulador para ver a imagem.*

Inferências acerca do principal fenômeno apresentado pelos experimentos (inversão da imagem) também foram recorrentes. Em um dado momento da interação do grupo II os visitantes, estimulados pela mediadora, apresentaram as suas opiniões sobre o que deixava a imagem invertida. Essa discussão favoreceu o surgimento de diversas conversas de *inferência simples*.

- [414] A3: *É o buraco, olha ((mostrando a câmara escura de orifício para*
 [415] A4)).[C11][C12][C21][C53]
 (...)
 [423] A4: *Eu acho que é a lente.*[C12][C21]
 (...)
 [425] A3: ***Mas a outra não tem lente!*** ((referindo-se à câmara escura de
 [426] orifício))[C21][C33][C53]
 (...)
 [437] A4: *Tá de cabeça pra baixo. É a lente!*[C12][C14][C21]
 [438] A5: *É a lente!*[C12][C21]
 (...)
 [445] A3: *É o buraco! Eu tô falando. É o buraco!*[C21][C24][C42]

Um aspecto interessante dessa discussão é que apesar das explicações para o fenômeno serem diferentes, todas estavam corretas: na câmara escura a imagem ficava invertida por causa da lente; já na câmara *pinhole*, o responsável pela inversão da imagem era o orifício.

Notamos que diversos trechos da interação que foram classificados como *conversa conceitual de inferência simples* também foram categorizados como *conversas perceptiva de caracterização* [C14]. Essa aproximação reforça a ideia de que ato de caracterizar fenômenos ou aspectos concretos da exposição estimula a percepção e tem importantes contribuições no processo de aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo dos visitantes.

Inferência complexa [C22]

Classificamos como *conversas de inferência complexa* as hipóteses, a generalização de informações e as discussões que vinham acompanhadas de uma conclusão sobre o fenômeno demonstrado. Foram encontradas quatorze conversas desse tipo. Declarações que apresentavam um conceito mais elaborado dos elementos da exibição também deveriam ser incluídas nessa categoria, no entanto nenhuma conversa com essa característica foi identificada.

Nas conversas que surgiram durante a interação com a exposição é possível identificar que as hipóteses, as conclusões e as generalizações se relacionam. Observamos que uma influência a outra, no entanto elas não devem ser vistas numa estrutura estanque em que a hipótese desencadeia as conclusões, que, por sua vez, levam às generalizações.

As hipóteses encontradas estão em forma de pergunta, no entanto apresentam um caráter muito mais explicativo do que de um questionamento em si. Nos trechos abaixo (linhas 067 e 346), tanto A2 como A3 acreditam ter encontrado a explicação para o fato de a imagem estar invertida na câmara escura. Ao externalizar suas hipóteses, esses estudantes as verbalizaram em forma de uma pergunta direcionada à monitora.

[067] A2: *Será que é o espelho ((referindo-se à lente)) que está ao contrário?*[C22]

[346] A3: *Será que é porque está virada ao contrário?*[C22]

As conclusões e as generalizações, como de costume, apresentam-se em uma estrutura de afirmação. Nos trechos abaixo é possível observar que as inferências não foram realizadas de maneira direta, mas sim por meio de associações entres outros elementos ou situações da exibição ou com situações externas.

[126] A1: *Dependendo da posição onde a gente coloca fica de cabeça para baixo ((referindo-se à imagem observada através da lupa)).*[C22][C41]

[129] A1: *Olha aqui, oh ((mostrando para A2)), está de cabeça pra baixo.*[C22][C41]

[401] M: *E esse aqui?! A gente tem mais alguns né? Esses daqui ((mostrando a câmara escura de orifício)). Tem uma coisa nessa que não tem nessa ((câmara escura)) e tem nas outras.. O que é que tem nessas ((câmaras escuras)) e não tem na outra ((câmara escura de orifício)). Olha ela por fora também. O que é que não tem nessa e tem nas outras? O que é que tem de diferente?*

[406] A3: *Ah... Eu acho que o que permite o fato da gente ver de cabeça pra baixo é o*

[407] *furo.*[C11][C12][C14][C22]

[361] A5: *Uma vez eu já vi que quando a gente vê ((ato de enxergar)) a imagem fica de*

[362] *cabeça pra baixo... dentro... a imagem é de cabeça pra baixo.* [C22][C32]

[...]

[411] A5: *Isso é o formato, tipo assim, do nosso olho?* [C22][C32]

[...]

[442] A5: *E é tipo nosso olho.* [C22][C24][C32]

A estudante A1 (linhas 126 a 129) conseguiu identificar a relação entre a formação invertida da imagem e as distâncias da paisagem à lupa e da lupa ao olho do observador. A afirmação de A3 (linha 407) parece ser uma *inferência simples*, no entanto trata-se de uma *inferência complexa*, pois surge em resposta a um questionamento composto por diversos elementos feito monitora, ou seja, foi um a conclusão para a situação apresentada. Já a aluna A5, tira suas conclusões após fazer uma associação entre aquela situação e vivências anteriores e conhecimentos prévios⁴⁶.

As conversas de inferência, sejam elas simples ou complexas, nos sugere que o momento da interação contribui para o desenvolvimento de conceitos espontâneos, uma vez conclusões são elaboradas a partir da experiência direta com objetos fora do ambiente escolar. Dentro da teoria de Vigotski a formação de conceitos é sempre um ato de generalização que, por sua vez, é influenciada pelas percepções. Apesar de a percepção fazer parte do processo de formação de conceitos, não foi mérito deste trabalho explorar esta relação.

Previsão [C23]

Encontramos apenas duas conversas *conceituais de previsão*. Uma apareceu em resposta a um questionamento da mediadora sobre o que iria acontecer com a imagem caso girasse (invertesse) a câmara escura portátil (linhas 067 a 072). A expectativa da visitante A2 era que a imagem ficasse normal, ou seja, não mais invertida.

[067] A2: *Será que é o espelho ((referindo-se à lente)) que está ao contrário?* [C22]

[068] M: *Tá ao contrário, será? Vamos ver? Oh, esse ((referindo-se à câmara escura portátil))*

[069] *É parecido com esse ((câmara escura)). Oh, você falou que o espelho está ao contrário...*

[070] *então... esse é parecido com esse ((comparando as duas câmaras escuras)). Se o espelho*

[071] *estiver ao contrário quando a gente virar aqui, a gente viria como a imagem?*

[072] A1: *Normal.* [C23]

Essa expectativa mostra que naquele momento a visitante A2 atribuiu a inversão da imagem ao fato do experimento estar invertido. A intervenção da mediadora, juntamente com

⁴⁶ Uma discussão mais detalhada acerca dessa relação foi feita na subcategoria *conexão com o conhecimento* [C32].

a possibilidade de manipular o experimento, proporcionou a mudança de opinião desta visitante acerca do motivo pelo qual a imagem aparecia invertida.

A outra *conversa de previsão* também surgiu do questionamento da mediadora sobre a inversão da imagem (linhas 344 e 345), porém partiu do visitante a indagação sobre a possibilidade do experimento ter sido montado invertido (linha 346). A aluna A3 elabora uma hipótese (linhas 346 e 348), no entanto muda de opinião ao prever que nada aconteceria se a câmara escura fosse virada ao contrário (linhas 348 e 349).

- [344] M: *E será por que que a gente ver de cabeça pra baixo? Vocês têm uma ideia de por que*
 [345] *que a imagem fica de cabeça pra baixo, não?*
 [346] A3: *Será que é porque está virada ao contrário?*[C22]
 [347] M: *Será que está virada ao contrário?*
 [348] A3: *Acho que tá virada ao contrário!*[C22] *Se bem que se virar ao contrário,*
 [349] *vai continuar ao contrário (risos).*[C23][C51]

Mais uma vez a mediação humana aparece como uma importante ferramenta para o surgimento de diálogos. Nas situações apresentadas nesta subcategoria, as relações interpessoais (visitante-visitante e visitante-monitor) e a interação com o meio externo (elementos da exibição) entre pessoas e com os experimentos levaram a formação de determinadas percepções que veio a favorecer a elaboração de previsões.

Metacognição [C24]

Na interação com os experimentos da exposição foram identificadas dez *conversas conceituais de metacognição*. Tais falas consistem de reflexões sobre as próprias declarações dos visitantes em relação a conhecimentos prévios ou adquiridos durante a exposição.

Os trechos destacados da interação das alunas A1 (linhas 082 a 088) e A3 (linhas 443 e 445) estão relacionados a informações adquiridas durante a exposição. Em diálogo com a mediadora, ambas as estudantes defenderam suas opiniões sobre o motivo da imagem aparecer invertida. A estudante A1 utiliza do próprio experimento (câmara escura portátil) para auxiliá-la em sua reflexão. Já a estudante A3 não usa desse artifício, porém defende com veemência o seu posicionamento.

- [082] M: *Você já virou a caixa?*
 [083] PROFESSOR: *Vira a caixa.*
 [084] A1: *Olha aí, oh ((mexendo na câmara escura portátil)).*[C42] *Pra onde eu viro tá de*
 [085] *cabeça pra baixo, não tem jeito!*[C24][C53]
 [086] M: *Ah... então A2 vai conseguir, porque ela falou que era porque o espelho estava ao*
 [087] *contrário. Não foi?*

[088] A1: *Pode vim ver, tá de cabeça pra baixo.*[C24] *Virei 360°.*[C42]

[443] M: *Mas... esse aqui não tem lente. ((referindo-se à câmara escura de orifício))*

[445] A3: *É o buraco! Eu tô falando. É o buraco!*[C21][C24][C42]

Os trechos abaixo (linhas 361 a 389) mostram momentos de reflexão da estudante A5 sobre a relação entre a câmara escura e o olho humano. Suas ponderações tiveram como base conhecimentos anteriores àquele momento. Por apresentar limitações no vocabulário, esta aluna recorria a expressões corporais (gestos de indicação).

[361] A5: *Uma vez eu já vi que quando a gente vê ((ato de enxergar)) a imagem fica de*

[362] *cabeça pra baixo... dentro... a imagem é de cabeça pra baixo.*[C22][C32]

[...]

[365] M: *Quando enxerga alguma coisa? Dentro de onde?*

[366] A5: *Dentro daqui, eu acho ((apontando para as laterais da cabeça, na região detrás dos*

[367] *olhos)).*[C24]

[...]

[371] A5: *Na hora que... Dentro a imagem forma em nossa... dentro de cabeça... para baixo*

[372] *((apontando novamente para a cabeça)).*[C24]

[...]

[388] A5: *O cérebro manda a imagem de cabeça pra baixo... então ele emite... ((parecendo*

[389] *meio confusa)). É um negócio assim... (risos).*[C24][C32]

As *conversas conceituais de metacognição* aqui apresentadas nos mostram, mais uma vez, a importância da mediação humana em exposições interativas de Ciência. A intervenção da mediadora motivou o surgimento de reflexões dos visitantes sobre as suas próprias declarações em relação a conhecimentos, sejam eles anteriores à exposição ou emergidos dela. Nessas reflexões, os visitantes fizeram o uso do experimentos e de gestos para completar a sua fala. Esses artifícios foram reesponsáveis por organizar e controlar o comportamento individual, além de desempenhar uma importante função na interação entre os visitantes e a monitora.

4.2.3. Conversa Conectiva [C3]

Nessa categoria incluímos as conversas que apresentavam algum tipo de conexão entre elementos da exposição com experiências ou conhecimentos anteriores do visitante. Identificamos 31 conversas conectivas, aparecendo como a segunda menos recorrente, ficando à frente apenas das *conversas estratégicas*, mas com valores muito próximos.

Conexão com a vida [C31]

Foram inseridas nessa subcategoria as conversas que faziam associação de algum elemento ou situação da exposição com algo familiar. Identificamos dezoito falas com essas características.

As *conversas de conexão com a vida* estão relacionadas a características físicas (aparência) dos elementos da exibição e a fenômenos demonstrados pelos experimentos.

[081] A1: *Gente, esse negócio parece aquele negócio que o pirata usa. (risos)*[C31][C51]

[030] M: *Vixe... E você está vendo de qualquer jeito, de qualquer forma?*

[031] A2: *Não. Parece uma foto, né?*[C31]

[254] M: (...) *Isso aqui parece com alguma*

[255] *coisa que a gente tem na vida da gente no dia a dia? ((apontando para a câmara escura)).*

[256] A1: *Com uma gaveta.*[C31]

[538] A4: *Eu acho que é esse (incompreensível). Nossa... esse tem um zoom!*[C31][C53]

[539] *Bem, bem de pertinho!*[C14]

[...]

[543] M: *Parece com o que esse ((perguntando sobre a luneta))?* *Tem alguma coisa que vocês*

[544] *conhecem?*

[545] A3: *Parece tipo uma câmera fotográfica.*[C31]

Para a aluna A1 (nas linhas 254 a 256), o formato da câmara escura remeteu a uma gaveta de guarda roupa. Esta comparação deve-se ao fato do mecanismo utilizado para o ajuste focal da câmara escura ser muito parecido com o de uma gaveta. Esta mesma estudante (na linha 081), conseguiu perceber semelhanças entre a luneta utilizada na exposição e as antigas lunetas náuticas, comumente vista em filmes e desenhos animados de piratas. A estudante A2 (na linha 031) comparou o fenômeno da câmara escura a uma fotografia, no entanto não associou que o funcionamento da câmara escura é muito parecido com de uma câmara fotográfica. Já a aluna A4 (na linha 538) chamou a propriedade de aproximação da luneta de “zoom”, função bastante comum em câmaras fotográficas. Naquele mesmo momento da interação a estudante A3 (na linha 545) assimila a luneta galileana à uma câmara fotográfica, provavelmente por ambas possuírem a capacidade de deixar paisagens mais próximas.

Vemos nas *conversas de conexão com a vida* uma estreita relação com as funções mentais superiores, em especial com a percepção e com a memória. Durante a interação com os elementos da exposição (estímulos externos) os visitantes projetaram o seu pensamento

para o passado, associando aquele momento com situações vivenciadas anteriormente. Ou seja, os experimentos estimularam a memória dos visitantes. Essa capacidade de associar elementos do presente com algo vivenciado no passado mostra a relação entre a percepção e a memória do sujeito.

Conexão com o Conhecimento [C32]

Incluímos nesta subcategoria as falas que apresentavam conexão entre elementos da exposição e conhecimentos adquiridos anteriormente à visita. Foram encontradas apenas sete dessas conversas.

As *conversas de conexão com o conhecimento* apareceram basicamente em dois momentos, um em cada equipe. O grupo I trouxe um conhecimento relacionado à óptica (reflexão da luz), porém de maneira bastante superficial.

- [226] M: (...) então será que
 [227] depende de que pra gente ver de cabeça pra baixo?
 [228] A2: Depende do reflexo! [C21][C32]
 [229] M: Que reflexo?
 [230] A1: Da luz. [C21][C32]

Em nossa interpretação, essas estudantes não queriam falar exatamente do fenômeno da reflexão da luz, mas sim que aquele acontecimento tinha alguma relação com a luz. No Ensino Fundamental II os conceitos de ótica geralmente não são abordados, provavelmente por isso elas tenham utilizado o termo “reflexão”, que é bastante utilizado no dia a dia das pessoas.

No grupo II, a estudante A5 apresenta conceitos relacionados à formação invertida da imagem em nossos olhos e sobre capacidade do cérebro interpretá-la normal (sem inversão).

- [361] A5: Uma vez eu já vi que quando a gente vê ((ato de enxergar)) a imagem fica de
 [362] cabeça pra baixo... dentro... a imagem é de cabeça pra baixo. [C22][C32]
 [...]
 [388] A5: O cérebro manda a imagem de cabeça pra baixo... então ele emite... ((parecendo
 [389] meio confusa)). É um negócio assim... (risos). [C24][C32]
 [...]
 [411] A5: Isso é o formato, tipo assim, do nosso olho? [C22][C32]
 [...]
 [442] A5: E é tipo nosso olho. [C22][C24][C32]

Apesar da dificuldade em se expressar, as informações apresentadas pela estudante são compostas de muitos significados. Na entrevista, esta estudante relatou que aquelas informações foram adquiridas a partir de uma reportagem, porém não especificou a mídia utilizada.

E [501] A5: *Ai eu falei que eu já vi uma reportagem que nosso olho vê assim, aí ele manda o*
 E [502] *sinal para o cérebro, aí o cérebro organiza a imagem. É tipo assim. Eu falei pra moça!*
 E [503] *((referindo-se à monitora)). Eu acho que tá certo, não tá?*

Praticamente todos os trechos identificados com *conversas de conexão com o conhecimento* apresentavam características das *conversas de inferência*. No grupo I as inferências foram simples, uma vez que o conhecimento foi abordado superficialmente. No grupo II as inferências foram complexas, visto que o conhecimento foi trazido com uma maior riqueza de detalhes.

Conexão Intraexibição [C33]

Conversas de conexão intraexibição são falas que demonstraram conexões entre elementos da exposição. Esta subcategoria também apareceu entre as menos recorrentes, com seis ocorrências, sendo que cinco delas apareceu no grupo I e apenas uma no grupo II.

Boa parte dessas conversas surgiu em momentos em que os visitantes (especificamente A1 e A2) estavam descrevendo um elemento da exposição ou um fenômeno demonstrado pelos experimentos. O ato de descrever é uma das principais características das *conversas de caracterização* [C14], daí a relação entre essas categorias (*caracterização e conexão intraexibição*).

{comparando a imagem formada dentro câmara escura com a paisagem}
 [097] A2: *É menor do que a imagem que está lá ((apontando para a paisagem*
 [098] *externa)).*[C11][C14][C33]

{olhando pela primeira vez a câmara escura de orifício}
 [166] A1: *Gente, por que eu tô vendo a mesma coisa?*[C14][C33][C53]

[209] A1: *E esse daqui não tem a folha ((apontando para a lupa))*[C11][C14][C33]

No grupo II a única *conversa de conexão intraexibição* aconteceu num momento em que as visitantes buscavam uma justificativa para a imagem ser formada invertida. A visitante A4 atribuía a inversão da imagem à lente, no entanto a estudante A3 acreditava ser por conta

do orifício. Para defender a sua ideia, A3 compara a câmara escura com a *pinhole*, indicando que a segunda não possuiu lente, mas que mesmo assim a imagem aparecia invertida.

[423] A4: *Eu acho que é a lente.*[C12][C21]

[424] M: *Você acha que é a lente.*

[425] A3: ***Mas a outra não tem lente!*** ((referindo-se à câmara escura de

[426] *orifício*))[C21][C33][C53]

A parte da exposição investigada tinha como principal elemento a câmara escura, sendo que outros aparatos (lupa, câmara *pinhole*, câmara escura portátil, luneta galileana e a lata) tinha a função de complementá-la. A ideia era estes pequenos objetos favorecessem a compreensão do funcionamento e dos fenômenos da câmara escura. As *conversas de conexão de intraexibição* nos mostram que os “acessórios” da câmara escura cumpriram a sua finalidade.

A percepção, a atenção e a memória foram essenciais para que essas conexões acontecessem. Analisando os momentos da interação de maneira ampla, nota-se que os visitantes, através das funções mentais, analisaram as informações daquele, analisou-as internamente (em seu aparato psicológico) e depois as associou a outros elementos daquele mesmo ambiente. Em outras palavras, em um dado momento da interação os visitantes projetaram o seu pensamento para momentos vivenciados em instantes anteriores, porém naquela mesma parte da exposição, conseguindo, assim, fazer associações entre os elementos da exibição.

4.2.4. Conversa Estratégica [C4]

Classificamos como *conversas estratégicas* os comentários sobre como utilizar a exposição – *estratégica de uso* – e as falas que apresentavam uma espécie de avaliação feita pelo próprio visitante sobre o seu desempenho na exposição – *estratégica de metaperformance*.

A categoria *conversa estratégica* apresenta-se com o menor número de falas, mas também é a que possui menos subdivisões, apenas duas. Uma dessas, a *estratégica de metacognição*, apareceu com um elevado número de conversas, sendo a quinta mais recorrente.

Uso [C41]

Nessa subcategoria incluímos as falas instrutivas sobre como utilizar algum aparato da exposição. Foram encontradas nove dessas conversas.

A maior parte delas (seis falas) foi realizada pela estudante A1 (nas linhas 111, 124, 126, 133, 139, 142) após perceber que a lupa era capaz de inverter a imagem, fato desconhecido pelos visitantes até aquele momento. A partir dessa percepção, esta aluna iniciou um diálogo com a colega e com o professor, compartilhando a sua “descoberta” e indicando como eles deveriam proceder para observar a imagem invertida.

[108] A1: Não, não é possível.[C53] Eu vou descobrir ((pegou a lupa da mão da monitora e
[109] afastou da imagem observada)).[C53] Pode vim ver que ele está de cabeça pra
[110] baixo.[C14][C24][C42] A2, olha aqui ((indicando para aonde a colega deveria
[111] olhar)).[C41] A2, eu não estou doida (risos).[C42][C51][C53] Vem ver.[C11]
[...]
[123] A1: Dependendo da posição onde a gente coloca fica de cabeça para baixo ((referindo-
[124] se à imagem observada através da lupa)).[C22][C41]
[...]
[126] A1: Olha aqui, oh ((mostrando para A2)), está de cabeça pra baixo.[C22][C41]
[...]
[132] A1: Venha cá, A2. Olha aí, oh. Assim não. Assim, oh... ((indicando que a colega
[133] deveria deixar a lupa afastada do olho e da imagem a ser observada)).[C41]
[...]
[137] A1: Vocês querem me fazer de besta, mas eu não sou besta (risos).[C42][C51] Presta
[138] atenção, olha aqui, oh! ((mostrando como PROFESSOR e A2 devem olhar através da
[139] lupa)).[C41]
[...]
[142] A1: Olha aqui agora oh![C41] Você tá vendo ela ((a monitora)) de cabeça pra
[143] baixo?[C21]

No grupo II encontramos duas *conversas estratégicas de uso*, ambas estabelecidas pela estudante A3. Em uma delas, a aluna demonstra como utilizar a câmara escura para obter uma imagem nítida (linhas 499 a 501); na outra, ela indica o local onde a colega deve direcionar o seu olhar para que o fenômeno seja observado (linhas 515 a 517).

[499] A3: Não muito. Só quando embaça, assim óh.. ((utilizando a câmara escura, ajustando o
[500] foco)), ou as vezes quando vai afastar pra tirar uma foto e quando tentar aproximar até
[501] ficar (incompreensível)[C14][C22][C31][C41]

[515] A3: (...) Não dá uma ideia de tipo aquelas coisas
[516] A3: psicodélicas?[C31] ((mostrando a lata para A4)). É só você observar bem a imagem
[517] pelo furinho, dá pra perceber.[C41]

As *conversas estratégicas de uso* são fortes indicativos de que a aprendizagem está ocorrendo, uma vez que identificamos nelas características da percepção e o

compartilhamento de informações emergidas da interação. Em outras palavras, antes de mostrar ao colega como utilizar o experimento, significados já haviam sido atribuídos àquele aparato.

***Metaperformance* [C42]**

As *conversas de metaperformance* apresentaram-se em forma de contra-argumentação ou de concordância sobre determinado conhecimento abordado no diálogo entre os visitantes ou entre o visitante e a monitora. Durante esses diálogos aconteciam por parte do visitante uma espécie de avaliação do seu desempenho, assim como uma reflexão sobre as interpretações realizadas de determinados aspectos da exposição. Alguns trechos desse tipo de conversa foram destacados seguir:

[053] A2: Vi. *Eu falei. Não falei que estava de cabeça pra baixo?* ((direcionando a pergunta ao professor)) [C14][C42]

[128] A1: *Tá de cabeça pra baixo, eu tenho certeza (risos).* [C24][C42][C51]

[327] M: *Vixe... será que A3 bebeu (risos) ou será que ela está certa?*

[328] A3: *Eu estou certa, olha aí!* [C42]

{estudante referindo-se à luneta}

[471] A5: *Dá pra ver sim, e eu acho que não é de cabeça pra baixo, não!* [C42]

Das vinte *conversas de metacognição*, quinze delas foram estabelecidas pelas estudantes A1 e A3. Identificamos também que essas mesmas estudantes foram as principais autoras das *conversas de uso*. Analisando as duas subcategorias juntos, ou simplesmente a categoria *conversa estratégica*, nota-se que as visitantes A1 e A3 foram as responsáveis por vinte e três das vinte e nove conversas, o que representa 80% do total. Observando o desempenho dessas alunas nota-se que, tanto no momento da interação como durante a entrevista, elas foram as visitantes mais comunicativas e espontâneas. Acreditamos que essas características sejam fatores que influenciam o aparecimento de conversas estratégicas.

Quanto à relação entre os elementos da exposição e o surgimento de *conversas estratégicas*, seja de *uso* ou de *metaperformance*, percebemos que o caráter manipulativo dos experimentos teve um importante papel.

4.2.5. Conversa Afetiva [C5]

Nessa categoria incluímos as falas que expressavam algum tipo de emoção dos visitantes durante a interação com os experimentos. Esse tipo de conversa foi o segundo mais recorrente, aparecendo por setenta vezes.

Prazer [C51]

Tínhamos a pretensão de incluir nesta subcategoria falas que expressassem sentimentos positivos em relação à exposição ou que valorizassem algum dos seus elementos, no entanto conversas com essas características praticamente não ocorreu. Identificamos apenas uma fala (linha 520), que surgiu em resposta a um questionamento da mediadora (trecho abaixo).

[518] M: (...) Vocês gostaram dos
[519] experimentos? Acharam interessantes?
[520] A3: Achei.[C51]

Por outro lado, foram identificadas vinte e oito falas acompanhadas de risadas. Considerando que os risos espontâneos são indicativos de algo prazeroso, os diálogos acompanhados de risadas foram classificados como *conversas afetivas de prazer*.

As situações em que aconteciam os risos estavam principalmente ligadas a brincadeiras entre os visitantes (linha 122), a momentos de intriga e surpresa (linha 291) e durante a observação e descrição do fenômeno da câmara escura (linha 322).

[120] M: Mas tá de cabeça pra baixo?
[121] A1: Gente, mas porque eu estou vendo de cabeça pra baixo?[C53]
[122] A2: Deixa eu ver, senão você ((A1)) vai ficar traumatizada (risos).[C51] Deixa eu ver.

[290] M: Então... Obrigada! ((a monitora se despedindo das alunas)) Foi difícil, não?
[291] A1: Foi estranho! (risos)[C51][C53]
[292] M: O que é que você estranhou mais?
[293] A1: O negócio invertido.[C53]

[320] M: Então, A3 é a primeira. Você pode afastar ou aproximar, e me diz o que é que você
[321] está vendo, ou se você ver alguma coisa, ou se você não vê.
[322] A3: Ah, eu tô vendo... (risos)[C51]. Agora eu estou vendo as coisas de cabeça pra
[323] baixo.[C14]

Outros indícios de sentimento de prazer foram identificados nas entrevistas. Foi possível perceber que todos os participantes ficaram satisfeitos por terem participado da

exposição do *Programa Ciência Itinerante*. Destacamos o depoimento da aluna A3 que, de forma bem natural, expressou o seu sentimento de extrema satisfação por ter vivenciado aquele momento da exposição.

E [234] A3: (...) *É coisa que a gente tem no nosso dia a dia, coisas que a gente ver, mas não dá*
 E [235] *nem importância. E ontem, através daquela exposição, eles puderam mostrar a*
 E [236] *importância de tudo, a importância de qualquer objeto, a importância de tudo, de todas*
 E [237] *as coisas pra gente. (...)*
 [...]
 E [241] A3: *E tipo... foi um modo de aula diferente. Não o modo de aula que a gente tá*
 E [242] *acostumado quando a gente vai pra o IF, ter olimpíadas, essas coisas... Mas ontem eu*
 E [243] *me senti tão bem ali, ontem eu vi que coisas “bestas”, coisas que ficam jogadas no*
 E [244] *canto da casa a gente pode utilizar para fazer aquelas coisinhas. (...)*

Os risos durante a interação e os depoimentos de satisfação nas entrevistas mostram claramente que a atividade promovida pelo *Programa Ciência Itinerante* promoveu ganhos afetivos em seus participantes. Em nosso referencial não exploramos as relações entre as questões afetivas e a aprendizagem, no entanto acreditamos que sentir-se bem em um ambiente é uma condição essencial no processo de aprendizagem e desenvolvimento do indivíduo.

Desprazer [C52]

As *conversas de desprazer* são falas que representam algum tipo de sentimento negativo ou antipatia em relação a algum aspecto da exposição. Foram encontradas cinco conversas com essas características, que surgiram em momentos de confusão (dúvidas) em relação à interpretação do fenômeno observado (linhas 158, 218 e 420), de impaciência (linha 220) e de cansaço (linha 264).

[153] M: *Mas então quando você olhou nesse aqui ((apontando para a lupa))... se você virar*
 [154] *a lupa... ?*
 [155] A1: *Gente... eu continuo vendo de cabeça pra baixo! ((a aluna manuseando*
 [156] *a lupa))*[C42][C53]
 [157] M: *Então depende... ?*
 [158] A1: *Aí eu não sei. Já tô vendo dobrado já.*[C52]

 [217] M: *Heim, A1? {monitora questionando sobre o funcionamento da câmara escura}*
 [218] A1: *Eu não sei, não entendi...*[C52] *Só entendi que...*
 [219] M: *Você não faz ideia? Tenta raciocinar um pouquinho.*
 [220] A1: *Pense aí, A2, também.*[C52]

 [263] M: *E aí já descobriu por que está de cabeça pra baixo?*
 [264] A2: *Por causa da lente... do sol...((parecendo estar cansada))*[C52]

 [419] M: *A3 acha que é o buraco, e A4?*

[420] A4: *Eu não acho que é nada, por que... ((aparentando estar confusa)).* [C52]

Em relação às alunas A1 e A2 (Grupo I) os indícios de impaciência e cansaço provavelmente estão relacionados ao longo período de interação dessa dupla com aquela parte da exposição. O grupo interagiu por aproximadamente 18 (dezoito) minutos, o que representa 6 (seis) minutos acima da média do tempo de interação de todos os grupos. Levando em consideração que as interações com esses experimentos sem a presença de um mediador não demoram mais do que cinco minutos, podemos inferir que a atuação da monitora foi determinante para tornar essa visita mais extensa. Na interação de do Grupo I a monitora fez o uso de muitos questionamentos com o intuito de estimular o pensamento dos estudantes, no entanto em alguns momentos acabou sendo um pouco repetitiva, tornando os momentos finais da interação um pouco exaustivo.

Com essa interpretação não estamos afirmando que há um tempo ideal de interação nem que o mediador não deva fazer questionamentos, mas sim que quando as conversas começam a se tornar extensas e repetitivas podem gerar sensações negativas nos visitantes, como cansaço, impaciência e desinteresse.

No Grupo II apareceu apenas um indicativo de desprazer, identificado na fala da visitante A4. Não conseguimos identificar o motivo que levou à esse sentimento negativo, mas acreditamos que esteja ligado a uma questão particular da estudante.

Intriga/Surpresa [C53]

Essa subcategoria apareceu com o segundo maior número de conversas, ficando atrás apenas da *perceptiva de caracterização*. Incluímos as expressões de fascínio, surpresa, intriga, espanto e indicativos de curiosidade que surgiram da interação dos visitantes com os experimentos.

Observamos que as expressões de *intriga/surpresa* estão, na sua grande maioria, relacionadas à vivência de algo novo e que diverge do senso comum, ou seja, o acontecimento do inesperado. Na parte da exposição que investigamos o principal acontecimento inesperado era a formação invertida da imagem. Destacamos abaixo alguns dessas expressões:

[076] A1: *Gente... tá de cabeça pra baixo!* [C14][C53]

[091] A2: *É ilusão de ótica (risos).* [C31][C51][C53]

[121] A1: *Gente, mas porque eu estou vendo de cabeça pra baixo?*[C53]

{Após algumas reflexões, a monitora questiona mais uma vez sobre o motivo da imagem estar invertida}

[393] A4: *Eu não sei!*

[394] A3: *Eu não sei também, mas eu vi uma vez (incompreensível).*[C31] *Isso não é de*

[395] *Deus! (risos).*[C51][C53] *É muito difícil.*[C53]

Essa relação entre o acontecimento do inesperado e o surgimento de sentimentos de *intriga/surpresa* também foi observada nas entrevistas. As falas das estudantes A1, A3 e A4 são exemplos dessa relação.

E [019] P: *Você comentou também da câmara escura né?! O que é que lhe chamou atenção*

E [020] *assim na câmara escura?*

E [021] A1: *Foi mais a imagem de cabeça pra baixo, que de primeiro foi um susto...sei lá (risos)*

E [022] *Você está vendo a imagem assim e quando você bota o olho você vê de cabeça para*

E [023] *baixo. É diferente.*[C21][C51][C53]

E [342] A3: (...) *Se eu não fosse bem certa uma hora*

E [343] *dessa eu já estaria enlouquecendo, porque é uma coisa difícil de explicar... explicar*

E [344] *sobre a câmara escura, porque é uma coisa... uma coisa difícil.* [C22][C53]

E [385] P: *E...Você comentou da câmara escura, né? O que é que lhe chamou tanta atenção na*

E [386] *câmara escura?*

E [387] A4: *Foi uma parada que me deixou atordoada, véi! (risos). Eu não entendi, sei lá... eu*

E [388] *fiquei... “como é que deixa as coisas de cabeça para baixo se tá lá”... eu achei que era a*

E [389] *lente... é a lente?*[C12][C22][C53]

Ainda na análise dessa subcategoria foi possível verificar que o experimento por si só tem a capacidade despertar sentimentos de *intriga/surpresa*, no entanto a atuação da monitora foi determinante para que esse evento se repetisse por mais vezes. Os trechos apresentados a seguir mostram claramente essa relação (linhas 106-115 e 153-162). Trata-se de uma situação em que a visitante A1 nota que a lupa além da conhecida função de ampliar também era capaz de inverter uma imagem.

[106] M: *A1 descobriu a lupa aqui. Com a lupa tá de cabeça pra baixo?*

[107] A1: *Tá, ué! (risos)* [C51]

[108] M: *Tem certeza? Mas a lupa não é pra gente enxergar assim ((indicando a função de*

[109] *ampliar imagens))... Aqui, oh ((aponta para o crachá do professor e soletra o nome)).*

[110] A1: *Não... Você virou...* [C53]

[111] M: *Não (risos). Olha aí ((girando a lupa)). Eu tô vendo normal (risos).*

[112] A1: *Não, não é possível.*[C53] *Eu vou descobrir ((pegou a lupa da mão da monitora e*

[113] *afastou da imagem observada)).*[C53] *Pode vim ver que ele está de cabeça pra*

[114] *baixo.*[C14][C24][C42] A2, *olha aqui ((indicando para aonde a colega deveria*

[115] *olhar)).*[C41] A2, *eu não estou doida (risos).*[C42][C51][C53] *Vem ver.*[C11]

[153] M: *Mas então quando você olhou nesse aqui ((apontando para a lupa))... se você virar a*

[154] *lupa... ?*

[155] A1: *Gente... eu continuo vendo de cabeça pra baixo! ((a aluna manuseando a*

[156] *lupa)).*[C42][C53]

- [157] *M: Então depende... ?*
 [158] *A1: Aí eu não sei. Já tô vendo dobrado já.[C52]*
 [159] *M: Oh vamos ver. Depende da lente?*
 [160] *PROFESSOR: Depende da posição da lente?*
 [161] *A1: É... tem alguma coisa aí...[C53] É a lente...[C21] Essa lente é muito louca.[C53]*
 [162] *Essa lente é diferente.[C53]*

Nas linhas 108, 109 e 111 nota-se que a monitora aproveita aquele momento de intriga para incentivar o pensamento e a reflexão da estudante. Numa espécie de encenação a mediadora faz comentários e mostra algumas possibilidades de uso da lupa, demonstrando um fenômeno contrário ao que a aluna havia observado. Essa situação deixa a aluna ainda mais intrigada (linhas 112 a 115), que busca confirmar a sua observação mostrando o experimento para a colega (A2). A forma pela qual essa situação foi conduzida pela mediadora – realizando alguns questionamentos no lugar de apresentar explicações para o fenômeno – aparenta ter prendido a atenção da visitante, que continuou intrigada em momentos posteriores (linhas 153 a 162).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desse estudo era compreender como os ganhos afetivos e cognitivos proporcionados pela interação com aparatos de uma exposição científica apareciam nas conversas dos seus visitantes.

As falas foram categorizadas segundo o sistema de codificação (“conversas de aprendizagem”) proposto de Allen (2002), o qual nos possibilitou identificar evidências de ações que constituem o processo de aprendizagem. Indícios de ganhos cognitivos foram encontrados essencialmente nas conversas *perceptiva*, *conceitual*, *conectiva* e *estratégica*; já a conversa *afetiva* apresentou evidências de ganhos afetivos.

A partir das subdivisões dessas categorias (dezesesseis no total) foi possível ter uma melhor compreensão da situação investigada. Identificamos que o aparecimento das conversas durante a interação está relacionado a três características da exposição: a presença da mediação humana, o perfil interativo dos experimentos e a presença de experimentos que se complementam.

A maior parte das conversas surgiu por influência mediadora. A forma como ela conduzia as visitas – a partir de exemplificações, da elaboração de questões que estimulavam a reflexão intelectual e da organização dos conhecimentos – estimulava a verbalização dos visitantes. A presença de uma pessoa mais experiente e com domínio da situação apresentada favoreceu a percepção de elementos até então não percebidos. Nesse sentido, podemos dizer que a mediação humana foi uma peça fundamental para o processo de aprendizagem durante a exposição, uma vez que a mediadora atuava na *zona de desenvolvimento proximal* dos visitantes. Para Vigotski (2007) o aprendizado mais útil é justamente aquele que é direcionado à ZDP.

A presença de experimentos que se complementavam e o perfil manipulativo dos mesmos também contribuiu para que conversas entre os visitantes fossem estabelecidas. Estas características possibilitou ao visitante criar hipóteses, realizar teste e chegar às suas próprias conclusões a cerca dos fenômenos. Diversas inferências foram feitas a partir desse contato direto com os experimentos, sendo que a maior parte delas foi simples, porém dotadas de muitos significados. Elas apareceram principalmente em momentos em que os visitantes estavam caracterizando/descrevendo algum experimento. Isto é, antes caracterizar um aparato, elementos haviam sido percebidos.

Apesar dos elementos da exibição terem proporcionado diversos tipos de percepções, eles praticamente não favoreceram a identificação da relação que existe entre a câmara escura e uma câmara fotográfica ou com o olho humano. Isto não significa que a exposição foi ineficiente, uma vez que outros ganhos foram aconteceram. Além disso, partindo do pressuposto que a aprendizagem se dá ao longo da vida, aquela vivência na exposição poderá influenciar futuras percepções daqueles estudantes acerca da câmara escura.

Caso a percepção de relações entre a câmara escura e situações do dia a dia seja um dos objetivos da exposição, mostra-se necessário uma mudança na montagem da exibição. Notamos que alguns experimentos foram importantes para a percepção de novos elementos, assim, acreditamos que a utilização de outros recursos, como imagens e outros aparatos, venham a contribuir para se alcançar este objetivo.

Verificamos através das “conversas de aprendizagem” que os ganhos cognitivos emergidos na interação se apresentam principalmente por meio da descrição dos fenômenos observados. Boa parte dessas caracterizações representam as interpretações dos visitantes acerca de determinados elementos da exposição, ou seja, são inferências sobre aquilo que estavam vendo.

Evidências de ganhos afetivos apareceram em praticamente todos os momentos da interação. As conversas de *intriga/surpresa* e de *prazer* estiveram entre as mais recorrentes, já a de *desprazer* foi uma das que menos ocorreu. Além desses dados, identificamos nas entrevistas falas que representavam a satisfação dos visitantes por terem participado da exposição. Desta forma, é possível considerar que a exibição do Programa Ciência Itinerante proporcionou ganhos afetivos aos seus participantes.

Na concepção vigotskiana do desenvolvimento humano, a inserção do indivíduo num determinado ambiente cultural é parte essencial de sua própria constituição enquanto pessoa. Nesse sentido, e considerando que a Ciência faz parte da cultural, as ações itinerantes de divulgação científica contribuem para a inserção daquelas pessoas que não têm acesso a ambientes relacionados à Ciência. Ou seja, contribui para uma formação de uma cultura científica.

Espera-se que este trabalho contribua para o entendimento da natureza da aprendizagem em exposições interativa de Ciência, e para a compreensão da construção de significados durante as interações.

Finalizo este trabalho trazendo um relato de uma situação que me deixou muito contente e que me faz acreditar ainda mais nas exposições interativas de Ciência. Na minha primeira aula do ano letivo de 2015 em uma das turmas do primeiro no do Ensino Médio, me deparei com um dos participantes desta pesquisa. Após nos cumprimentarmos, ele muito entusiasmado me fez a seguinte pergunta: “Professor, quando terá uma exposição daquelas novamente”.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, S. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. **Learning Conversations in Museums**. New Jersey: LEA Publishers, p. 259-301, 2002.
- BARBOSA-LIMA, M.C; QUEIROZ, G.; SANTIAGO, R. Ciência e arte: Vermeer, Huygens e Leeuwenhoek; **Física na Escola**, v. 8, n. 2, 2007.
- BIZERRA, A. F.; CIZAUSKAS, J. B. V.; INGLEZ, G. C.; FRANCO, M. T. Conversas de aprendizagem em museus de ciências: como os deficientes visuais interpretam os materiais educativos do Museu de Microbiologia. **Revista Educação Especial** (UFSM), v. 25, p. 43-56, 2012.
- BIZERRA, A. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- BONATTO, M. P. Parque da Ciência da Fiocruz: construindo a multidisciplinaridade para alfabetizar em ciências da vida. . In: Seminário Internacional de Implantação de Centros e Museus de Ciência. **Anais de Congresso**. Rio de Janeiro-RJ. 2002.
- BUENO, W. C. **Jornalismo científico no Brasil**: os compromissos de uma prática dependente. 1984. 364 f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- CAMPOS, N. F. **Percepção e Aprendizagem no Museu de Zoologia**: uma análise das conversas dos visitantes. 2013. 183p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2013.
- CARVALHO, T.F.G; **A comunicação científica em museus de ciência e o papel do mediado**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- CAZELLI, S. Alfabetização científica e processos educativos. **Perspicillum**, vol. 6, n. 1. p. 75-104. 1992.

CAZELLI, S. et al. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciências. In: Seminário Internacional de Implantação de Centros e Museus de Ciência. **Anais de Congresso**. Rio de Janeiro-RJ. 2002.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. C. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspecto histórico, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.) **Educação e Museus: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access. 2003. p. 83-106

COELHO, L. M. **Instalações de câmera escura em espaços cotidianos: o espaço modificado e a meta-câmera fotográfica**. 2007. Dissertação (Mestrado em Artes Plásticas) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CUNHA, M. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de Ensino Médio e a divulgação científica**. 2009. 363 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.

ELLIS, D. W. Diferentes Abordagens para a Organização e o Funcionamento de Centros de Ciências. In: Seminário Internacional de Implantação de Centros e Museus de Ciência. **Anais de Congresso**. Rio de Janeiro-RJ. 2002.

FALCÃO, D. **Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciência**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas. Modalidade: Educação Gestão e Difusão em Biociências). Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010**. São Paulo: FAPESP, 2010. Cap. 12.

FERREIRA, F. C. **Diálogos sobre o tempo: arte e ciência, educação**. 2004. 331 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

FERREIRA, J.R.; SOARES, M.; OLIVEIRA, M. Ciência Móvel: Um Museu de Ciências Itinerante. In: X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, **Anais de congresso**. San José-Costa Rica, 2007.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não formal**. 2005. Disponível em http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/lquim/A_a_H/estrutura_pol_gest_educacional/aula_01/imagens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf > (Acesso em 12 fev. 2015).

GARCIA, V. A. R. **O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba**: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos. 2006. 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006

GASPAR, A. **Museus e Centros de Ciências**: conceituação e proposta de um referencial teórico. 1993. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993.

GEHLEN, S.T.; MATTOS, C. R. Freire e Leontiev: contribuições para o ensino de Ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 438-441, 2009.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W.A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. vol. 24. N. 1. p. 7-25. 2007.

GOUVÊA, G.; LEAL, M. C. Alfabetização Científica e Tecnológica e os Museus de Ciências. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.) **Educação e Museus**: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência. Rio de Janeiro: Access. 2003. p. 221-236.

GOUVÊA, G.; VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; MARANDINO, M. Redes Cotidianas de Conhecimento e os Museus de Ciência. **Parcerias Estratégicas**, n. 11. p. 169-174, 2001.

HAMBURGER, E. A Popularização da Ciência no Brasil. In: CRESTANA, S. (coord.); HAMBURGER, E.; SILVA, D.; MASCARENHAS, S. (orgs.). **Educação para a Ciência** - Curso para Treinamento em centros e Museus de Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física. 1997. p. 31-40.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17- 44.

JURDANT, B. La Vulgarisation Scientifique. **La Recherche**, vol. 6. p. 141-155. 1975.

LÉVY-LEBLOND, J. Cultura Científica: impossível e necessária. In: VOGT, C. (org.) **Cultura científica: desafios**. São Paulo: Edusp:Fapesp. 2006. p. 28-43.

LINDEMANN, R. H.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F.P; GEHLEN, S. T. Biocombustíveis e o ensino de Ciências: compreensões de professores que fazem pesquisa na escola. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n1, 342-358, 2009.

LOPES, J. L. Formas múltiplas de divulgação científica. In: CRESTANA, S.; CASTRO, M.; PEREIRA, G. (orgs.). **Centros e Museus de ciência: visões e experiências: subsídios para um programa de popularização da ciência**. São Paulo: Saraiva. 1998. p. 37-39.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 3, n. 1. p. 1-17. 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativa**. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. Estudo do Processo de Transposição Museográfica em Exposições do MAST. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.) **Educação e Museus: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access. 2003. p.161-184.

MARANDINO, M. et al. A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz? In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. **Anais de Congresso**. Bauru-SP. 2004.

MARANDINO, M. Interfaces na Relação Museu-Escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, vol. 8, n. 1, p. 85-100, 2001.

MASCARENHAS, S. A Ciência para tirar mistérios. In: CRESTANA, S.; CASTRO, M.; PEREIRA, G. (orgs.). **Centros e Museus de ciência: visões e experiências: subsídios para um programa de popularização da ciência**. São Paulo: Saraiva. 1998. p. 15-19.

MASSARANI, L. **A Divulgação Científica no Rio de Janeiro: Algumas Reflexões sobre a Década de 20**. 1988. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em C&T-IBICT e Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1988.

Ministério da Ciência e Tecnologia. **O que o brasileiro pensa da Ciência e da Tecnologia?**

Relatório de pesquisa Instituto Gallup, 1987, disponível em

<http://www.museudavida.fiocruz.br/media/1987_O_que_o_Brasileiro_Pensa_da_CT.pdf>

(Acesso em 05 fev. 2014)

Ministério da Ciência e Tecnologia. **Percepção Pública da Ciência Tecnologia.**

Departamento de Popularização e Difusão da C&T. Secretaria de Ciência Tecnologia para

Inclusão Social. 2011. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf>.

(Acesso em: 01 fev. 2014)

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, 9 (2), p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MOREIRA, I. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social** (Online), v. 1, p. 11-16, 2006. Disponível em:

<<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/view/29/50>> (Acesso em: 05 nov. 2014)

MOREIRA, M.A. Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos. In: MOREIRA, M.A.

Metodologias de pesquisa em ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2011. p.73-116.

MURRIELO, S. ; CONTIER, D. ; KNOBEL, M. ; TAVES, S.J. . O Nascimento do Museu de Ciências da UNICAMP: um novo espaço para a cultura científica. In: Carlos Vogt. (Org.).

Cultura Científica: Desafios. : Edusp/FAPESP, 2006, v. , p. 199-231.

NARDI, R.; LANGHI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 31, n. 4. 4402, 11 p. 2009.

OLIVEIRA, A. D. **Biodiversidade e Museus de Ciências**: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: alguns equívocos na interpretação de seu pensamento.

Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, v. 81, p. 67-69, 1992.

OLIVEIRA, M. K. In: CASTORINA, J.A; FERREIRO, E.; OLIVEIRA, M.K. **Piaget-Vygotsky: novas contribuições para o debate**. São Paulo: Ática, 1995.

PEREIRA, G. R.; CHINELLI, M. V. ; COUTINHO-SILVA, R. Inserção dos centros e museus de ciências na educação: estudo de caso do impacto de uma atividade museal itinerante. **Ciências & Cognição**, vol. 3, p. 100-119, 2008.

PEREIRA, G.; COUTINHO-SILVA, R. Avaliação do impacto de uma exposição científica itinerante em uma região carente do Rio de Janeiro: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 32, p. 1-12, 2010.

PINO, A. O social e o cultural na obra de Lev. S. Vigostki. **Educação e Sociedade**, Campinas, S. P., v. 71, p. 45-78, 2000.

RIO DE JANEIRO. Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência : UFRJ. FCC. Casa da Ciência : Fiocruz. Museu da Vida. **Centros e museus de ciência do Brasil 2009**. 2009. Disponível em <http://www.abcmc.org.br/> : Acesso em 05 abr. 2014

SAAD, F. Centros de Ciência: as atuais vitrinas do mundo da difusão científica. In: CRESTANA, S.; CASTRO, M.; PEREIRA, G. (orgs.). **Centros e Museus de ciência: visões e experiências: subsídios para um programa de popularização da ciência**. São Paulo: Saraiva. 1998. p. 21-25.

SANTOS, M. E.; NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; WACHELKE, J. F. R. A exposição itinerante enquanto promotora de divulgação científica: atitudes, padrões de interação, e percepções dos visitantes. **Psicologia: teoria e prática**. vol.7, n 2, p.49-86. 2005.

SANTOS, T. J. et al. Os experimentos da física no caminhão com ciência: descrição e perspectivas. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. **Anais de Congresso**, Vitória – ES, 2009.

SEPÚLVEDA, L. A Análise da Parceria Museu-Escola como experiência Social e Espaço de Afirmação do Sujeito. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.) **Educação e Museus: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access. 2003. p.107-128

SILVA, A. J. B. **Caminhão Com Ciência**. UESC: Ilhéus. 2004.

- SILVA, G. A.; AROUCA, M.C.; GUIMARÃES, V.F. As Exposições de Divulgação da Ciência. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; BRITO, F. (orgs.). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 2002. p. 155-164.
- SILVA, L.F. et al. Caminhão com ciência: um projeto de divulgação científica pioneiro no sul da Bahia. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, **Anais de Congresso**. Vitória-ES. 2009.
- SIQUEIRA, M. **Professores de Física em contexto de inovação curricular: saberes docentes e superação de obstáculos didáticos no ensino de Física Moderna e Contemporânea**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- SOUZA, C.E.R.; NEVEZ, J.R.; MURAMATSU, M; Fotografando com a câmara escura de orifício: a óptica e o processo fotográfico na sala de aula; **Física na Escola**, v. 8, n. 2, 2007
- STUDART, D. C.; ALMEIDA, A. M.; VALENTE, M. E. Pesquisa de Público em Museus: Desenvolvimento e Perspectivas. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.) **Educação e Museus: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access. 2003. p.129-157
- TEIXEIRA, J.; MURAMATSU, M.; ALVES, L. Projeto Arte & Ciência no parque: uma abordagem de divulgação científica interativa em espaços abertos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 27, n. 1. p. 171-187. 2010.
- TEIXEIRA, J.N. **Experimentos Surpreendentes e sua importância na promoção da motivação intrínseca do visitante em uma ação de divulgação científica: Um olhar a partir da Teoria da Autodeterminação**. 258f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2014.
- TORRES, J. R. et al. Ressignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 8 n. 2, 2008.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

- VALENTE, M. E. A conquista do caráter Público do Museu. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.) **Educação e Museus: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access. 2003. p. 21-45.
- VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.
- VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura** (SBPC), vol. 57, n.4. p. 1-5. 2005.
- VIGOTSKI, L. **A formação social da mente**. 7. Ed. São Paulo: Martins fontes, 2007. 186p.
- VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins fontes, 1998.
- VIGOTSKI, L.S. **Teoria e método em Psicologia**. São Paulo: Martins fontes, 1996
- VIGOTSKI, L.S; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. **Linguagem desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2001.
- VOGT, C. A espiral da cultura científica. **Revista Com Ciência**, 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml> Acesso em: 14 mar. 2015
- VOGT, C. Ciência Comunicação e Cultura Científica. In. VOGT, C. (org.) **Cultura científica: desafios**. São Paulo: Edusp:Fapesp. 2006. p. 18-26.
- VOGT, C.; POLINO, C. (Org.). **Percepção pública da ciência** – Resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai. Campinas: Unicamp – FAPESP, 2003.

APÊNDICE A

EXPERIMENTOS UTILIZADOS NA PESQUISA

Figura 15 - Câmara escura (Arquivo do autor)

Figura 16 - Câmara escura portátil (Arquivo do autor)

Figura 17 – Lupa (Arquivo do autor)

Figura 18 - Câmara *pihole* (Arquivo do autor)

Figura 19 – Lata com orifício (Arquivo do autor)

Figura 20 – Luneta galileana (Arquivo do autor)

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO

**Universidade de São Paulo
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Física**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(aos responsáveis)

Eu, **Joaquim José Soares Souza Júnior**, responsável pela pesquisa “**PERCEPÇÃO E APRENDIZAGEM EM UMA AÇÃO DE DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA: uma análise da interação com a ‘Câmara Escura’**”, estou fazendo um convite para seu(sua) filho(a) participar como voluntário desse estudo. Os participantes dessa pesquisa têm a liberdade de retirar a permissão em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

Objetivo da pesquisa

Esta pesquisa tem o objetivo de compreender como os sujeitos constroem e compartilham percepções e conhecimentos sobre o objeto ‘Câmara Escura’. Esse objeto é um experimento que faz parte de uma exposição de experimentos científicos do ‘Stand de Física’ do ‘Programa Ciência Itinerante’ do Instituto Federal Baiano – *campus* Uruçuca. Acreditamos que essa pesquisa seja importante para a melhoria das ações que tem o objetivo de tornar a ciência mais acessível e próxima da população.

Como será a participação dos estudantes (metodologia da pesquisa)

A participação dos estudantes nessa pesquisa acontecerá em duas etapas:

1ª Etapa: No dia **03/12/2014**, os estudantes irão visitar o Stand de Física de uma exposição de experimentos científicos, onde poderão interagir com aproximadamente 30 experimentos. Dentre esses experimentos haverá um, denominado Câmara Escura, onde serão realizadas filmagens da interação dos estudantes com esse objeto. Além da filmagem, passaremos um questionário sociocultural para ser respondido pelos alunos, com o intuito de compreender melhor o público da pesquisa.

2ª Etapa: No dia **04/12/2014**, será feita uma entrevista com cada um dos participantes, com o intuito de ouvir opiniões e relatos da vivência do dia anterior. Essa entrevista será gravada em áudio.

Riscos e Benefícios dessa pesquisa

A presente pesquisa não oferece riscos à integridade física dos seus participantes, porém pode vir a causar algum tipo de constrangimento para aqueles que não se sentirem a vontade para serem filmados.

Quanto aos benefícios, os estudantes terão a oportunidade de vivenciar um momento de muita diversão e aprendizagem ao interagirem com os experimentos, assim como terá a possibilidade de conhecer a instalações do IF Baiano – *campus* Uruçuca.

Maiores informações

A qualquer momento é possível buscar maiores esclarecimentos entrando em contato com o pesquisador (Joaquim) pelo telefone (73) 8231 - [REDACTED] ou e-mail jsouzajr@usp.br, ou com seu orientador, o Prof. Mikiya Muramatsu, pelo telefone (011) 3091 - [REDACTED] ou e-mail mmuramat@if.usp.br.

Além desses meios, o pesquisador pode ser encontrado na sala de professores do IF Baiano – campus Uruçuca.

Consentimento Pós-Informação

Eu, (nome do responsável) _____, portador da cédula de identidade (RG) _____, responsável pelo (a) estudante (nome do estudante) _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da colaboração do(a) meu(minha) filho(a), e entendi a explicação. Por isso, eu autorizo a participação do(a) meu(minha) filho(a) no projeto, sabendo que não vamos ganhar nada e ele(ela) pode sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim, pelo(a) meu(minha) filho(a) e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do Pesquisador

Data: ____/____/____

Assinatura do participante (estudante)

Assinatura do responsável do estudante

Telefone para contato: () _____

Impressão do dedo polegar
Caso não saiba assinar

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO SOCIOCULTURAL

Questionário Sociocultural	Número: _____
-----------------------------------	---------------

Nome: _____

Sexo: () Masculino () Feminino **Idade:** _____

Caro Estudante,

Este questionário tem o objetivo de traçar o perfil sociocultural de cada um dos participantes dessa pesquisa. As informações prestadas são de caráter confidencial, servindo, tão somente, para a análise dos dados da pesquisa da qual você está colaborando. Preencha com responsabilidade e exatidão.

Marque com um "X" a opção escolhida

01. Qual local de Uruçuca você mora?

1	()	Perímetro Urbano
2	()	Zona Rural

02. Nível de instrução de seu Pai

1	()	Não alfabetizado
2	()	Lê e escreve, mas nunca esteve na escola
3	()	Fundamental incompleto
4	()	Fundamental completo
5	()	Médio incompleto
6	()	Médio completo
7	()	Superior incompleto
8	()	Superior completo
9	()	Pós-Graduação

03. Nível de instrução de sua Mãe

1	()	Não alfabetizado
2	()	Lê e escreve, mas nunca esteve na escola
3	()	Fundamental incompleto
4	()	Fundamental completo
5	()	Médio incompleto
6	()	Médio completo
7	()	Superior incompleto
8	()	Superior completo
9	()	Pós-Graduação

04. Incluindo você, qual o número de pessoas que compõem a sua família (que moram na sua casa)

1	()	1 pessoa
2	()	2 pessoas
3	()	3 pessoas
4	()	4 pessoas
5	()	5 pessoas
6	()	acima de 6 pessoas

05. Em qual das faixas abaixo você calcula estar a soma da renda mensal dos membros da sua família que moram em sua casa, incluindo você? (Valor do salário mínimo nacional = R\$ 724,00)

1	()	Até R\$ 724,00 (até 1 sal. min.)
2	()	Entre R\$ 724,00 a R\$ 1.448,00 (entre 1 e 2 salários mínimos)
3	()	Entre 1.448,00 a R\$ 2.172,00 (entre 2 e 3 salários mínimos)
4	()	Entre R\$ 2.172,00 a R\$ 2.896,00 (entre 3 e 4 salários mínimos)
5	()	Entre R\$ 2.896,00 a R\$ 3.620,00 (entre 4 e 5 salários mínimos)
6	()	Acima de R\$ 3.620,00 (acima de 5 salários mínimos)
7	()	Não sei

06. Possui computador em sua residência?

1	☐	Sim, com acesso à internet
2	☐	Sim, sem acesso à internet
3	☐	Não

07. Quando usa, para que você mais utiliza o computador?

1	☐	Para lazer
2	☐	Para estudos / trabalhos escolares
3	☐	Outro: _____
4	☐	Não utilizo computador

08. Nos últimos dois anos, quantos livros você leu, excetuando-se os livros escolares?

1	☐	Nenhum
2	☐	Um
3	☐	Dois a três
4	☐	Quatro a cinco
5	☐	Seis ou mais

09. Qual das áreas abaixo você tem maior interesse? (escolha até 3)

1	☐	Atualidades políticas
2	☐	Medicina e saúde
3	☐	Arte e cultura
4	☐	Meio ambiente/ ecologia / natureza
5	☐	Ciências
6	☐	Novas Tecnologias
7	☐	Esportes
8	☐	Moda e beleza
9	☐	Economia
10	☐	Religião

10. Abaixo tem uma lista de locais ou acontecimentos públicos de ciência e tecnologia. Assinale se você visitou algum deles ou participou de algum destes eventos ao longo dos últimos 24 meses. (Resposta múltipla)

1	☐	Atividade da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia
2	☐	Biblioteca pública
3	☐	Feira de ciências ou Exposições científicas
4	☐	Jardim zoológico, Jardim botânico ou Parque ambiental
5	☐	Museu de arte
6	☐	Museu de ciência e tecnologia ou Centro de ciência e tecnologia
7	☐	Olimpíada de ciências ou de matemática
8	☐	Não visitou

11. Caso tenha participado de feira e/ou exposições científicas nos últimos 24 meses, qual foi o local dessa participação?

1	☐	Em espaços públicos abertos (praças, parques, etc)
2	☐	Em outras instituições de ensino
3	☐	Na instituição onde estudo
4	☐	Outro (especifique): _____

APÊNDICE D

PERFIL SOCIOCULTURAL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Estudante 01 (A1)

Idade: 13

Sexo: Feminino

A entrevistada denominada A1 é solteira e reside no perímetro urbano da cidade de Uruçuca. Incluindo ela, a família é constituída por três pessoas, sendo que a renda familiar é de até um salário mínimo. O nível de instrução da mãe é o Fundamental Completo, e o nível do pai Fundamental Incompleto. Possui em sua residência computador com acesso à internet, que é mais utilizado para lazer. Excetuando-se os livros escolares, ela alegou ter lido seis ou mais livros nos últimos dois anos. Dentre as áreas de maior interesse são apontadas, economia, arte e cultura. Com relação aos locais ou acontecimentos públicos de ciência e tecnologia, a mesma alega ter participado ou visitado ao longo de dois anos, biblioteca pública, jardim zoológico, botânico ou parque ambiental e Olimpíada de ciências ou de matemática. Não tendo participado de feira e/ou exposições científicas nesse mesmo período.

Estudante 02 (A2)

Idade: 13

Sexo: Feminino

A entrevistada denominada A2 é solteira e reside no perímetro urbano da cidade de Uruçuca. Incluindo ela, a família é constituída por mais de seis pessoas, sendo que a mesma não tem conhecimento sobre o valor da renda familiar. O nível de instrução tanto da mãe, como do pai é o Superior completo. Possui em sua residência computador com acesso à internet, que é mais utilizado para lazer. Excetuando-se os livros escolares, ela alegou ter lido apenas um livro nos últimos dois anos. Dentre as áreas de maior interesse são apontadas, medicina e saúde. Com relação aos locais ou acontecimentos públicos de ciência e tecnologia, nos últimos dois anos, a mesma alega ter participado de Olimpíada de ciências ou de matemática. Não tendo participado de feira e/ou exposições científicas nesse mesmo período.

Estudante 03 (A3)*Idade: 14**Sexo: Feminino*

A entrevistada denominada A3 é solteira e reside no perímetro urbano da cidade de Uruçuca. Incluindo ela, a família é constituída por quatro pessoas, sendo que a renda familiar varia entre um e dois salários mínimos. O nível de instrução tanto da mãe, como do pai é o Superior completo. Possui em sua residência computador com acesso à internet, que é mais utilizado para lazer. Excetuando-se os livros escolares, ela alegou ter lido cerca de seis ou mais livros nos últimos dois anos. Dentre as áreas de maior interesse são apontados, meio ambiente/ecologia/natureza, medicina e saúde. Com relação aos locais ou acontecimentos públicos de ciência e tecnologia, a mesma alega ter participado nos últimos dois anos de atividade da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, biblioteca pública e Feira de Ciências ou Exposições Científicas, sendo que a última ocorreu em espaços públicos abertos, como praças, parques e etc.

Estudante 04 (A4)*Idade: 14**Sexo: Feminino*

A entrevistada denominada A4, é solteira e reside no perímetro urbano da cidade de Uruçuca. Incluindo ela, a família é constituída por cinco pessoas, sendo que a renda familiar varia entre dois e três salários mínimos. O nível de instrução da mãe, é o Médio completo e o do pai Médio incompleto. Possui em sua residência computador com acesso à internet, que é mais utilizado para pesquisar *sites* de livros. Excetuando-se os livros escolares, ela alegou ter lido cerca de seis ou mais livros nos últimos dois anos. A área de maior interesse apontada, é Moda e beleza. Com relação aos locais ou acontecimentos públicos de ciência e tecnologia, a mesma alega ter visitado apenas biblioteca pública nos últimos dois anos. Não tendo participado de feira e/ou exposições científicas nesse mesmo período.

Estudante 05 (A5)*Idade: 15*

Sexo: Feminino

A entrevistada denominada A5, é solteira e reside no perímetro urbano da cidade de Uruçuca. Incluindo ela, a família é constituída por cinco pessoas, sendo que a renda familiar varia entre um e dois salários mínimos. O nível de instrução da mãe, é o Fundamental incompleto e o do pai Médio completo. Possui em sua residência computador com acesso à internet, que é mais utilizado para lazer. Excetuando-se os livros escolares, ela alegou ter lido cerca de dois a três livros nos últimos dois anos. A área de maior interesse apontada, é Moda, beleza, arte e cultura. Com relação aos locais ou acontecimentos públicos de ciência e tecnologia, a mesma alega ter visitado apenas biblioteca pública nos últimos dois anos. Não tendo participado de feira e/ou exposições científicas nesse mesmo período.

APÊNDICE E
TRANSCRIÇÃO DO ÁUDIO DAS INTERAÇÕES

1 Transcrição da Filmagem

2 Grupo I - (A1, A2 e PROFESSOR)

3

4 ((a monitora recepciona os visitas de forma descontraída, fazendo da situação inicial
5 um momento de apresentações))

6

7 M: (...) então... a gente tem cinco coisas ((mostrando todos os experimentos utilizados))
8 para a gente poder observar, e vocês podem escolher o que vocês querem observar
9 primeiro.

10 A1: Esse daqui que é o mais chamativo ((apontando para a câmara escura)) [C11]

11 M: É o maior, o maior de todos! (risos). Então, eu vou te dar uma instrução primeiro...
12 Essa caixa meche, podendo afastar, aproximar.

13 A1: Como um guarda roupa. [C31]

14 M: Isso! Como uma gaveta de guarda roupa. A ideia é você olhar por aqui ((apontando
15 para orifício da câmara escura)). Aí quando você olhar, você me diz o que é que você
16 está vendo, se não está vendo nada, enfim.

17 A1: A gente pode olhar do outro lado? [C53]

18 M: Pode sim. Fique à vontade. E você também ((dicionando a fala à A2)). Como é seu
19 nome?

20 A2: A2 ((fala o seu nome))

21 M: Então A1 e A2... Eu vou querer que as duas olhem. Quem vai ser a primeira?

22 A1: Vai A2 ((dando um leve empurrão na colega))

23 M: Pode mexer.

24 A2: Tá de cabeça pra baixo, né? [C14]

25 M: O que?

26 PROFESSOR: Explica o que você está vendo.

27 A2: (incompreensível).

28 M: Você tá vendo o que?

29 A2: O telhado, o céu azul, (incompreensível) [C14]

30 M: Vixe... E você está vendo de qualquer jeito, de qualquer forma?

31 A2: Não. Parece uma foto, né? [C31]

32 M: Parece uma foto? Mas é igual a uma foto daquelas que a gente imprime?

33 A2: Não

34 M: O que é que tem de diferente?

35 A2: Tá embaçado. [C14] [C21]

36 M: Está embaçado? Mexe pra ver se desembaca. ((enquanto isso A2 continua mexendo
37 na câmara escura)) Ainda está embaçado?

38 (incompreensível) ((todos falando juntos)).

39 M: Coloca o olho mais pertinho pra ver. Procura aonde é que não está embaçado, ou se
40 está embaçado em qualquer lugar.

41 A2: Agora não está embaçado quase nada.[C14][C21]

42 M: Aí você está vendo a imagem como?

43 A2: Eu sei lá (incompreensível) ((indicando dificuldade para explicar o que está vendo))

44 M: Vê se você está vendo como a gente olha pela janela aqui ((apontando para
45 paisagem através da janela)).

46 A2: Não.

47 M: Não? Não, né? O que é que tem de diferente?

48 A2: A imagem está assim... ((fazendo gestos com a mão)), como tivesse se
 49 mexendo.[C14]
 50 M: Tá se mexendo também. Certo... Você, A1. Dá uma olhada. O que é que você ver?
 51 A1: Tá de cabeça pra baixo! ((olhando pela câmara escura)).[C14]
 52 M: Tá de cabeça pra baixo, né? A2 viu que está de cabeça pra baixo?
 53 A2: Vi. Eu falei. Não falei que estava de cabeça pra baixo? ((direcionando a pergunta ao
 54 Professor))[C14][C42]
 55 PROFESSOR: Não. Você não falou, não.
 56 A1: Aí ficou longe, depois sumiu...[C14][C21]
 57 M: E se você afastar?
 58 A1: Tá parecendo uma foto na caixa.[C14][C31]
 59 M: Parece?
 60 A1: Ahã ((indicando sim)). Aí pra cá ((afastando)) fica embaçado.[C14][C21]
 61 M: Tá, A2. Agora que A1 viu também que está de cabeça pra baixo, a pergunta que não
 62 quer calar é...porque está cabeça pra baixo?
 63 A2: (incompreensível)
 64 A1: Rapaz, é... deixa eu ver...((observando os detalhes da câmara escura, procurando
 65 algo que justifique o fenômeno)).[C53] O espelho aqui tá normal ((apontando para à
 66 lente da câmara escura)).[C11][C12] Você tá vendo alguma outra coisa, PROFESSOR?
 67 A2: Será que é o espelho ((referindo-se à lente)) que está ao contrário?[C22]
 68 M: Tá ao contrário, será? Vamos ver? Oh, esse ((referindo-se à câmara escura portátil))
 69 é parecido com esse ((câmara escura)). Oh, você falou que o espelho está ao contrário...
 70 então... esse é parecido com esse ((comparando as duas câmaras escuras)). Se o espelho
 71 estiver ao contrário quando a gente virar aqui, a gente viria como a imagem?
 72 A1: Normal.[C23]
 73 M: Normal, né? Então... Você falou que era porque o espelho estava ao contrário. Testa
 74 esse aqui. Aponta pra lá também, e pode fazer a mesma coisa... afastar, aproximar... isso
 75 aqui mexe, é como a gavetinha que você falou.
 76 A1: Gente... tá de cabeça pra baixo! [C14][C53]
 77 M: Tenta virar, vira pra ver. E aí?
 78 A1: Eu acho que eu estou vendo alguma coisa errada.[C42][C53] Tá de cabeça pra
 79 baixo (risos).[C14][C51]
 80 M: E aí, como é que tá aí, A1?
 81 A1: Gente, esse negócio parece aquele negócio que o pirata usa. (risos) [C31][C51]
 82 M: Você já virou a caixa?
 83 PROFESSOR: Vira a caixa.
 84 A1: Olha aí, oh ((mexendo na câmara escura portátil)).[C42] Pra onde eu viro tá de
 85 cabeça pra baixo, não tem jeito![C24][C53]
 86 M: Ah... então A2 vai conseguir, porque ela falou que era porque o espelho estava ao
 87 contrário. Não foi?
 88 A1: Pode vim ver, tá de cabeça pra baixo.[C24] Virei 360°.[C42]
 89 M: A2 vai tentar agora. Toma, A2, tente aí... você pode fazer a mesma coisa que o de lá.
 90 ((A2 fica olhando através da câmara escura portátil por alguns instantes))
 91 A2: É ilusão de ótica (risos). [C31][C51][C53]
 92 M: E aí, A2, você conseguiu desvirar a imagem?
 93 A2: Não (risos). [C51]
 94 M: Não, né?! Ela é menor aí na caixa? ((referindo-se à imagem)). A caixa maior a
 95 imagem era maior, não era? E nessa que é menorzinha? ((referindo-se à câmara escura
 96 portátil))

97 A2: É menor do que a imagem que está lá ((apontando para a paisagem
 98 externa)).[C11][C14][C33]
 99 M: É verdade! Você tem razão.
 100 A1: Olha aí, oh ((pegou a lupa que estava na bancada e mostrou))[C11], tá de cabeça
 101 pra baixo.[C14][C33]
 102 M: A1 descobriu a lupa aqui. Com a lupa tá de cabeça pra baixo?
 103 A1: Tá, ué! (risos) [C51]
 104 M: Tem certeza? Mas a lupa não é pra gente enxergar assim ((indicando a função de
 105 ampliar imagens))... Aqui, oh ((aponta para o crachá do professor e soletra o nome)).
 106 A1: Não... Você virou... [C53]
 107 M: Não (risos). Olha aí ((girando a lupa)). Eu tô vendo normal (risos).
 108 A1: Não, não é possível.[C53] Eu vou descobrir ((pegou a lupa da mão da monitora e
 109 afastou da imagem observada)).[C53] Pode vim ver que ele está de cabeça pra
 110 baixo.[C14][C24][C42] A2, olha aqui ((indicando para aonde a colega deveria
 111 olhar)).[C41] A2, eu não estou doida (risos).[C42][C51][C53] Vem ver.[C11]
 112 M: A2, olha aqui o meu olho e ver se está de cabeça pra baixo ((a monitora aproxima a
 113 lupa do seu olho)). Olha o nome aqui ((apontado para as letras na estampa da blusa)) e
 114 ver se está de cabeça pra baixo.
 115 A2: Não tá não.[C14]
 116 M: Você tá vendo como?
 117 A2: Programa Ciência...((indicando que as letras não estão invertidas)).[C14]
 118 M: Tá vendo como?
 119 A2: Maior.[C14]
 120 M: Mas tá de cabeça pra baixo?
 121 A1: Gente, mas porque eu estou vendo de cabeça pra baixo?[C53]
 122 A2: Deixa eu ver, senão você ((A1)) vai ficar traumatizada (risos).[C51] Deixa eu ver.
 123 A1: Dependendo da posição onde a gente coloca fica de cabeça para baixo ((referindo-
 124 se à imagem observada através da lupa)).[C22][C41]
 125 (Incompreensível) ((Todos falam juntos num momento de euforia))
 126 A1: Olha aqui, oh ((mostrando para A2)), está de cabeça pra baixo.[C22][C41]
 127 A2: Você é retardada (risos).[C42][C51]
 128 A1: Tá de cabeça pra baixo, eu tenho certeza (risos).[C24][C42][C51]
 129 M: Você tem certeza, né?
 130 A1: Hanham (risos).[C42][C51]
 131 M: Então A1 acredita que está de cabeça pra baixo.
 132 A1: Venha cá, A2. Olha aí, oh. Assim não. Assim, oh... ((indicando que a colega
 133 deveria deixar a lupa afastada do olho e da imagem a ser observada)).[C41]
 134 A2: Tô olhando tudo errado.[C14]
 135 PROFESSOR: Bota na direção dela ((indicando para apontar para a monitora)).
 136 A2: Da o *zoom* na menina aqui ((apontando para a monitora)).[C21][C31][C41]
 137 A1: Vocês querem me fazer de besta, mas eu não sou besta (risos).[C42][C51] Presta
 138 atenção, olha aqui, oh! ((mostrando como PROFESSOR e A2 devem olhar através da
 139 lupa)).[C41]
 140 M: Oh eu tô aqui parada esperando! ((a monitora faz uma pose enquanto A1 a
 141 observa)).
 142 A1: Olha aqui agora oh![C41] Você tá vendo ela ((a monitora)) de cabeça pra
 143 baixo?[C21]
 144 PROFESSOR: É verdade!

145 M: Pois é, A1 tem razão... Então qual o motivo de esta de cabeça pra baixo... na lupa,
 146 nessas outras duas câmaras, o que é que tem de comum em todos eles que a gente está
 147 vendo de cabeça pra baixo?
 148 A1: A lente! ((respondendo rapidamente)).[C12][C32]
 149 M: Então será que é a lente?!
 150 A1: E a posição.[C22]
 151 M: Mas a gente não virou aqui a caixa? ((indicando a câmara escura portátil)).
 152 A1: Virei. Só que depende de como ela ((a lente)) está colada (incompreensível).[C22]
 153 M: Mas então quando você olhou nesse aqui ((apontando para a lupa))... se você virar a
 154 lupa... ?
 155 A1: Gente... eu continuo vendo de cabeça pra baixo! ((a aluna manuseando a
 156 lupa)).[C42][C53]
 157 M: Então depende... ?
 158 A1: Aí eu não sei. Já tô vendo dobrado já.[C52]
 159 M: Oh vamos ver. Depende da lente?
 160 PROFESSOR: Depende da posição da lente?
 161 A1: É... tem alguma coisa aí...[C53] É a lente...[C21] Essa lente é muito louca.[C53]
 162 Essa lente é diferente.[C53]
 163 M: Então vamos ver se é só a lente ou não, vamos olhar esse aqui agora ((mostrando a
 164 câmara escura de orifício)). Esse aqui é do mesmo jeito. Tenta colocar o olho bem
 165 pertinho e não deixar espaço aqui.
 166 A1: Gente, por que eu tô vendo a mesma coisa?[C14][C33][C53]
 167 M: Você está vendo a mesma coisa?
 168 A1: Tô
 169 M: E é do mesmo jeito?
 170 A1: **De cabeça pra baixo!** [C14][C53]
 171 M: É?
 172 A1: É.
 173 M: A nitidez é a mesma?
 174 A1: Humm... só que está bem longe.[C14]
 175 M: Mas está mais claro, mais escuro, a mesma coisa?
 176 A1: Mais escuro...[C14] Agora vou pegar um pouquinho do sol (hipótese).
 177 M: E tá de cabeça... ?
 178 A1: Pra baixo.
 179 M: Você, A2, olha aí
 180 A1: Vou “plantar bananeira” ((gíria que significa ficar de ponta-cabeça apoiado sob as
 181 mãos)), pra ver se eu (incompreensível).[C31][C53]
 182 (incompreensível) ((enquanto A2 fica olhando pela câmara escura de orifício, as outras
 183 pessoas ficam conversando))
 184 A2: Tá tudo de cabeça pra baixo, até o céu![C14][C53]
 185 M: Até o céu tá de cabeça pra baixo? (risos). A2 falou que tá tudo de cabeça pra baixo,
 186 até o céu. E agora? A pergunta que não quer calar: tem lente nesse ((câmara de
 187 orifício))?
 188 A2: Não.
 189 M: Tem ou não tem? Coloca o dedo aí pra depois não dizer que eu estou inventando,
 190 que eu tô mentindo (risos).
 191 A1: Tem não. Tem um burquinho bem aqui em cima.[C14]
 192 M: Tem só um burquinho, neh?

193 A2: Me da aí, deixa eu ver...[C53] E se eu olhar pelo buraco? (risos)[C51][C53] Ah...
 194 tem... E tem um “negocinho” aqui, neh?[C11] ((indicando que havia visto alguma coisa
 195 dentro da câmara escura de orifício)).
 196 M: E tem uma folha ai dentro. Essa folha é como se fosse isso aqui ((a monitora pega a
 197 lata e inicia a explicação da montagem da câmara escura de orifício)). Tem um
 198 buraquinho como se fosse esse aqui. Atrás teria uma folha translúcida, tipo de papel
 199 manteiga...
 200 A1: Tô ligada!
 201 M: ... é uma folha parecida com aquela que está colada aqui. Pra quê? Pra gente
 202 conseguir ver a imagem no papel, porque se fosse aberto ((sem o papel como anteparo))
 203 eu não vejo nem da imagem, eu não vejo nem imagem. Se você olhar bem, eu vejo só
 204 seu rosto, não vejo a paisagem toda. Tá certo? Então é parecido com isso aqui. Agora a
 205 pergunta que não quer calar é: qual será o motivo de está de cabeça pra baixo?
 206 ((momento de silêncio)). Oh, a gente teve a câmara escura grande com a lente, a
 207 pequena com a lente, a gente virou, usou esse aqui ((mostrando a câmara escura de
 208 orifício)).
 209 A1: E esse daqui não tem a folha ((apontando para a lupa))[C11][C14][C33]
 210 M: Pois é, e esse daqui não tem a folha, e ainda assim a gente viu de cabeça pra baixo.
 211 Depende de que para a gente ver esse aí ((apontando para a lupa)) de cabeça pra baixo?
 212 A1: (incompreensível).
 213 M: Depende da folha, depende da posição, não depende de nada? O que é que você
 214 acha?
 215 PROFESSOR: Você tem que olhar de um lugar (hipótese) que você possa ver.
 216 A1: Eu vejo com os olhos.
 217 M: Heim, A1?
 218 A1: Eu não sei, não entendi...[C52] Só entendi que...
 219 M: Você não faz ideia? Tenta raciocinar um pouquinho.
 220 A1: Pense aí, A2, também.[C52]
 221 M: Eu dei várias opções pra vocês. A gente viu ali com a lente e viu de cabeça pra
 222 baixo, a gente viu aqui sem a lente e continuou vendo de cabeça pra baixo, em um tem a
 223 lente e no outro não tem ((a monitora pega a câmara escura de orifício)), então será que
 224 depende de que pra gente ver de cabeça pra baixo?
 225 A2: Depende do reflexo![C21][C32]
 226 M: Que reflexo?
 227 A1: Da luz.[C21][C32]
 228 M: Ham...a luz né?! A luz passa por aqui quando a gente olha?
 229 A1: Passa ((expressando dúvida))
 230 M: Passa ou não passa?
 231 A1: Passa. ((expressando dúvida))
 232 M: Passa facilmente?!
 233 A1: Não
 234 M: Por causa do papel né, acho que o papel atrapalha e fica um pouquinho
 235 embaçado...mas a luz passa?
 236 A1: Sim.
 237 M: Agora será que essa luz está passando como aqui, pra que a gente veja as coisas
 238 assim invertida né? Porque não é assim que a gente ver, normal é?! Eu olho pra lá, e não
 239 estou vendo invertido, você olha e está vendo invertido?
 240 A1: Não.
 241 M: Mas porque será que quando a luz passa por aqui a gente está vendo invertido? Será
 242 que é o jeito?

243 A1: Espera, que eu tenho uma pergunta...[C53] por que a cor preta, lá dentro
 244 ((apontando para a parte interna da câmara escura de orifício))?[C11][C14]
 245 M: Em todas elas? Aqui ((mostrando a câmara escura portátil)) também foi preto? Você
 246 olhou?
 247 A1: Hanram. ((indicando sim))
 248 M: Tudo tá preto por dentro, menos?
 249 A1: A lupa.[C12][C33]
 250 M: E ainda assim na lupa você viu...
 251 A1: De cabeça pra baixo.[C14]
 252 M: Mas talvez você tenha razão, tá tudo preto aqui dentro, dentro de quase todas elas tá
 253 tudo pintado de preto...talvez isso facilite com que a gente observe a imagem. Mas e aí,
 254 tá de cabeça pra baixo por que? Você já falou uma parte... Isso aqui parece com alguma
 255 coisa que a gente tem na vida da gente no dia a dia? ((apontando para a câmara escura)).
 256 A1: Com uma gaveta.[C31]
 257 M: Parece com uma gaveta? Mais nada?
 258 A2: (incompreensível)
 259 M: Tem alguma coisa que a gente olha, que faz parte da vida da gente, e a gente
 260 consegue ver as imagens?
 261 A1: Televisão. [C31]
 262 A2: Celular. [C31]
 263 M: E aí já descobriu por que está de cabeça pra baixo?
 264 A2: Por causa da lente... do sol...((parecendo estar cansada))[C52]
 265 M: Vou responder pra facilitar... é a forma como a luz vai passar. Como a luz vai passar
 266 por dentro desse orifício. ((a monitora se posiciona em frente da câmara escura, com a
 267 mão estendida para o orifício da câmara)) Por exemplo, minha mão. Vamos supor você
 268 tem isso aqui, esse buraquinho para poder enxergar a mão. Beleza? A luz vai incidir
 269 aqui ((apontando para a mão)), e a minha mão vai refletir a luz. O que você tá vendo lá
 270 é a reflexão da luz na minha mão. Quando ela passar por ai, esse orifício pequeno, a luz
 271 vai passar em todas as direções, só que em linha...?
 272 A1: Reta ((complementando a fala da monitora)).[C21]
 273 M: então quando ela passar em todas as direções e em linha reta, que ela passar por
 274 aqui... (incompreensível) ((intenso baralho externo)). Ela (a luz) vai cruzar e inverte o
 275 sentido. E o nosso olho funciona da mesma forma, na verdade a gente ver as coisas de
 276 cabeça pra baixo, só que o nosso cérebro, já está acostumado a receber essa informação
 277 e “desinverter”. É basicamente isso.
 278 A1: E porque a cor preta? ((A1 retorna à pergunta feita anteriormente))[C53]
 279 M: Porque o preto? Então... talvez seja pra facilitar, né? O que é que você acha? Por que
 280 a gente pintaria de preto? Será que todos os lugares da caixa ((câmara escura)) seria
 281 interessante que a gente pintasse de preto?
 282 A1: Acho que sim.[C24]
 283 M: Se pintasse lá no fundo de preto ((indicando o local do anteparo)) também seria
 284 bom?
 285 A1: Não.[C42]
 286 M: Por que?
 287 A1: Por causa da luz.[C21]
 288 M: Então a gente pinta em volta justamente pra dá o contraste.
 289 ((momento de silêncio))
 290 M: Então... Obrigada! ((a monitora se despedindo das alunas)) Foi difícil, não?
 291 A1: Foi estranho! (risos)[C51][C53]
 292 M: O que é que você estranhou mais?

293 A1: O negócio invertido.[C53]

294

295

296

297

298

299

300 **Transcrição da Filmagem**

301 **Grupo II - (A3, A4 e A5)**

302

303 M: Olá, boa tarde!

304 TODOS: Boa tarde!

305 M: Bom, esses são os experimentos que a gente tem aqui. Esse é uma câmara escura,
306 certo?! Não sei se vocês já viram ou ouviram falar na vida de vocês. Além desse, a
307 gente tem mais esses cinco outros experimentos aqui, estão vendo? Esse também é uma
308 câmara escura ((câmara escura portátil)). Pode segurar. Tem isso aqui que vocês já
309 viram em algum momento da vida de vocês ((mostrando a lupa)), tem esse também
310 ((mostrando a luneta)) e tem esse aqui também (câmara escura de orifício). Vocês vão
311 poder olhar todos os experimentos, tá? O que é que eu quero de vocês... todos eles ((os
312 experimentos)) vocês podem mexer, tá vendo? A ideia é você olhar por aqui ((fenda da
313 câmara escura)), você também pode afastar e aproximar ((mostrando como utilizar a
314 câmara escura portátil)), certo? E esse daqui também você pode afastar ou aproximar
315 ((mostrando a luneta)), e esse também você pode afastar ou aproximar ((câmara escura
316 fixa)). Vamos olhar um de cada vez, para ficar mais organizado e todo mundo conseguir
317 olhar todos os experimentos, certo?! Então vou colocar aqui ((bancada de apoio dos
318 experimentos)) e aí a gente olha...a gente observa. Então você é?

319 A3: A3 ((a aluna fala o seu nome))

320 M: Então, A3 é a primeira. Você pode afastar ou aproximar, e me diz o que é que você
321 está vendo, ou se você ver alguma coisa, ou se você não vê.

322 A3: Ah, eu tô vendo... (risos)[C51]. Agora eu estou vendo as coisas de cabeça pra
323 baixo.[C14]

324 M: Tudo?!

325 A3: Tô vendo o telhado ali de cabeça pra baixo, as plantas, tudo de cabeça pra
326 baixo![C14]

327 M: Vixe... será que A3 bebeu (risos) ou será que ela está certa?

328 A3: Eu estou certa, olha aí![C42]

329 M: Qual o nome de vocês? Põe o crachá pra frente. Ah! A4 e A5.

330 A3: Olha aí... está vendo... ((confirmando o que havia observado)) e o povo falando que
331 eu tô doida (risos).[C42][C51]

332 A5: Cadê? ((querendo olhar o experimento))[C53]

333 M: Deixa as meninas olharem aí também. Dá uma olhada aí, A5.

334 A5: Tá de cabeça pra baixo![C14][C21]

335 M: Tá?! E você vê a imagem em qualquer lugar assim?

336 A4: Tá um pouco embaçado.[C14]

337 M: Hum...

338 A4: Longe e perto. ((referindo ao fato da “gaveta” está mais aberta ou fechada,
339 respectivamente))[C14]

340 M: Longe e perto muda?

341 A4: Longe fica nítido e perto fica bem embaçado.[C14][C22]
342 M: hum... certo...e vocês viram.../todo mundo viu de cabeça pra baixo?
343 TODOS: Ahã ((balançando a cabeça em sinal positivo))
344 M: E será por que que a gente ver de cabeça pra baixo? Vocês têm uma ideia de por que
345 que a imagem fica de cabeça pra baixo, não?
346 A3: Será que é porque está virada ao contrário?[C22]
347 M: Será que está virada ao contrário?
348 A3: Acho que tá virada ao contrário![C22] Se bem que se virar ao contrário, vai
349 continuar ao contrário (risos).[C23][C51]
350 M: Vamos fazer assim, então. Essa aqui permite que a gente vire né? ((mostrando a
351 câmara escura portátil)). Então a gente olha por essa, vira, e ver se continua ou não de
352 cabeça pra baixo.
353 ((A3 manuseia a câmara escura portátil))
354 M: E aí, A3?
355 A3: Continua de cabeça pra baixo (risos).[C14][C51]
356 M: Continua?! Não é possível. Será que é mágica?
357 A3: Continua de cabeça pra baixo.[C14]
358 M: É mágica, será? Ou tem explicação para isso?
359 A3: Eu acho que é porque... pelo fato do plástico ((referindo-se ao anteparo da câmara
360 escura de orifício))... ou alguma coisa, eu sei lá![C11][C21]
361 A5: Uma vez eu já vi que quando a gente vê ((ato de enxergar)) a imagem fica de
362 cabeça pra baixo... dentro... a imagem é de cabeça pra baixo. [C22][C32]
363 M: Quando a gente vê?
364 A5: Isso.
365 M: Quando enxerga alguma coisa? Dentro de onde?
366 A5: Dentro daqui, eu acho ((apontando para as laterais da cabeça, na região detrás dos
367 olhos)).[C24]
368 (incompreensível) ((todos falando ao mesmo tempo))
369 M: Vamos prestar atenção no que A5 tá falando aqui, vamos prestar atenção pra ver se
370 ela está certa.
371 A5: Na hora que... Dentro a imagem forma em nossa... dentro de cabeça... para baixo
372 ((apontando novamente para a cabeça)).[C24]
373 A4: Não (risos). Essa menina é doida da cabeça (risos).[C51]
374 TODOS: (incompreensível) ((todos eufóricos, sorridentes, interagindo com os a câmera
375 escura)).
376 A3: (gargalhadas) ((utilizando a câmara escura portátil)).[C51]
377 M: Está de cabeça pra baixo A5?
378 A3: Está. Eu tento virar, mas a imagem vira junto.[C14][C22]
379 M: Certo... Então não tem jeito né? (risos) a imagem fica de cabeça pra baixo?
380 A3: Fica![C21]
381 M: A5 olhou esse ((apontando para a câmara escura portátil))?
382 ((A5 interage com a câmara escura portátil))
383 M: Vamos refletir pra ver se a gente acha uma explicação né? A4 e A3, pra ver se a
384 gente acha uma explicação pra as coisas estarem de cabeça pra baixo, certo? A4 já está
385 olhando lá do outro lado ((A4 olhando a paisagem através da janela)), né A4? E aí? A5
386 já teve uma suposição, já deu uma dica, já deu uma suposição. E aí, o que é que vocês
387 acham?
388 A5: O cérebro manda a imagem de cabeça pra baixo... então ele emite... ((parecendo
389 meio confusa)). É um negócio assim... (risos).[C24][C32]
390 M: Você viu isso onde?

391 A5: Eu vi uma vez na TV.[C31]
392 M: Ah! Você viu uma vez na TV! E você? ((dirigindo perguntando à A4)).
393 A4: Eu não sei!
394 A3: Eu não sei também, mas eu vi uma vez (incompreensível).[C31] Isso não é de
395 Deus! (risos).[C51][C53] É muito difícil.[C53]
396 M: Não! Mas olha pra cá. Tem alguma coisa em comum entre elas ((em relação às duas
397 câmaras escuras)), algo que permita que a gente veja a imagem assim?
398 A3: Pra mim é fato de empurrar. ((indicando o ajuste focal das câmaras escuras)).[C21]
399 M: É o fato de empurrar?
400 A3: Eu acho que sim.[C42]
401 M: E esse aqui?! A gente tem mais alguns né? Esses daqui ((mostrando a câmara escura
402 de orifício)). Tem uma coisa nessa que não tem nessa ((câmara escura)) e tem nas
403 outras.. O que é que tem nessas ((câmaras escuras)) e não tem na outra ((câmara escura
404 de orifício)). Olha ela por fora também. O que é que não tem nessa e tem nas outras? O
405 que é que tem de diferente?
406 A3: Ah... Eu acho que o que permite o fato da gente ver de cabeça pra baixo é o
407 furo.[C11][C12][C14][C22]
408 M: Sério?
409 A3: É o buraco?
410 M: Pode ser.
411 A5: Isso é o formato, tipo assim, do nosso olho?[C22][C32]
412 M: Pode ser, pode ser também.
413 A5: A imagem...
414 A3: É o buraco, olha ((mostrando a câmara escura de orifício para
415 A4)).[C11][C12][C21][C53]
416 M: Tá... A3 disse que é o buraco que permite com que a imagem fique de cabeça pra
417 baixo.
418 A3: Olha aí...[C11] é o buraco. ((mostrando o experimento para A5))[C42]
419 M: A3 acha que é o buraco, e A4?
420 A4: Eu não acho que é nada, por que... ((aparentando estar confusa)).[C52]
421 M: Oh... A5 falou que é o fato de que a gente já enxergar assim. A3 acha que é o
422 buraco.
423 A4: Eu acho que é a lente.[C12][C21]
424 M: Você acha que é a lente.
425 A3: **Mas a outra não tem lente!** ((referindo-se à câmara escura de
426 orifício))[C21][C33][C53]
427 M: Legal também!
428 A3: Aqui tem um papel. ((referindo-se ao anteparo câmara escura de
429 orifício))[C11][C14]
430 M: Pode colocar a mão. Ver se tem lente aí.
431 A3: Aqui é um papel.[C14]
432 M: É um papel.
433 A3: Será que é o papel?[C53]
434 M: Será que é o papel? Olha aqui. Vamos olhar esse aqui agora ((mostrando a lupa)). Se
435 a gente aponta esse aqui lá longe... Está vendo, A4?
436 A3: De cabeça para baixo.[C14]
437 A4: Tá de cabeça pra baixo. É a lente![C12][C14][C21]
438 A5: É a lente! [C12][C21]
439 M: A4 acha que é a lente, né?

440 ((A4 levanta os braços em comemoração por ter encontrado uma possível
 441 resposta))[C42][C51]
 442 A5: E é tipo nosso olho.[C22][C24][C32]
 443 M: Mas... esse aqui não tem lente. ((referindo-se à câmara escura de orifício))
 444 A4: Ai meu Deus... (risos).[C51][C53]
 445 A3: É o buraco! Eu tô falando. É o buraco![C21][C24][C42]
 446 M: Será que é só um ou outro, ou será que pode ter mais de uma explicação?
 447 A3: Tem mais de uma explicação.[C21]
 448 M: Pode ser os dois?
 449 A3: Pode sim.[C21]
 450 M: O que é que vocês concluem? O que é que vocês acham? ((silencio))... pode ser, não
 451 pode ser, tem vários motivos?
 452 A3: Tem
 453 M: Então, no final de tudo a imagem a gente ver de cabeça pra baixo, por que...
 454 A3: Porque a gente precisa usar óculos (risos). [C51] Eu tô ficando cega (risos). [C51]
 455 Eu tô vendo as imagens dobradas já ((em um tom de brincadeira))[C51]
 456 M: Eu tenho mais um aqui pra vocês ((mostrando a luneta para A5)). Esse é bom
 457 observar mais de longe, ele também pode mexer, pode aproximar, pode afastar...
 458 A5: Eu não tô vendo nada.
 459 M: Nada, nada? Tenta mexer aí pra ver se você ver alguma coisa. Tenta afastar... Vê se
 460 você continua não vendo nada, se vê alguma coisa.
 461 A5: Eu tô vendo bem de perto.[C14]
 462 M: Tá vendo bem de perto? O quê que você tá vendo bem de perto?
 463 A5: Aquelas plantas ali ((apontando para a paisagem externa)).[C11]
 464 M: Tá vendo aquelas plantas que estão lá? Lá, lá no final? ((apontando para uma
 465 paisagem distante)).
 466 A5: É.
 467 M: Vê se as meninas veem isso também, ou se agora é A5 que bebeu.
 468 ((A3 começa a utilizar a luneta))
 469 A3: A5 que tá com problema de visão, porque até agora eu não tô conseguindo ver nada
 470 (risos)[C51]
 471 A5: Dá pra ver sim, e eu acho que não é de cabeça pra baixo, não![C42]
 472 A3: “**Peraí, perai, perai!**” Eu tô vendo um muro.[C14][C53]
 473 M: Tá vendo um muro?
 474 A3: Eu tô vendo lá, eu tô vendo as plantas.[C14]
 475 M: E tá vendo de cabeça pra baixo?
 476 A3: Não sei!
 477 M: Dá pra ver se é perto, longe?
 478 A3: Tá muito perto... (incompreensível).[C14][C21]
 479 A4: **Dez, nove, oito...** ((fazendo contagem regressiva para poder observar)).
 480 A3: Espera, A4, eu tô conseguindo enxergar alguma coisa (risos)...
 481 (incompreensível).[C51]
 482 A4: já tem um tempão que você está enxergando o muro. Ô meu Deus do céu ((ansiosa
 483 para utilizar a luneta)).
 484 A3: Espera. Espera, A4, eu tô tentando enxergar alguma coisa.[C42]
 485 M: Nada, A3? Deixa A4 tentar um pouquinho, porque ela já está angustiada. Tenta ver,
 486 A4, se você acha alguma coisa aí. Até agora A5 achou e... A3 também achou, não foi?
 487 A4: A cerca?...[C14]
 488 M: Certo...

489 A4: Eu acho que é esse (incompreensível). Nossa... esse tem um *zoom*! [C31][C53]
 490 Bem, bem de pertinho! [C14]
 491 A5: Não é?!
 492 M: Tem o que, um *zoom*?
 493 A4: Bem pertinho. [C14]
 494 M: Parece com o que esse ((perguntando sobre a luneta))? Tem alguma coisa que vocês
 495 conhecem?
 496 A3: Parece tipo uma câmera fotográfica. [C31]
 497 M: É? Oh que legal. Parece com uma câmera, então... Esses outros também parecem
 498 com uma câmera fotográfica? ((indicando os demais experimentos)).
 499 A3: Não muito. Só quando embaça, assim óh.. ((utilizando a câmara escura, ajustando o
 500 foco)), ou as vezes quando vai afastar pra tirar uma foto e quando tentar aproximar até
 501 ficar (incompreensível) [C14][C22][C31][C41] / O povo da televisão, oh A5! [C31]
 502 M: Haa... A3 acha que parece quando aproxima e afasta, né? Não é isso?
 503 A3: É
 504 M: E esse ((luneta)) A4 acha que só tem *zoom*, é isso? E vocês querem olhar mais
 505 alguma coisa, olhar mais?
 506 A3: Esse ((apontando para a lata com orifício)). [C11]
 507 M: Esse é só uma “vasilhinha”, só com um furinho, pra vocês saberem que aqui atrás, o
 508 que tem aqui atrás de todos esses é só um papelzinho. Aí a gente deixou esse aberto pra
 509 vocês verem que é a mesma ideia.
 510 A3: Mas esse aqui pode ter um pouco de *zoom* ((mostrando a lata)). [C14][C31]
 511 M: Tem?
 512 A3: Tem. Vê se você não percebe na imagem um pouco de *zoom*? ((mostrando a lata
 513 para A5))
 514 A5: Não. Não tem não.
 515 A3: Ah... você é burra (risos). [C51] Não dá uma ideia de tipo aquelas coisa
 516 psicodélicas? [C31] ((mostrando a lata para A4)). É só você observar bem a imagem
 517 pelo furinho, dá pra perceber. [C41]
 518 M: A3 achou psicodélico (risos). ((incompreensível)). Vocês gostaram dos
 519 experimentos? Acharam interessantes?
 520 A3: Achei. [C51]
 521 A5: Sim! Agora você vai nos dá a explicação? [C53]
 522 M: Não, não vou dizer não... (risos).
 523 A5 e A3: (incompreensível). ((parecem estar inconformadas por não ter a explicação.
 524 Perguntam se o pesquisador vai explicar)).
 525 M: Não tenho certeza não! Eu acho que vai!
 526 ((sorridentes, as meninas se despedem da monitor

APÊNDICE F

TRANSCRIÇÃO DO ÁUDIO DAS ENTREVISTAS

1 Entrevista - A1

2
3 **P:** (...) o que é que você achou da exposição ontem, daquele momento como um todo
4 lá... a vivência ontem lá?

5 **A1:** Foi legal, foi um momento de bastante aprendizado.

6 **P:** Foi?! E o que é que lhe chamou assim, mais a atenção?

7 **A1:** A parte das abelhas.

8 **P:** Das abelhas?

9 **A1:** E da caixa escura, né?!

10 **P:** Hanram... O que é que te chamou atenção nas abelhas?

11 **A1:** Sei lá... É difícil de entender. Você pensa que a abelha é só um bicho que pica, mas
12 tem a cera, o mel que é muito bom, né? Natural!

13 **P:** Hanram

14 **A1:** É bem interessante o processo para retirar o mel, também.

15 **P:** Mostrou tudo ontem também, como tira o mel, tudo isso?

16 **A1:** Foi

17 **P:** Ah que bom... e você estava com quem ontem, que era sua dupla?

18 **A1:** A2

19 **P:** Você comentou também da câmara escura né?! O que é que lhe chamou atenção
20 assim na câmara escura?

21 **A1:** Foi mais a imagem de cabeça pra baixo, que de primeiro foi um susto...sei lá (risos)
22 Você está vendo a imagem assim e quando você bota o olho você vê de cabeça para
23 baixo. É diferente

24 **P:** Mas era um truque aquilo ali...? Como era?

25 **A1:** Não... acho que era mais... como é... deixa eu ver uma palavra... não achei não
26 (risos). / Mas foi legal mesmo. Eu também queria entender o negócio da lente. Não sei
27 porque na lupa estava de cabeça pra baixo também.

28 **P:** Da lupa, o que?

29 **A1:** A lupa estava de cabeça para baixo, aí eu falei... / Primeiro ninguém estava
30 acreditando que estava de cabeça para baixo. Eu peguei a lupa e olhei assim
31 ((mostrando como havia feito na exposição))... aí A2 disse “tu é doida, não está vendo
32 nada de cabeça pra baixo aí”, aí eu falei “está de cabeça pra baixo”. Ninguém queria
33 acreditar, aí eu falei “então tá bom” (risos).

34 **P:** É verdade... é mais a questão da lupa ali... / Por que que a imagem fica de cabeça
35 para baixo?

36 **A1:** Eu não entendi. Eu acho que era mais o reflexo, a luz, alguma coisa assim.

37 **P:** Hanram (risos). Mas é... E se virasse a câmara de cabeça para baixo, se invertesse a
38 câmara, será que a imagem... ?

39 **A1:** Não! Não! Eu virei a pequeninha.

40 **P:** Ahh! A pequeninha, né?! Você testou e viu que não era um truque.

41 **A1:** Acho também que era por causa do papel manteiga também que estava lá

42
43 **P:** Qual era a função do papel manteiga na sua concepção? Pra que é que ele servia?

44 **A1:** Eu acho que era pra... Eu esqueci o que a mulher ((a monitora)) falou... Espera aí
45 que eu vou lembrar... Era pra captar a luz, alguma coisa assim...pra transmitir a luz pra
46 gente, pra parecer tipo uma fotografia.

47 **P:** Ah... Entendi. A imagem era formada ali né no papel?

48 **A1:** É

49 **P:** Entendi. Então... eu acho que era essa ideia mesmo do papel, a imagem ser formada
 50 ali. A câmara escura é uma coisa que a gente fez, mas tem alguma coisa assim no seu
 51 dia a dia, que você ache que aquilo é parecido? O que é que tem no seu dia a dia...
 52 alguma coisa lhe fez... você fez alguma associação da câmara escura com alguma coisa
 53 do seu dia a dia?

54 **A1:** Com a televisão.

55 **P:** Com a televisão. Como assim, o que é que você achou parecido?

56 **A1:** Por transmitir a imagem, assim... Só que a imagem estava de cabeça pra baixo, mas
 57 dava pra gente ver. E também pela gaveta, porque ela vem e volta, vai e entra.

58

59 **P:** Por que ela tem que ir e voltar, o que você acha assim?

60 **A1:** Acho assim... Quando a gente puxava demais, ficava embaçado. Quando a gente
 61 colocava na posição certa, a imagem ficava certinha. E quando a gente empurrava
 62 demais, também ficava meio embaçada a imagem.

63 **P:** Ah... Então tinha um...

64 **A1:** Tipo um regulador para ver a imagem.

65 **P:** Ah... Aquilo seria para regular a imagem.

66 **A1:** É... Praticamente.

67 **P:** Tem alguma coisa que você acha que regula a imagem na sua vida? Que você usa
 68 para regular a imagem?

69 **A1:** Meus olhos, o meu cérebro... alguma coisa assim (risos).

70 **P:** Como assim?

71 **A1:** É porque o professor de ciências falou que a imagem a gente ver é de cabeça para
 72 baixo, só que o cérebro já está acostumado, aí transmite a impressão de que está tudo do
 73 lado certo.

74 **P:** Ah...entendi... Então, o nosso olho seria uma câmara escura?

75 **A1:** É... Acho que sim! Como a professora falou que a gente ver de cabeça pra baixo,
 76 mas como o cérebro já está acostumado, a gente ver... Eu acho que é a impressão de que
 77 está tudo do lado certo.

78 **P:** Ah tá, que legal (risos)... Talvez seja isso, né? O nosso olho humano talvez seja uma
 79 câmara escura, né?

80 **A1:** É

81 **P:** Será que é, depois dá uma olhada pra ver se é realmente? Tinha também lá uma
 82 câmara que ela não tinha lente. Ela foi feita com coisas bem simples. Lembra com o que
 83 ela foi feita?

84 **A1:** Era um papel, por dentro era escuro, mas o papel não era ofício, era tipo um
 85 papelão, só que mais fino um pouquinho. O fundo de uma lata de leite ninho, ou de
 86 alguma outra coisa, com um furinho e com o papel manteiga.

87 **P:** Hum... E aí você sabe por que... / Ali também formava invertido? A imagem dava
 88 para ver também, né?

89 **A1:** Dava!

90 **P:** Era tão boa quanto à outra?

91 **A1:** Não era muito nítida não. Era mais escura um pouquinho.

92 **P:** Hum...então tem alguma diferença né, mas também era...

93 **A1:** Uma câmara escura!

94 **P:** Uma câmara escura e formava invertida do mesmo jeito, né? / Eu acho que é
 95 basicamente isso... / E no mais... de outros experimentos?

96 ((Pesquisador continua interagindo com a entrevistada sobre outros experimentos da
 97 exposição e finaliza a entrevista agradecendo a colaboração)).

98

99

100 **Entrevista - A2**

101

102 **A2:** (...) A primeira coisa que eu queria saber é a opinião de vocês. O que é que você
 103 achou de ontem, do dia como um todo, da exposição?

104 **A2:** Achei legal, diferente, interessante...

105 **P:** Hanram

106 **A2:** Várias coisas, assim, que eu não sabia. Aí eu fui perguntando e eles ((monitores do
 107 Programa Ciência Itinerante)) foram respondendo.

108 **P:** Hanram

109 **A2:** Foi legal!

110 **P:** Ah que bom né, que você gostou!

111 ((Entrevista interrompida por uma pessoa que apareceu na sala))

112 **P:** Sim... Então você gostou ontem lá da exposição né?

113 **A2:** Gostei!

114 **P:** E... O que é que lhe chamou mais atenção ontem lá?

115 **A2:** Deixa eu ver aqui... O da abelha.

116 **P:** O da abelha? E o que é que tinha na abelha que chamou atenção?

117 **A2:** É porque tinha um menino lá explicando sobre as abelhas e eu achei engraçado,
 118 diferente.

119 **P:** Ah, que bom! E depois da abelha, qual foi o outro que você gostou bastante?

120 **A2:** Eu gostei do chocolate... separar os negócios para triturar, as balas. E o negócio do
 121 choque também ((referindo-se ao gerador de Van der Graf)).

122 **P:** Gostou do choque foi?

123 **A2:** **Interessante!** Só que eu fiquei com medo de ir mais.

124 **P:** Não foi não?

125 **A2:** Não

126 **P:** Não acredito!

127 **A2:** Fiquei com medo (risos)

128 **P:** Não acredito. Um choque tão fraquinho (risos).

129 **A2:** Deus é mais, eu tenho medo.

130 **P:** Era para dividir entre todo mundo, então todo mundo vai sofrer junto ali... (risos).
 131 Da próxima vez você toma um choquinho.

132 **A2:** Não (risos)

133 **P:** Você viu que os experimentos que estavam na frente... ((do prédio onde estava
 134 ocorrendo a exposição do PCI)). Tinham vários experimentos que eram bem simples,
 135 né?

136 **A2:** Da matemática, né?

137 **P:** Isso. Tinha uma mesa de experimentos de matemática... Não era nem experimentos,
 138 era de desafios...

139 **A2:** A gente também viu umas coisas da agricultura, tinha uma maquete assim... Eu tirei
 140 até uma fotos da maquete.

141 **P:** ah sim!

142 **A2:** Aí o cara começou a explicar que criando uma coisa, vai nascendo outra...

143 **P:** ah sim!

144 **A2:** Aí eu entendi e saquei.

145 **P:** Você acha que você aprendeu muitas coisas ontem lá?

146 **A2:** Aprendi

147 **P:** Foi?! Que bom! O que é melhor, aquilo ali ou em sala de aula?

148 **A2:** Aquilo ali.

- 149 **P:** É?(risos) Se todas as suas aulas fossem assim?
- 150 **A2:** Eu já estava passada em tudo!
- 151 **P:** Estava passada em tudo, é?
- 152 **A2:** Estava.
- 153 **P:** Então você acha que você perdeu ((repetiu o ano)) por causa das aulas, foi?
- 154 **A2:** Não, perdi por que... (risos).
- 155 **P:** Oh você (risos). Toma jeito. / E tinha um experimento que eu construir pra vocês estarem lá juntos, que foi a câmara escura né?!
- 156 **A2:** Foi
- 157 **P:** Você foi com quem?
- 158 **A2:** Com A1
- 159 **P:** Com A1...E aí você achou o que da câmara escura?
- 160 **A2:** Diferente. A gente olhava e via o negócio de cabeça pra baixo, que não estava de cabeça pra baixo, um negócio longe, embaçado, aí PROFESSOR ((o professor que estava junto dela no momento da interação com a exposição)) entrou lá atrás do negócio, deu choque na gente, entrou lá de baixo, é engraçado né?!
- 161 **P:** Sei, sei... E você sabe como é que funciona aquilo ali?
- 162 **A2:** Ah... parece que a luz que entra... porque a luz entra assim... aí fica diferente... sei lá, esqueci (risos). Mas é engraçado, porque a luz entra... do jeito que a luz entra ali é o que que a gente vai ver reflexo. Alguma loucura assim (risos). Diferente.
- 163
- 164 **P:** A gente ver de cabeça pra baixo?
- 165 **A2:** Vê, por causa da luz que entra diferente.
- 166 **P:** Ah tá.
- 167 **A2:** Por causa da forma como a luz entra na câmara escura.
- 168 **P:** Quando você chegou em casa, você comentou com alguém sobre a câmara escura, não?
- 169 **A2:** Minha mãe.
- 170 **P:** Foi? Como é que você explicou pra ela? O que é que você falou pra ela da câmara escura?
- 171 **A2:** Eu falei que era legal... Um negocio, assim, que eu iria tentar fazer lá em casa (risos)
- 172 **P:** Foi?
- 173 **A2:** Foi. Aí ela falou “só se você pegar a gaveta”, aí eu falei pra ela que tinha que pegar um papel toalha, papel... um plástico, folha, como é... arroz, eu acho?
- 174 **P:** É um papel vegetal, aquele que é meio transparente.
- 175 **A2:** É... aí dá um efeito muito legal.
- 176 **P:** Mas você viu que havia outro mais simples, né? Que era a mesma ideia, a mesma coisa, só que pequenininho?
- 177 **A2:** Eu vi
- 178 **P:** Então aquele da pra fazer. Não precisa pegar a gaveta do guarda roupa (risos), viu? E havia outro também, que ...
- 179 **A2:** Tinha o da lata, um caninho... ((referindo-se à câmara escura de orifício))
- 180 **P:** Isso! Como era o da lata?
- 181 **A2:** O da lata era simples, tinha uma folha, um buraquinho, e aí a gente olhava assim.
- 182
- 183 **P:** E ficava de cabeça pra baixo também?
- 184 **A2:** Não
- 185 **P:** O da lata não?
- 186 **A2:** Não

- 199 **P:** Então ficava de cabeça pra baixo porque a imagem?
- 200 **A2:** Não sei, eu acho que é por causa da forma como a luz entra dentro, a diferença do
- 201 papel, um para o outro.
- 202 **P:** Qual era a diferença principal entre o da lata e aquele tipo da gaveta? O que é que
- 203 tinha em um e não tinha no outro?
- 204 **A2:** Eu acho que o da gaveta era toda escura e maior, enquanto o menor... / Era
- 205 diferente.
- 206 **P:** Mas tinha uma gavetinha que era pequena também.
- 207 **A2:** É o dá...
- 208 **P:** Deu pra ver direitinho lá?
- 209 **A2:** Só que o de lá era menor que o da lata.
- 210 **P:** Hanram... Mas funcionava do mesmo jeito?
- 211 **A2:** Não, Diferente, eu achei diferente.
- 212 **P:** Ah tá. Tem alguma coisa que quando você viu ou depois você voltando pra casa fez
- 213 uma relação com o seu cotidiano, com o seu dia a dia? A câmara escura te fez lembrar
- 214 alguma coisa do seu dia a dia?
- 215 **A2:** Não.
- 216 **P:** Nada, nada, nada, assim, você acha que não tem nada a ver com a nossa vida aquilo
- 217 ali?
- 218 **A2:** Ter tem, mas..
- 219 **P:** Você acha que tem o que a ver com a nossa vida?
- 220 **A2:** Deixa eu ver aqui... Eu não sei, mas deve ter com alguma coisa.
- 221 **P:** Deve ter né?
- 222 **A2:** É (risos).
- 223 **P:** Mas quem sabe você não vai descobrir aí, né?
- 224 ((Pesquisador encerra a conversa agradecendo a participação da aluna))
- 225
- 226

227 **Entrevista - A3**

- 228
- 229 **P:** (...) minha primeira pergunta é super... É assim... O que é que você achou da
- 230 exposição, daquele momento que vocês vivenciaram ontem, o que é que você achou?
- 231 **A3:** Ah... eu achei que foi... tipo... um aprendizado pra gente, porque tipo... tem coisas
- 232 que é do nosso dia a dia e que a gente nem sabia que poderia fazer aquelas coisas.
- 233 Tipo... a câmara escura, aquelas “paradinhas” em ‘3D’ aqueles negócios lá, aqueles
- 234 quadros... É coisa que a gente tem no nosso dia a dia, coisas que a gente ver, mas não dá
- 235 nem importância. E ontem, através daquela exposição, eles puderam mostrar a
- 236 importância de tudo, a importância de qualquer objeto, a importância de tudo, de todas
- 237 as coisas pra gente. Ensinou também a gente como saber usar.
- 238 **P:** Hanram... Isso é muito legal. Eu particularmente adoro, acho super divertido brincar
- 239 com aquelas coisas, mexer, e... as vezes a gente só se diverte... / O pessoal só quer
- 240 brincar disso... ir na internet.
- 241 **A3:** E tipo... foi um modo de aula diferente. Não o modo de aula que a gente tá
- 242 acostumado quando a gente vai pra o IF, ter olimpíadas, essas coisas... Mas ontem eu
- 243 me sentir tão bem ali, ontem eu vi que coisas “bestas”, coisas que ficam jogadas no
- 244 canto da casa a gente pode utilizar para fazer aquelas coisinhas. Ontem o que eu mais
- 245 gostei assim foi a coisa do choquinho, que faz a roda todo mundo.../ Eu acho que dentro
- 246 da garrafa tem álcool né ((referindo-se à garrafa de Laden. Outro experimento do
- 247 estande “Física no cotidiano”)).
- 248 **P:** Só tem água.

- 249 **A3:** Só tem agua, é? Aí tem... aí bota o ...
- 250 **P:** O preguinho.
- 251 **A3:** O prego, fecha e bate. Aí todo mundo sente o choque. Foi bom aquilo.
- 252 **P:** Eu fico até bem emocionado, sabe? (risos). Eu fiz aquela exposição com o maior
- 253 carinho pra vocês, Não pra vocês especificamente do ((citou o nome da escola do
- 254 estudante))), mas pra vocês jovens que às vezes não tem a oportunidade de ter aquilo ali,
- 255 aquelas coisinhas simples que, como você falou, as vezes está no canto da casa, um
- 256 copinho de iogurte, uma latinha... Qualquer coisa a gente consegue fazer brinquedos,
- 257 consegue fazer coisas que são legais. / E daqueles ali, você pensou em construir alguma
- 258 coisa, fazer alguma coisa em casa, alguma coisa depois?
- 259 **A3:** Oh! Eu pensei em construir a câmara escura, mas depois eu pensei... meu Deus isso
- 260 vai me dá um trabalho tremendo!
- 261 **P:** Você achou, foi mesmo?
- 262 **A3:** eu achei que iria me dá muito trabalho, mas quando eu ‘entrei na câmara
- 263 escura’...ela ((a monitora)) me mostrou que a gente não tem que fazer de uma maneira
- 264 só, ela mostrou que a gente pode fazer de várias maneiras...tipo... a latinha com o
- 265 furinho pequeno e o plástico dentro ((referindo-se ao anteparo de papel vegetal))
- 266 **P:** Isso, que é o papel vegetal.
- 267 **A3:** Isso, aí quando a gente coloca, a gente ver as coisas de cabeça pra baixo, e mostrou
- 268 o do cano que puxa em forma de *zoom*. ((referindo-se à luneta)).
- 269 **P:** Isso. É uma luneta galileana.
- 270 **A3:** E mostrou o da caixa, tipo aquelas filmadoras que afasta e volta. Ela ((a monitora))
- 271 me mostrou e eu fiquei... / A primeira coisa que eu pensei quando eu cheguei em casa
- 272 foi em fazer, mas aí eu pensei “meu deus isso vai me dá muito trabalho”, então eu
- 273 pensei “não vou fazer não” (risos).
- 274 **P:** Você viu que tinha uma pequenininha? Aquela pequena é igual a grande. Não sei se
- 275 você percebeu que tem ... / Você lembra o que tem ali pra construir ela?
- 276 **A3:** A pequenininha é uma que foi de madeira mais ou menos, aqui assim, desse
- 277 tamanho?
- 278 **P:** Hanram.
- 279 **A3:** Eu lembro que nela tinha uma lupa, tinha fita do lado, e tinha o papel dentro. Eu
- 280 acho que era um papel dentro... um plástico dentro, e vinha a lupa grudada... / E aí você
- 281 pegava a caixa e... tinha um burquinho de você olhar, aí e olhava. Mas da primeira vez
- 282 que eu fui olhar, eu olhei errado, eu olhei da frente pra trás...eu olhei da lupa pra lá e eu
- 283 não estava conseguindo enxergar nada, aí eu perguntei a ela ((a monitora)) “como é que
- 284 se olha isso aqui?”, aí ela riu e mostrou pra mim, né? Aí eu olhei! (risos)
- 285 **P:** Mas é isso! É tentando que a gente ver como é que funciona. Então... você viu que ali
- 286 a câmara escura, aquela com lente... Eram duas, né?... Uma com lente e uma sem lente,
- 287 dois tipos. Aquela menorzinha ((câmara escura portátil)) era só pra vocês verem que é
- 288 fácil de construir, só precisa de uma caixinha, não precisa ser de madeira, pode ser de
- 289 papelão mesmo, tem que ter um burquinho, uma lente, que é uma lupa, que em
- 290 qualquer papelaria você encontra, qualquer loja de ‘um e noventa e nove’, você
- 291 encontra também, e tem que ter um negocinho pra correr ali dentro. Aquela caixinha
- 292 que corre dentro, você percebeu pra que ela servia? Por que correr?
- 293 **A3:** Percebi. Porque... pra a gente consegui ver.../ Vê se a gente conseguia ver de longe
- 294 e de perto, tipo como um *zoom*. Quando a gente vai tirar uma foto, que a coisa tá bem de
- 295 longe, a gente não aproxima?
- 296 **P:** Sim. Sim.
- 297 **A3:** Tinha aquela caixa dentro, pra gente ver se conseguia enxergar de perto ou de
- 298 longe.

299 **P:** Hanram.
300 **A3:** Aí tinha aquela caixinha de correr pra... como se fosse um *zoom*.
301 **P:** Ah, então tinham momentos em que a imagem não tava ...
302 **A3:** Não estava boa. Tinha momentos em que a imagem estava embaçada. Tipo... se a
303 gente botava perto demais ficava embaçada, e se a gente ia longe demais ficava
304 embaçado, aí se a gente colocasse no meio ficava normal.
305 **P:** Então tinha um ponto ali em que você via, a imagem...
306 **A3:** Nítida.
307 **P:** Nítida, né? Ah que legal! É isso mesmo. Essa é a ideia.../ Você comentou com
308 alguém depois... de ontem pra hoje, da câmara escura?
309 **A3:** Comentei com minha mãe!
310 **P:** Sim...
311 **A3:** Aí eu fiquei falando pra ela... eu estava toda empolgada “mãe tinha uma câmara
312 escura”, aí ela “ o que é uma câmara escura”, aí eu falei “mãe, é tipo uma televisão
313 assim... corre”, aí ela perguntou “corre?”, aí eu falei “ah mãe, é difícil explicar, mas eu
314 vou explicar... é uma... ele botou uma caixa em um tripé... tinha uma... a gente poderia
315 fazer um movimento com a coisa... que tinha outra caixa dentro de correr, aí você
316 olhava, só que as imagens você via de cabeça pra baixo, e aí a mulher que estava lá ela
317 me deu outra câmara escura e eu fiquei tentando virar, virar, virar e virar, e quase
318 enlouqueci tentando virar e não virou, porque a imagem continuava de cabeça pra
319 baixo, aí fui comentando pra ela ((monitora))... aí pedi ajuda a ela, ela disse que iria me
320 ajudar”.
321 **P:** É bom, né? Porque você vai tentando explicar, aí você vai vendo o que você
322 entendeu ou não entendeu. Mas você conseguiu entender mais ou menos como é que
323 funciona? Porque que fica de cabeça pra baixo?
324 **A3:** Eu acho que é pela forma que a gente ver.
325 **P:** Como assim?
326 **A3:** Tipo assim... A gente não ver... Ah eu falei isso ontem, eu expliquei ontem, mas
327 foi uma embolação pra eu explicar. Mas acho tipo assim... a gente ver... olhando assim...
328 a gente ver normal...
329 **P:** Tá.
330 **A3:** Na câmara escura a gente viu de cabeça pra baixo. Eu acho que foi pelo nosso olho,
331 eu acho que a gente não consegue ver as coisas bem do jeito que é. Eu acho que a
332 gente... eu acho que as coisas não estão de cabeça pra baixo, eu acho que a gente que
333 enxerga as coisas de cabeça pra baixo... eu acho que você não entendeu não?
334
335 **P:** Mais ou menos. Eu acho até que eu entendi, mas ver se é isso mesmo... Você me
336 disse que as coisas estão normais...
337 **A3:** Pra gente parece normal, mas as coisas não estão normais.
338 **P:** estão de cabeça pra baixo?
339 **A3:** estão de cabeça pra baixo!
340 **P:** então tudo está de cabeça pra baixo?
341 **A3:** olhando assim... se for olhar pela câmara escura... eu acho que pela câmara escura é
342 a coisa normal, a posição normal de tudo (risos). Se eu não fosse bem certa uma hora
343 dessa eu já estaria enlouquecendo, porque é uma coisa difícil de explicar... explicar
344 sobre a câmara escura, porque é uma coisa... uma coisa difícil.
345 **P:** Mas assim... Mesmo não conseguindo explicar direitinho, mas você está satisfeita em
346 ter visto, de ter vivenciado aquilo?
347 **A3:** Tô!

348 **P:** Tem mais alguma coisa que você quer saber, que ficou querendo saber e não
349 conseguiu?

350 **A3:** Não, não todo mundo me tratou bem, todo mundo me explicou tudo, eu perguntei e
351 as pessoas respondiam.

352 **P:** E às vezes a gente deixava uma duvidazinha, né? Mas essas dúvidas são de propósito
353 pra vocês ficarem pensando depois em casa.

354 **P:** ((A conversa vai chegando ao seu final. O pesquisador agradece a participação da
355 aluna))

356

357

358 **Entrevista - A4**

359

360 **P:** (...) O que é que você achou da exposição ontem? O que é que você achou daquele
361 momento lá na...

362 **A4:** Posso falar na minha língua?

363 **P:** Pode, claro!

364 **A4:** É porque eu falo muitas gírias, então...

365 **P:** Fique à vontade!

366 **A4:** Eu achei massa. Gostei... Foi massa, eu gostei!

367 **P:** Foi?

368 **A4:** Foi! (risos)

369 **P:** E você já tinha tido alguma experiência como, daquele jeito?

370 **A4:** Já!

371 **P:** Onde?

372 **A4:** Em Itabuna... em Itabuna sempre tem, aí eu sempre vou.

373 **P:** Mas você morava em Itabuna, e agora está morando aqui?

374 **A4:** Hanham!

375 **P:** E o que é que você mais gostou ontem assim da exposição?

376 **A4:** Da câmara escura e da parada lá de chocolate, que eu nem consegui comer!

377 **P:** Não conseguiu?! Você tem aula agora?

378 **A4:** Não

379 **P:** Qualquer coisa você dá uma passada lá... Se quiser ir, chamar os amigos também,
380 todos vocês podem ir.

381 **A4:** Mas acho que hoje não vai dar tempo mais não.

382 **P:** É que vocês têm a festinha mais tarde, né? Mas se quiserem aparecer vão ter outros
383 momentos também.

384 **A4:** De boa!

385 **P:** E... Você comentou da câmara escura, né? O que é que lhe chamou tanta atenção na
386 câmara escura?

387 **A4:** Foi uma parada que me deixou atordoada, véi! (risos). Eu não entendi, sei lá... eu
388 fiquei... “como é que deixa as coisas de cabeça para baixo se tá lá”... eu achei que era a
389 lente... é a lente?

390 **P:** Não sei!

391 **A4:** Ninguém respondeu nada, então eu...

392 **P:** Mas um dia você vai ver que é mais tranquilo do que você imaginava!

393 **A4:** Vou pesquisar na internet, para ver o que é que é.

394 **P:** É uma boa!

395 **A4:** Tem?

396 **P:** Tem sim.

397 **A4:** Então eu vou ver.

398 **P:** É bem simples. Você viu ali que apesar da caixa grande e tal, era só pra gente
 399 melhorar. Mas você viu que a ideia era simples, né? Você viu que tinha uma
 400 menorzinha também que... / Você pensou em construir, fazer uma daquela depois?

401 **A4:** Não, quem mexe com ciências é o meu irmão...

402 **P:** Hanham. Sei.

403 **A4:** Eu prefiro mais a parte escrita.

404 **P:** Mas mesmo gostando mais da parte mais de escrita... de... eu imagino também mais
 405 da parte artística, né? É....você se sentiu a vontade ontem na exposição... brincou
 406 bastante, curtiu lá?

407 **A4:** Também (risos), foi massa!

408 **P:** E.... em relação a câmara escura que você falou que fica de cabeça para baixo a
 409 imagem, você sabe.../ você falou assim “que achava que era por causa da lente” e
 410 porque que você acha, que talvez não seja só por causa da lente?

411 **A4:** Eu não sei não. Aquele negócio me deixou bem confusa. Uma coisinha tinha como
 412 virar, mas o resto todo era... A imagem era deitada, de cabeça pra baixo.

413

414 **P:** A imagem ficava boa, ficava ruim?

415 **A4:** Umas ficavam bem perto, e a outra quando aproximava ((referindo-se à parte móvel
 416 da câmara escura)) ficava nítida e quando afastava, fica tudo embaçado.

417 **P:** Hanram

418 **A4:** E sempre de cabeça pra baixo.

419 **P:** E se virasse a caixa.

420 **A4:** É... não sei (risos). Aquela caixa era muito enorme, não tentei não.

421 **P:** Não tinha uma menor não?

422 **A4:** A gente tentou com a luneta.

423 **P:** Ah tá, porque tinha uma caixinha menor lá, uma câmara escura menorzinha.

424 **A4:** Tinha, mas eu não peguei não.

425 **P:** Se você virasse ali, o que é que você acha que ia acontecer?

426 **A4:** Bom, A3 virou, mas não aconteceu nada.

427 **P:** E continuou de cabeça para baixo?

428 **A4:** Foi!

429 **P:** Então não é um segredo né? Não é um truque da caixa?

430 **A4:** Não, não.

431 **P:** Realmente não é um truque, é ciência, é Física... mas é algo bem simples que vocês
 432 vão ver. Eu não vou está explicando aqui pra vocês. A ideia da gente é deixar essa
 433 dúvida aí pra vocês... espero que vocês pesquisem aí depois.

434 **A4:** Eu não gosto de dúvida, então eu vou pesquisar (risos).

435 **P:** É dá uma pesquisada, corre atrás aí.

436 **A4:** Tá bom!

437 **P:** E tenta construir uma depois.

438 **A4:** Certo!

439 **P:** É bem simples mesmo. / Você foi junto com quem?

440 **A4:** com A3 e A5.

441 **P:** Ah! Foram as três, né? Eu lembro que vocês ficaram até um tempinho... acho que foi
 442 uns dez a quinze minutos, né?

443 **A4:** Foi. A gente ficou tentando desvendar o segredo, só que não conseguimos não!

444

445 **P:** (risos) depois vocês conversam e vê o que vocês conseguem...

446 **A4:** Certo!

447 **P:** Vê se vocês conseguem desvendar.../ Você falou da fábrica de chocolate, mas teve
448 algum outro, além desses dois, da câmara escura e da fábrica de chocolate?

449 **A4:** Teve uma paradinha que tinha lá, umas coisas assim enrolada, que eu consegui
450 desenrolar, eu achei que não ia conseguir. ((referindo-se aos experimentos da mesa de
451 desafios))

452 **P:** Aqueles são brinquedinhos de desafio.

453 **A4:** Eu não gostei do choque, que o cara deu. ((referindo-se ao gerador de Van der
454 Graf))

455 **P:** Não gostou do choque não?

456 **A4:** Não

457 **P:** Porque não gostou?

458 **A4:** Eu sei lá... Não funcionou com meu cabelo. Meu cabelo é grandão, é pesado
459 demais.

460 **P:** Ele talvez tenha explicado, né? Porque alquilo ali é bom com o cabelo é bem... Até o
461 meu cabelo não funciona direito, porque o meu cabelo é bem pesado, então...

462 **A4:** Então... O meu é bem pesado também, então é isso.

463 **P:** E as meninas geralmente utilizam um hidratante, uma coisa assim geralmente no
464 cabelo, um reparador de pontas, essas coisas...

465 ((conversa vai chegando ao final. O pesquisador finaliza a entrevista agradecendo a
466 colaboração da aluna)).

467

468

469 **Entrevista - A5**

470

471 **P:** (...) e eu queria saber isso... o que é que você achou da exposição?

472 **A5:** Foi muito legal!

473 **P:** Foi? E o que é que lhe chamou mais atenção na exposição?

474 **A5:** Foi a caixa...

475 **P:** A câmara escura?

476 **A5:** Isso! E... aquele negócio do choque ((gerando de Van der Graf)). Uma experiência
477 que fez o meu cabelo subir (risos), e os meninos explicando as espécies dos peixes.

478 **P:** Hanham.

479 **A5:** Foi massa!

480 **P:** Ah! Bem legal. Geralmente aquele do choque, que fica todo mundo ali, o pessoal
481 gosta bastante (risos). Tomou um choque forte ou foi fraquinho?

482 **A5:** Foi fraco!

483 **P:** Deu pra suportar, né?

484 **A5:** Foi tipo.../ Não foi nem um choque, eu acho que puxou meu pulso.

485 **P:** Dá uma “travadinha”, né?

486 **A5:** Isso!

487 **P:** E seu irmão que vinha participar, né? Ele acabou não participando. E aí, você
488 comentou alguma coisa com ele da exposição?

489 **A5:** Comentei.

490 **P:** Você falou o que?

491 **A5:** Eu só falei sobre a coisa do meu cabelo ((referindo-se a interação com o gerador de
492 Van der Graf)).Ele gostou.../ Ele se arrependeu.

493 **P:** Foi?

494 **A5:** Foi.

495 **P:** Fica pra uma próxima (risos). Mas.... você falou da câmara escura pra ele?

496 **A5:** Falei.

- 497 **P:** Como é que você explicou, assim?
- 498 **A5:** Que a gente via uma imagem, só que a imagem é de cabeça pra baixo.
- 499 **P:** Hanram
- 500 **A5:** Ai eu falei que eu já vi uma reportagem que nosso olho vê assim, aí ele manda o
- 501 sinal para o cérebro, aí o cérebro organiza a imagem. É tipo assim. Eu falei pra moça!
- 502 ((referindo-se à monitora)). Eu acho que tá certo, não tá?
- 503 **P:** Tá. É isso. O nosso olho é uma câmara escura. É muito parecido. Lógico que tem
- 504 algumas diferenças, mas a ideia principal é aquela, nosso olho tem uma lente, a luz vai
- 505 passar por ali, e a imagem é formada invertida na retina, e o cérebro recebe aquele sinal,
- 506 e... “desinverte” a imagem. Você acha que tem alguma outra coisa que seja parecida
- 507 com aquilo?
- 508 ((a entrevista foi interrompida por uma servidora da escola))
- 509 **P:** Então, A5, o que eu te perguntei.../ Você falou do olho humano, né? Mas você acha
- 510 que tem alguma outra situação do dia a dia, ou alguma coisa que você acha que tem a
- 511 ver com aquela câmara escura?
- 512 **A5:** Eu não sei... só me lembro disso!
- 513 **P:** Só se lembra disso? Tem algumas coisas a mais que ao longo de algum tempo, você
- 514 estudando, você vai consegui ver direitinho. E tem algum experimento, assim, que você
- 515 pensou em fazer depois, porque era bem simples e interessante ao mesmo tempo...em
- 516 construir, assim?
- 517 **A5:** Aquele ferrinho que ‘negoça’. Eu achei bem fácil.
- 518 **P:** Qual é?
- 519 **A5:** Que quando a gente toca solta uma buzina.
- 520 **P:** Ah... sim. É tipo um labirintozinho, né? Não tem um nome específico, mas as vezes a
- 521 gente chama de labirinto elétrico, você tem que ter bastante coordenação...
- 522 **A5:** Isso!
- 523 **P:** É... aquele é simplesinho...
- 524 **A5:** É
- 525 **P:** ...de fazer. Até porque não tem nada demais. / Bom... e tem mais alguma coisa que
- 526 você destacaria assim?
- 527 **A5:** hum... ((pensativa))
- 528 **P:** Que você ache assim...
- 529 **A5:** O foguete foi massa! ((referindo-se a foguete de garrafa PET))
- 530 **P:** O foguete é bem legal. / Que bom que você gostou da exposição. Foi um prazer...
- 531 **A5:** Eu queria ter ido ver a lua, mas não deu. ((referindo-se ao momento em que o
- 532 telescópio seria montado para observação de astros))
- 533 **P:** Poxa... A gente ficou fazendo a observação até umas sete horas da noite mais ou
- 534 menos. / No ano que vem você vai estudar aonde?
- 535 **A5:** No ((citou o nome de um colégio da cidade)).
- 536 **P:** No ((citou o nome de um colégio da cidade)), né? Ano que vem a gente pode.../ Eu
- 537 vou estar divulgando sempre, fazendo esses trabalhos e, quem sabe, a gente não faz uma
- 538 observação lá mesmo no ((citou o nome de um colégio da cidade)). Eu levo o
- 539 telescópio... Minha ideia é fazer observações nas praças aqui de Uruçuca.
- 540 **A5:** Massa!
- 541 ((O pesquisador fecha a conversa agradecendo a colaboração da aluna).