

**EXPERIÊNCIA MUSEAL NOS ACERVOS DE FÍSICA E ASTRONOMIA POR MEIO DE CONVERSAS DE APRENDIZAGEM NO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR (MUDI) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ (UEM).**

Mayse Otofujii\*  
Marta Bellini\*\*

**Resumo:** Trata – se de uma pesquisa realizada em 2012 com uma experiência museal no Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá. A experiência museal é a experiência de usuários e a interação destes com os acervos durante a visita. Investigamos as conversações de 14 alunos do 3º ano do Ensino Médio visitantes aos acervos temáticos de Física e Astronomia. O objetivo foi conhecer e classificar as conversações dos alunos/usuários vindos de uma escola pública do município de Paiçandu – Pr. A pesquisa foi realizada mediante a investigação etnográfica como meio de compreender e capturar os sinais que os visitantes escolares dão ao se apropriar das informações das exposições do MUDI. Os procedimentos metodológicos foram: a) acompanhar a visita de alunos com registro de filmagem; b) transcrever os registros das visitas e examinar as interações discursivas observadas; c) classificar as falas dos alunos de acordo com cinco categorias de conversas de aprendizagem de Allen (2002) que são: conversa perceptiva; conversa conceitual; conversa conectiva, conversa afetiva e conversa estratégica. De acordo com os resultados obtidos, percebemos o predomínio da conversa conceitual (35%) seguida pelas conversas perceptiva (27%), afetiva (18%), conectiva (12%) e estratégica (8%). Mediante os resultados concluímos que essas conversas proporcionam maior interação entre visitantes e museus de ciências, podendo gerar um maior desenvolvimento da aprendizagem.

**Palavras-chave:** conversas de aprendizagem; museu de Ciências, interações discursivas.

**Abstract:** This is a survey done in 2012 with an experience at a Dynamic Interdisciplinary in a Museum from State University of Maringá. Museum experience is the interaction of users with collections during his visit. Our object of investigation were conversations between 14 students of the 3rd year of High School visiting the thematic collections of Physics and Astronomy. Our goal was to know and classify the conversations between the students/ users who came from a public school from Paiçandu Pr .The research was based on the assumptions of the ethnographic research as a way of understand and capture the signs that the visitors scholars will give as they take ownership of information displayed at MUDI. The methodological procedures were: a) Follow students visit, it was recorded through a video; b)copy the records of visits and look over the discursive interactions observed on the video; c) classify the students speech according to five categories of Allen's learning

---

\* Mestre e doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Atua nas áreas de Divulgação Científica com ênfase para os Museus de Ciências e Ensino de Ciências para a Educação Especial.

\*\* Professora da área de Metodologia e Técnicas de Pesquisa do Departamento de Fundamentos da Educação, Universidade Estadual de Maringá. Doutora em Psicologia Social pela Universidade de São Paulo.

conversation (2002) which are: perceptive talk; conceptual talk; c connective talk, affective talk and strategic talk. According to the results acquired, we realized a dominance of conceptual conversation (35%) followed by perceptive conversation (27%) affective (18%), connective (12%) and strategic (8%). From the results we concluded that these conversations provided a greater interaction between visitors and science museums, which can generate a largest learning development.

**Key Words:** learning conversation; Science museum, discursive interactions.

## **Introdução**

Neste artigo apresentamos a experiência museal de um grupo de alunos da 3ª série do Ensino Médio, de uma Escola Estadual de Paiçandu, PR região de Maringá no Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM), em 2012, mediante as interações discursivas dos/as alunos/as diante do acervo de astronomia e física mediado por monitores do museu. Interações discursivas são os modos como os/as alunos/as, diante dos mediadores do Museu, reverberam o que lhes é dito e o que pensam diante dos objetos de conhecimento do Museu. Nessas interações captamos os argumentos dos/as alunos/as ao quais nos permitem compreender como apreenderam as noções discutidas pelas atividades no acervo de física do Museu. Pode-se afirmar, também, que essas conversações foram importantes para entender o potencial do Museu, em especial do acervo de física. Esse acervo de Astronomia e Física do Museu permite atividades sobre o conhecimento físico como as ideias de área, pressão, peso, massa, velocidade, eletricidade, espaço entre outras.

Nessa perspectiva, para verificar esse potencial delineamos nossa investigação pelas perguntas “Como os alunos do ensino médio aproximam-se das informações promovidas pelos experimentos físicos do museu da UEM?”; “Qual o potencial do Mudi em termos de conhecimentos da Física?” e “Quais os níveis de conversações os/as alunos/as?”. Essas perguntas levaram-nos a compreender as interações discursivas de um grupo de alunos/as em maio de 2012 durante a apresentação do acervo de Astronomia e Física.

### **1. Museus de Ciências: Seu Papel no Ensino de Ciências**

Os Museus têm sido um dos locais de ensino de Ciências. Os museus são formas diferenciadas de ensino introduzidas nas práticas educativas; representam

uma boa possibilidade de divulgação do conhecimento por meio de um ambiente mais motivador ao aluno e seus professores (MUNIZ et. al., 2008). Nesses espaços, a transformação do conhecimento científico para o ensino e/ou a divulgação não ocorre por simples adaptação ou simplificação, devem ser produzidos novos saberes de forma lúdica (MARANDINO, 2004).

Os centros e museus de Ciências são, também, instrumentos de “popularização” científica de forma ativa; neles a aprendizagem mais flexível e talvez mais desafiadora às crianças e jovens de todos os níveis de ensino como prescrevem os Parâmetros Curriculares Nacionais e pesquisadores como Pereira (1997) e Sant’Ana, Molinari e Miranda-Neto (2005). Diferem dos centros e museus de Ciências por sua flexibilidade e atrativos que permitem a interação. Além disso, os museus de ciências estão ligados à democratização do conhecimento científico, pois permitem o acesso mais livres de estudantes e adultos. Para essa tarefa democrática novas formas de comunicação são necessárias (CREDE, 2008).

Massarani, Moreira e Brito (2002b) apontam para outra dimensão dos museus, a da divulgação científica, atividade em permanente (re) construção. Por sua vez, Sant’Ana (2012) enumera outros meios e instrumentos para a divulgação científica tais como: História da ciência, música, fotografias, programas de TV e novelas, charges, comerciais de TV, literatura infantil, livros de divulgação científica, festas populares, planetários, parques da ciência, parques ecológicos feiras de Ciências e blogs.

Os Museus de Ciências expandiram seu potencial educacional nos últimos anos (ALBAGLI, 1996). Albagli (1996); constatou-se que a motivação do público de diferentes faixas etárias quando visita um museu ou centro de ciência é a descoberta, a exploração, a aventura e não, necessariamente, a procura por informação ou educação e representam uma parcela de um esforço para ampliar a compreensão social da ciência.

Os museus de Ciências surgiram com o objetivo de levar as informações científicas ao grande público. Nesse sentido, os museus de Ciências têm um grande diferencial em relação aos museus tradicionais, também conhecidos como museus da história natural (ALVES; OTOFUJI; MUNIZ; 2010). É por isso que natureza e o papel educacional dos museus se modificaram, é comum a produção de materiais para atender aos diferentes públicos, via exposição ou outras ações educativas e

audiência (MARANDINO, 2005). Da mesma forma, para Valente (2003) o museu caracteriza-se por ocupar um espaço, possuir uma coleção e estar aberto ao público, podendo pertencer tanto ao setor público quanto ao privado. O museu diz respeito às sensações de prazer e à curiosidade; trata-se do desejo de saber, de informar-se, de alcançar o entendimento das coisas, de satisfazer seus interesses, de preencher lacunas, de comprovar informações, de querer aprender, conhecer e revelar um mundo de coisas.

Para Marandino e Ianelli (2007) museus de ciência aproximam a produção do conhecimento científico à sociedade. Nesses espaços, as experiências vivenciadas pelo público se projetam para além do deleite e da diversão e aí encontram-se programas e projetos educativos gerados em modelos sociais e culturais. Parte da cultura é selecionada para que os visitantes tenham uma recontextualização mais ampla da cultura (MARANDINO, 2005 *apud* MARANDINO; IANELLI, 2007).

Quanto à aprendizagem, Marandino (2008) afirma que esta pode ocorrer por um diálogo constante entre o indivíduo e o ambiente museal, almejando sobretudo a qualidade das interações humanas estabelecidas.

Para Hooper-Greenhill (1991 *apud* KÖPTCKE, 2003 p. 116) o verdadeiro potencial educativo dos museus,

Decorre de sua capacidade em mobilizar conceitos referentes aos conteúdos apresentados de forma dinâmica e interativa onde a emoção e a imaginação têm papel de destaque. A visita deve estabelecer laços afetivos e imaginativos entre o público e os objetos, os espécimens 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.

Ou seja, além dos objetos expositivos os visitantes estabelecem laços afetivos e imaginativos com os acervos criando estímulos para a aprendizagem.

Nos museus de Ciências os mediadores podem receber diversas denominações: guias, monitores, mediadores, orientadores, entre outros. Apesar das diferenças de denominações, basicamente, a função do mediador é aproximar, contextualizar, promover a interação entre o público e a exposição por meio da explicação.

## **2.1. A Experiência Museal**

Falk e Dierking (1992 *apud* SÁPIRAS, 2007), utilizaram o termo experiência museológica para avaliar a interação pedagógica entre os visitantes e os objetos dos acervos em museus, ao proporem um modelo de experiência interativa denominado de “Modelo Contextual de Aprendizagem”.

A pesquisa desenvolvida por Falk e Dierking (1992, *apud* STUART, ALMEIDA, VALENTE, 2003) propõe um modelo em que a experiência museal do visitante é constituída pela interação de três contextos: o “contexto pessoal”, o “contexto social” e o contexto físico/espacial”. O contexto pessoal incorpora interesses pessoais, motivações, experiências e conhecimentos prévios, características pessoais. Cada visitante chega ao museu com uma agenda pessoal que inclui as expectativas sobre a visita; o contexto pessoal é único em cada indivíduo. Além disso, toda visita a um museu acontece dentro de um contexto social: com a escola, com a família, amigos ou sozinho. Dependendo do contexto social com o qual se visita um museu, a experiência museal será diferente (comportamento, conversas). O contexto físico refere-se à arquitetura do museu, os objetos em exposição, posicionamento dos objetos e textos, ambiente. A experiência museal é, então, um resultado da interação desses três contextos.

Falk e Dierking (1992 *apud* SÁPIRAS, 2007) afirmam que para pensar esse modelo são necessárias três dimensões: o contexto físico, o sociocultural e o pessoal, conforme figura a seguir:



Figura 1. Modelo contextual de aprendizagem, “Experiência Museológica” de Falk e Dierking, 1992. Fonte: SÁPIRAS, Agnes (2007).

Falk e Dierking (1992 *apud* SÁPIRAS, 2007) consideram que o aprendizado é quase sempre socialmente mediado, pois concebem os humanos como organismos sociais que raramente adquirem informações sem a socialização. Os indivíduos aprendem enquanto falam, escutam e observam, incorporando as ideias de outras pessoas às suas próprias, ou seja, os sentimentos e ações físicas são também interações sociais. Experiência museal de Falk e Dierking (1992 *apud* KÖPTCKE, 2003 p. 116) é definida como

[...] o processo pelo qual a experiência ali vivida é assimilada em relação a eventos anteriores e posteriores à visita aos museus. O que ficava gravado em nossa memória após a visita, transforma-nos potencialmente, constituindo uma forma de aprendizagem, atribuindo à exposição seu potencial educativo. As recordações são integradas a categorias mentais que nem sempre correspondem a esquemas conceituais acadêmicos, mas que dispõem de amplo significado pessoal. Esse tipo de aprendizagem concerne três dimensões da experiência humana: a cognitiva, a afetiva e a psicomotora. Desse modo, podemos integrar conceitos e informações a serem operacionalizados posteriormente.

Isto significa dizer que um indivíduo, ao se deparar com um objeto expositivo, refletir e atribuir características formais a ele, poderá transpor sua experiência a uma nova situação e, quando se encontrar com outro objeto, ele irá analisá-lo de forma similar porque poderá fazer analogias e vivenciar outra experiência cognitiva e afetiva.

Studart, Almeida e Valente (2003) essa experiência é hoje consensual; cada visitante aprende de maneira diferente e interpreta a informação por meio das lentes do conhecimento e experiências anteriores, e também por meio de seus estilos de aprendizagem preferidos. A maioria das pessoas vai ao museu como parte de um grupo social e aquilo que o visitante vê, faz e lembra é mediado por aquele grupo.

### 3. Metodologia de Pesquisa

Para desenvolver a investigação utilizamos as premissas da abordagem etnográfica, de caráter qualitativo, com procedimentos metodológicos da análise de argumentos derivados da pesquisa de Falk e Dierking (1992 *apud* SÁPIRAS, 2007) no processo de interação dos/as alunos/as com aparatos da experimentoteca da Física, como os Banco de Pregos, Trenzinho e Transformador redutor e exposição de Astronomia, descritos mais adiante.

Os procedimentos foram: a) seleção da turma de alunos, da escola pública e contato com a turma de alunos<sup>1</sup> b) acompanhamento dos alunos durante a visita ao MUDI; c) realização dos registros com uma câmera digital comum da marca Sony; d) análise das falas dos alunos a partir dos registros filmados e por observações. Para o exame das conversações utilizamos as categorias de conversas de aprendizagem elaboradas por Allen (2002) para classificar e interpretar as interações discursivas.

Os sujeitos da pesquisa foram 14 estudantes do 3º ano do curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, na modalidade normal <sup>2</sup>(antigo Magistério) de uma escola do município de Paiçandu, Pr, com idades entre 16 a 18 anos. O período de realização do levantamento dos dados em campo foi de março a junho de 2012.

Para Falk e Dierking (2011) aferir a aprendizagem no contexto de museus é pensar a riqueza da experiência no ambiente enfatizando memórias de longo prazo e as relações estabelecidas pelos usuários diante dos acervos. Recorremos também ao estudo de Agnes Sápiras (2007) sobre aprendizagens em museus no Museu

---

<sup>1</sup> A pesquisa foi enviada ao comitê de ética em 8 de abril de 2012 e foi aprovada em 23 de junho de 2012.

<sup>2</sup> Para facilitar a leitura denominaremos nesse trabalho essa turma de 3º ano da formação de docentes - Modalidade normal.

Biológico do Instituto Butantan de São Paulo, apesar de a rotina de atendimento neste museu ser diferente da rotina do MUDI-

Sápiras (2007) inspirou-se no método etnográfico como forma de investigação de seus objetivos, ou seja, acompanhar e registrar visitantes em situação de aprendizagem em museus de ciências. Da mesma forma, buscamos por meio da etnografia, compreender as interações discursivas do público estudantil durante a visita aos museus de Ciências.

Para Sápiras (2007, p. 71) “ O método da investigação interpretativa ou etnográfica busca, por meio de observações minuciosas, aprofundar os conhecimentos que revelem a visão de mundo dos sujeitos pesquisados, com base em suas interpretações culturais e sociais”.

As estratégias metodológicas aplicadas basearam-se na observação e registros das interações no Mudi.

### **3.1.O Processo de Pesquisa no Mudi**

O MUDI apresenta-se na comunidade de Maringá e região, sobretudo, para as escolas municipais e estaduais como um Centro de aprendizagem e torna-se cada vez mais relevante na educação científica de crianças, jovens e adultos e recebe aproximadamente 150 pessoas por dia; são, em sua maioria, turmas escolares da educação básica.

No Museu Biológico do Instituto Butantan (MIB) estudado por Sápiras (2007) os visitantes circulam pelas exposições sem monitores; estes ficam à disposição dos usuários para o esclarecimento de dúvidas. Diferentemente do MIB, o MUDI tem monitores atuando em cada um dos espaços temáticos. Em sua maioria, os monitores são alunos da graduação da UEM, mas existem também, nessa função, alunos do ensino médio, da pós-graduação e da comunidade externa. Estes atuam como mediadores entre os objetos do acervo e os alunos. Dessa forma, o diferencial desse trabalho em relação ao trabalho de Sápiras (2007) é a observação das interações das visitas escolares em um museu com uma rotina de atendimento diferente daquele observado por essa pesquisadora.

Um aspecto importante é o tempo disponível para a visita; cada turma de alunos tem um tempo diferente de permanência no MUDI em virtude dos horários de

saída do ônibus, horários destinados a visita, de disponibilidade dos professores, entre outros. Portanto, as situações de visita em cada período e ambiente são bastante variadas. Em alguns casos, percebemos que o tempo é um fator limitante na visita.

O MUDI tem dois tipos de atendimento ao público escolar: geral e específica. No atendimento geral, os visitantes percorrem todos os ambientes e espaços do museu, enquanto no atendimento específico, os monitores priorizam os aspectos solicitados. O tipo de visita que ocorre no MUDI é definido no momento do agendamento.

### **3.2 Os Acervos Escolhidos para a Investigação**

Os experimentos escolhidos para registro das interações dos alunos com o acervo foram o banco de pregos, Trenzinho, Transformador Redutor e Astronomia, os três primeiros aparatos compõem o acervo da Experimentoteca de Física do MUDI, o último é um acervo expositivo composto por maquetes e painéis sobre Astronomia.

Para facilitar a análise, separamos cada um desses experimentos em episódios, conforme descritos a seguir:

#### **(Episódio 1) - Banco de Pregos: Pensando em Área, Pressão e Massa**

Esse banco de pregos foi elaborado para que os visitantes de todas as idades, escolares ou não, pensem nos conceitos de área, pressão e massa. Uma cama de pregos pode ser utilizada em um museu para que tiremos algumas lições de Física. Deitar ou sentar sobre uma cama de pregos (Figura 2) não é privilégio de alguns seres puros, como sugerem os faquires. Todos os humanos podem sentar ou deitar sobre camas de prego e não se ferir (MUNIZ, 2009).

Com ele trabalha-se a pressão, uma força (peso) aplicada em superfície de contato (área); quando aumentamos a superfície de contato em que a força é aplicada, a pressão diminui (MUNIZ, 2009). Os alunos ficam perplexos e à primeira

vista o banco de pregos é novidade. Depois de muitas perguntas e risadas, os alunos tentam compreender que a pressão é o resultado da relação entre duas grandezas: a força (exercida por um corpo sobre o outro) dividida pela área. Logo, a força do corpo de uma pessoa sobre a minúscula área da ponta de um prego resulta numa grande pressão, capaz de perfurar. No entanto, quando a mesma pessoa senta no banco, com muitos pregos, distribui o peso por uma área maior, diminuindo a pressão (MUNIZ, 2009).

Temos então, nesse caso uma associação de variáveis ou fatores quantidade e alinhamento dos pregos que vão permitir que a superfície do nosso corpo seja distribuída de forma igual entre todos os pregos, requerendo uma menor força dos pregos para sustentar o nosso corpo e dessa forma não somos perfurados ao sentar no banco de pregos (OTOFUJI, 2010).

## **Episódio 2 - O Trenzinho: Movimento Relativo, Velocidade, Inércia**

O trenzinho é um experimento demonstrativo que consiste em uma miniatura de um trilho de trem, um túnel e um trem construídos em madeira (Figura 3).

De acordo com Muniz (2009, p. 40) esse experimento envolve conceitos sobre movimento relativo, a inércia e referencial inercial e funciona da seguinte forma

Alocado no interior do trenzinho há uma esfera de aço que pode ser lançada, livremente, para cima, por meio de um dispositivo elétrico. No movimento do trenzinho, a bolinha possui mesma velocidade que este em relação à Terra, princípio de inércia, neste caso ao atirmos a bola para cima, verificamos que para o referencial do trem há somente um movimento vertical, de subida e descida. Nesse caso constatamos que ao cair ela retorna sobre o mesmo ponto que saiu. [...] Adotando como referencial a Terra, observamos uma nova trajetória descrita pela bola, trata-se de um arco de parábola. Isto ocorre porque a bola acompanha o movimento do trem. Desta maneira, uma pessoa fora do mesmo verá a bola com a mesma velocidade do trem e descrevendo a trajetória parabólica. [...] Apesar de a esfera estar subindo e descendo na vertical, na horizontal ela está com velocidade constante. Se ela está com velocidade constante, o trenzinho

também. Quando ela cair, a única alternativa é cair sobre o ponto de onde saiu (MUNIZ, 2009 p.40).

Outra abordagem deste experimento, é experienciar o pensamento de dentro do trem que se move em relação à Terra, e também em relação ao movimento do planeta, embora para os passageiros de dentro do trem a sensação é a de estar em repouso (MUNIZ, 2009).

### **Episódio 3 - Transformador Redutor: Eletricidade e Energia**

O experimento Transformador redutor (figura 4) é composto por um núcleo de ferro, uma argola metálica e por um circuito elétrico combinado com uma bobina com 300 espiras, cuja tensão é de 127 volts (a mesma tensão de nossa rede elétrica). Neste, os monitores trabalham de duas formas: com o circuito aberto em que os monitores solicitam a um dos participantes que insira o anel metálico no núcleo de ferro e, em seguida, o circuito é fechado com o núcleo de ferro e os monitores pedem a um dos participantes para que ele segure em duas extremidades ligadas a um fio de cobre (OTOFUJI,2010).

Para trazer as ideias de eletricidade, o experimento tem um anel metálico é disposto verticalmente na haste ferro, com a extremidade superior livre. Entre o circuito existe um dispositivo de manobra, interruptor de campainha que, acionado, estabelece fluxo de energia entre os fios da bobina fazendo com que a argola suba. Ocorre que o fluxo magnético variará e induzirá no anel uma corrente elétrica que gerará campo magnético oposto ao criado pela bobina primária. Assim ocorrerá uma repulsão entre o anel e a bobina (MUNIZ, 2009). Quando o anel é inserido nesse núcleo metálico, ele “pula”, ou seja, ocorre a repulsão entre o anel e o aparelho. Isso acontece porque o anel metálico apresenta a mesma carga elétrica que o núcleo, funcionando como ímã (OTOFUJI, 2010). Disso decorre que para além das ideias de eletricidade, verificamos as transformações de energia. A energia elétrica é convertida em movimento e altura e, por isso, o anel “pula” (OTOFUJI, 2010). Nesse

processo, a energia elétrica é convertida em energia cinética somada a potencial determinando energia mecânica (MUNIZ, 2009).

Para a observação desse fenômeno, os monitores solicitam a um visitante voluntário que segure o anel de modo que não admita o seu movimento. Nesse caso, a corrente nele induzida produzirá o seu aquecimento. Dessa forma, constatamos, mais uma vez, a lei de conservação de energia é satisfeita. Na dada situação, a energia elétrica não consegue transformar-se em energia de movimento, já que existe alguém segurando o anel. A energia elétrica não é transformada em mecânica, pois o voluntário mantém o anel estático. No entanto a energia será transformada em calor, energia térmica (MUNIZ, 2009).

Em um segundo instante, o núcleo de ferro é fechado e os monitores pedem para que o visitante segure as extremidades que contém o filamento de cobre. De acordo com Muniz (2009) ao segurar essas extremidades, o filamento de cobre, ou outro material condutor, incandesce. Revelando que nas extremidades dos terminais existe uma diferença de potencial. Isto acontece porque ele apresentou uma barreira à passagem de elétrons, ou seja, o filamento apresentava uma resistência elétrica. Como a energia elétrica se “perdia” na passagem pelo filamento, ela deveria se transformar em outro tipo de energia pela lei de Lavoisier, ou seja, ela se transformava em energia térmica e em energia luminosa.

Ao segurar nesses pontos, os visitantes tendem a pensarem que o equipamento dará choque, mesmo havendo uma diferença de potencial e com corrente elétrica fluindo nos fios, o visitante não tomará choque, porque agora o equipamento se comporta como um transformador elétrico redutor, significa que ele transforma uma tensão alta (127V) para uma mais baixa (1,5V). Essa tensão é encontrada nas pilhas (MUNIZ, 2009; OTOFUJI, 2010).

#### **Episódio 4 – Astronomia: Os registros Históricos da Observação Humana dos Astros do Céu**

O acervo de astronomia conta com uma abordagem da astronomia dos diversos povos antigos até os mais atuais e outra voltada ao conhecimento de Galileu. O percurso da mostra é bem extenso, composto de maquetes, painéis

explicativos e amostras expositivas. Entre as maquetes presentes na exposição como os observatórios de Stonehenge e Mauna Kea, Posteres, banners com fotografias, modelos astronômicos e vários modelos de telescópios por toda a exposição, em que os visitantes podem interagir com esses objetos simulando uma observação espacial.

Conforme trabalho anterior (OTOFUJI, 2010) notamos que os alunos apresentam, na maioria das vezes, reações positivas de fascínio, encantamento com relação ao MUDI, em especial ao acervo de Física.



FIGURA 2. Demonstração do banco de pregos. Fotografia arquivo pessoal e autorização de divulgação cedida pelo projeto “Show de Física”, tirada em abril de 2010, durante o evento Fera Com Ciência, etapa Telêmaco Borba.



FIGURA 3. Demosntração do Trenzinho. Fotografia cedida pelo projeto Show de Física. Tirada durante o atendimento de uma das turmas, 2012.



FIGURA 4. Demonstração do transformador redutor. Fotografia cedida pelo projeto Show de Física (MUDI). Tirada em agosto de 2008, durante a visitação do “Lar Betânia” ao acervo da Física.

Mesmo sabendo das desvantagens de utilizar como recurso a filmagem optamos por utiliza-lo para facilitar a identificação dos locutores, além de gestos e expressões faciais. Como os alunos foram avisados com antecedência que seriam filmados, já foram ao MUDI preparados para lidar com essa situação; não aparentaram desconforto pela presença da câmera.

### **3.3 Os Registros das Conversações: As Situações Interativas dos Alunos**

Os visitantes de nossa investigação tiveram suas falas registradas por meio de filmagem e foram denominados com a letra A e numerados de 1 a 14. Para analisar as situações interativas dos alunos com cada atividade nomeamos os aparatos expositivos, separando-os em episódios.

As ações realizadas pelos alunos e monitores estão descritas entre parênteses, logo após a transcrição de suas falas. Os casos de pausa na fala ou um prolongamento da palavra foram identificados com reticências. As supressões foram indicadas com o símbolo [...], conforme normas da ABNT que o apresenta como indicativo de supressão.

## **4. A Classificação das Conversas dos Alunos Visitantes**

### **4.1 As Conversas de Aprendizagem**

Baseamos a escolha das categorias para a análise das conversas dos/as alunos/as mediante a análise de Sápiras (2007) e Allen (2002). Sápiras fez uma abordagem sócio-cultural baseando-se em Allen (2002 *apud* SÁPIRAS, 2007). Nessa perspectiva, desenvolveu um conjunto de categorias direcionadas para a análise da aprendizagem em museus. Allen (2002, *apud* Sápiras, 2007) optou por essa abordagem escolhendo expressões verbais que indicassem o perceber, pensar, sentir e agir como prova de que a aprendizagem estava ocorrendo entre os companheiros.

As categorias específicas de conversas que Allen (2002) usou foram baseadas, principalmente, nos conceitos cognitivos como atenção, memória,

conhecimento declarativo, inferência, planejamento e metacognição. Ela incluiu também categorias de “afeto” e “estratégia”, ambas consideradas fundamentais no ambiente de aprendizagem informal, estendendo a avaliação de aprendizagem além da esfera cognitiva estrita.

Desse modo, Allen propôs o uso de cinco categorias para a análise de conversas em museus, embasadas em pesquisas de Bloom (1956, *apud* SÁPIRAS, 2007 p.82), considerando três domínios: afetivo, cognitivo e psicomotor. Utilizando essa classificação, Allen (2002 *apud* SÁPIRAS, 2007 p.82-83) adaptou e ampliou sua abrangência para cinco categorias de análise das conversas de aprendizagem em museus: conversa perceptiva, conversa conceitual, conversa conectiva, conversa estratégica e conversa afetiva. A pesquisadora dividiu cada uma destas categorias em 16 subcategorias com o intuito de ampliar sua aplicação e, assim, permitir uma análise mais abrangente do processo de aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, apresentamos as categorias desenvolvidas por Allen (2002) utilizadas em nossas análises: Conversa Perceptiva (Cp); conversa Conceitual (Cco); conversa conectiva (Cct); conversa estratégica (Ce) e conversa afetiva (Ca).

### **1) Conversa Perceptiva**

Esta categoria inclui todos os tipos de conversa que os visitantes fazem, chamando a atenção para alguma coisa nesse mar de estímulos ao redor deles. Allen (2002) considera isto como uma evidência de aprendizagem porque ela é um ato de identificação, partilhando o que é significativo em um ambiente complexo. Possui 4 subcategorias:

- A) Identificação – falas que procuram apontar, centralizar a atenção um objeto da exposição ou de um sujeito envolvido ou a que se refere o objeto exposto (falas com expressões como: ali, lá, aqui, este, aquele, meu, me, eu, nosso, etc.)
- B) Nomeação – são aquelas em que percebemos que há menção a nomes de objetos, fenômenos observados e conceitos científicos específicos.

- C) Citação –chamar atenção para o texto da exibição lendo em voz alta parte da etiqueta. Precisa ser uma citação exata ou uma paráfrase bastante próxima.
- D) Caracterização - aquelas que procuram indicar alguma característica física ou propriedade química de um objeto ou fenômeno observado,

## 2) Conversa Conceitual

Essa categoria apreende interpretações cognitivas de tudo o que foi observado na exposição. Para classificar como uma “interpretação cognitiva”, uma expressão não necessariamente deve ser abstrata, ter muitas etapas ou atingir uma conclusão profunda. Nós necessitamos de nosso esquema de codificação para apreender a amplitude das pequenas, individuais e inferências literais que parecem muito mais típica de conversas extraídas pelos elementos expositivos (ALLEN, 2002, tradução nossa). É composta por 4 subcategorias:

- A) Inferência simples- sentença interpretativa simples ou interpretação de parte da exposição (consideramos, as tentativas de interpretação equivocadas dos alunos).
- B) Inferência Complexa – conversas em que os alunos procuram explicar os fenômenos observados ou buscam formular uma explicação para o questionamento dos monitores durante a visita, consideramos nessa categoria as formulações coerentes (corretas) desses visitantes.
- C) Predição – declarar expectativas do que irá acontecer.
- D) Metacognição – reflexão sobre seu próprio estado de conhecimento atual ou prévio.

## 3) Conversa Conectiva

Inclui qualquer tipo de conversa que pode explicar conexões entre alguma coisa na exposição e outro conhecimento, além da experiência. Embora assumíssemos que toda conversa de aprendizagem envolve conhecimentos prévios em algum grau, sentimos que alguns tipos de expressões eram distintas, que os visitantes estavam usando as exposições como um estímulo para compartilhar uma

história pessoal ou informações previamente aprendidas que não estavam diretamente ligados para o que eles estavam olhando (ALLEN, 2002, tradução nossa). Fazem parte 3 subcategorias:

Conectiva com a vida – são aquelas falas em que os visitantes manifestam associações entre os elementos da exposição com elementos do cotidiano e pessoais.

- A) Conectiva com o conhecimento – declaração do conhecimento adquirida antes de visitar a exposição ou o conhecer o objeto exposto.
- B) Conectiva inter-exposição- ligação entre os elementos da exposição.

#### 4) **Conversa Estratégica**

Conversa estratégica (conversa sobre estratégias) a discussão visa explicitar como usar a exposição. Ela não está limitada a elementos expositivos *hands-on*, mas era definido de modo a incluir descrições de como se mover, onde olhar, ou como ouvir algo. As subcategorias são:

- A) Uso – comentários de como usar a exposição.
- B) Metaperformance – expressões de avaliação de si próprio ou do desempenho do parceiro, ações ou habilidades.

#### 5) **Conversa Afetiva**

Nessa categoria, incluem todas as expressões de sentimento, incluindo prazer, desprazer, e surpresa ou intriga. Compõe 3 subcategorias:

- A) Prazer – são aquelas em que há expressões de sentimentos positivos ou que indiquem que o objeto exposto ou parte do acervo foi apreciado pelos visitantes.
- B) Desprazer- expressão de sentimentos negativos ou antipatia em relação aos aspectos da exposição.
- C) Intriga - falas que demonstram fascínio, dúvida, surpresa em relação ao objeto exposto.

## 5. Resultados e Discussão

Na interação entre o monitor e o aluno: registramos um total de 150 falas, sendo 82 de alunos e 68 de monitores. Do total de falas dos alunos, encontramos 49 conversas de aprendizagem, sendo:

1º Conversa conceitual (Cco) – 17 falas (35%)

2º Conversa Perceptiva (Cp) – 13 falas (27%)

3º Conversa afetiva (Ca) – 9 falas (18%)

4º Conversa conectiva (Cct) – 6 falas (12%)

5º Conversa estratégica (Ce) – 4 falas (8%).

No quadro 1 apresentamos, a frequência das categorias de conversas de aprendizagem presentes nesses episódios.

Quadro 1: Quantidade de conversas de aprendizagem em cada categoria, por episódio.

Episódio	Conversa Perceptiva (Cp)	Conversa Conceitual (Cco)	Conversa Conectiva (Cct)	Conversa Afetiva (Ca)	Conversa Estratégica (Ce)	TOTAL
1	5	7	0	0	0	12
2	0	4	1	1	0	6
3	7	5	1	6	0	19
4	1	1	4	2	4	12
<b>Total</b>	13	17	6	9	4	49

De acordo com o quadro, percebemos que houve um predomínio da conversa conceitual no episódio 1 (7 falas), já a conversa perceptiva a maior incidência está no episódio 3 (7 falas), a conversa conectiva ocorreu com maior frequência no episódio 4 (4 falas), já a conversa afetiva no episódio 3 (6 falas) e por fim, a conversa estratégica foi observada apenas no episódio 4 (4 falas).

Quando analisamos as categorias conversacionais em cada um dos episódios analisados percebemos a seguinte distribuição:

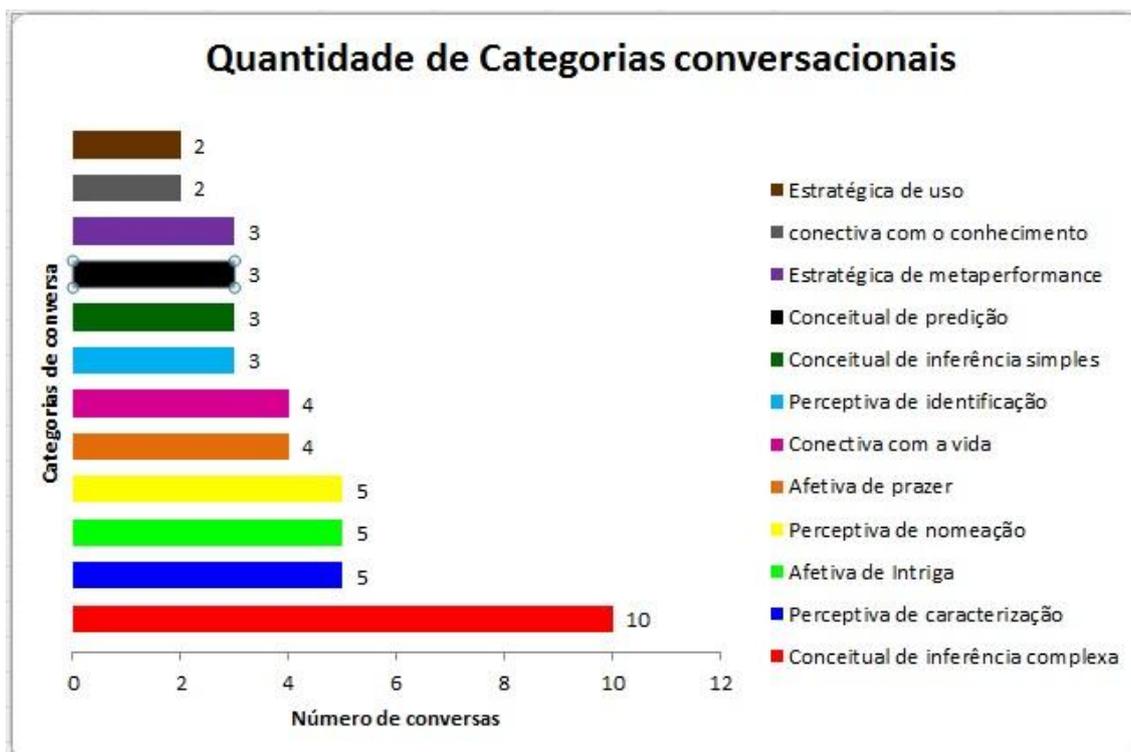


Gráfico 1 – Número de categorias conversacionais observadas nas conversas de aprendizagem dos alunos visitantes do MUDI em 2012.

A categoria mais frequente foi a “Conceitual de Inferência complexa” com 10 falas (20,4%).

Entre os exemplos dessa categoria, temos:

- A) A4: *Porque ali elas são desproporcionais, alguns maiores, alguns menores.*
- B) A2: *Porque tem bastante prego.*  
A1: *A maioria dos pregos estão alinhados.*
- C) A1 (explicando para A5): *a velocidade então é pra cima e pra frente por isso que joga a bolinha pra frente ( faz com a mão gesto de trajetória parabólica).*
- D) A3: *Ah, então pode ter a casinha ou nada.*

Os exemplos A e B referem-se ao Episódio 1 (Banco de Pregos), C e D ao episódio 2 (trenzinho). No exemplo A, A4 procura explicar porque os balões de ar (bexiga) estouram na grama.

Em B, A1 e A2 tentam explicar porque quando sentam-se no banco de pregos, este não os machucam.

Em C, percebemos que A1 procura explicar para o colega A5 o motivo da bolinha ser jogada pra frente no experimento, tentando basear-se na explicação dada por M2. Observamos que no exemplo D, A3 tira uma conclusão sobre a presença da “casinha” (modelo de um túnel confeccionado em madeira) não interferir na trajetória da bolinha.

Essas conclusões são reflexões dos alunos e demonstram que os alunos elaboraram suas explicações pelas associações entre o que foi experienciado e ideias que já tinham conhecimento. Durante a visita, monitores propõem problemas aos alunos, instigam-os a refletir encontrar respostas por meio de associações, com conhecimentos adquiridos, até mesmo, na escola. Lorencini (2000 apud SÁPIRAS, 2007) destaca a importância das perguntas para estimular a participação e reflexão dos estudantes em direção a uma aprendizagem significativa. O discurso reflexivo, caracterizado pelas relações dialéticas estabelecido pelas interações entre educador e alunos, favorece a construção do conhecimento. Nessa perspectiva, acreditamos que a quantidade de conversas conceituais registradas deve-se ao tipo de interação entre os monitores e os alunos.

De acordo com Bizerra et. al (2012, p. 71)) as conversas conceituais são “ferramentas comunicacionais importantes dentro de um grupo social em visita a exposição, promovendo a aproximação entre os repertórios culturais científicos daqueles mais experientes e de novatos”.

Também Marandino (2008) destacou a importância do monitor como mediador, aproximando o aluno à experiência ou atividade.

As categorias “Perceptiva de Caracterização”, “ Perceptiva de nomeação” e “Afetiva de intriga” vem em seguida, com 5 falas (10,2%).

Como exemplo da categoria “Perceptiva de Caracterização” ,temos:

- E) A4: *porque ali elas são desproporcionais, alguns maiores, alguns menores.*
- F) A2: *porque tem bastante prego*
- G) A1: *a maioria dos pregos estão alinhados.*
- H) A13: *ui....ta quente...*
- I) Todos: *1,7.*

Os exemplos E, F e G fazem parte do episódio “Banco de pregos”; H e I pertencem ao episódio “Transformador redutor”. A fala registrada em E, trata de características das folhas das gramas (maiores, menores). As falas presentes em F e G foram classificadas nessa categoria, pois os alunos procuram descrever características do banco de pregos, bastante e alinhados (referindo-se a pregos), demonstrando que o banco não é feito de um único prego, mas uma grande quantidade deles e também que eles não são dispostos aleatoriamente, e sim de maneira alinhada.

Em H e I observamos que as falas descrevem características do transformador redutor, quente (referindo-se ao anel metálico) e 1,7 volts (referindo-se a voltagem da pilha).

A partir das falas dos alunos notamos que houve predomínio de características visuais, como: tamanho, ordem, quantidade. Uma das características referia-se a sensação que é a temperatura (quente), acreditamos que um dos motivos para tal descrição deve-se ao fato de que grande parte do acervo do MUDI requer a “visualização” do aparato exposto e a pouca manipulação desses objetos pelo visitante.

Classificamos como “Afetiva de intriga” as seguintes falas:

J) A9: *Ah não...vai dar choque...*

A13: *ui... ta quente.*

A3 (aos risos) *nossa que susto.*

A8: *ahhhhhh.... Nãoooo.... Não pode por a mão.*

A9: *Ai! (Solta a argola)*

A situação descrita refere-se ao episódio Transformador redutor e pertencem a esse grupo, pois as falas expressam dúvida, um certo receio e surpresa ao experimentar o objeto.

Nesse experimento, era esperado a presença de conversas afetivas de intriga ou desprazer pelo simples fato do equipamento manuseado abordar fenômenos da eletricidade. Apesar de percebermos alunos receosos em manejar o equipamento elétrico, não consideramos a reação como “desprazer”, mas, sim, de desconhecimento porque ao final da demonstração, os alunos manifestaram-se alegres com a atividade.

A presença dessas conversas corrobora os estudos de Robilotta (1986 apud PIETROCOLA, 2001); o estudioso defende a existência de outros modos de conhecer o mundo físico, entre os quais o “sentimento”, não formal, não verbal que ocorrem num mundo de coisas às quais se atribui um certo grau de “realidade”. Esse mundo é feito por meio de sensações, palavras, imagens e intuição.

Na categoria “Perceptiva de nomeação”, temos:

k) A3: *ué...o meu peso.*

L) A1: *calor*

A12: *pilha AA.*

A1: *circuito de televisão?*

M) A5: *estrelas.*

No exemplo K, destacamos essa fala por causa do termo peso, referindo-se ao nome do conceito científico. Neste, o monitor questiona o que está marcado em uma balança. Esta fala faz parte do primeiro episódio.

Em L, há três exemplos do terceiro episódio (transformador redutor). A1 utiliza-se dessa categoria em duas situações distintas; na primeira nomeia um fenômeno físico específico, e na segunda ao nomear uma peça específica pertencente a um equipamento eletrônico, quando este tenta responder ao questionamento do monitor sobre qual objeto teria 1,7 volts em sua casa. Já A12 ao especificar AA procurou nomear o tipo de pilha em que teria a voltagem pedida pelo monitor.

Por fim, em M percebemos que o aluno está especificando um tipo de astro e não generalizando a qualquer corpo celeste encontrado no espaço. Esta conversa pertence do episódio “Astronomia”.

Em seguida temos as categorias “Afetiva de Prazer” e “Conectiva com a vida” com a mesma quantidade de conversas (4 falas – 8,2% cada uma).

N) A9: *olha que bonitinho...*

O) A12: *nossa que legal.*

P) A14 (fala para A1): *que legal né?*

A13: *tadinha, ela (A2) estava tão feliz.*

As falas em destaque (N, O, P) pertencem aos episódios Trenzinho, Transformador redutor e Astronomia, respectivamente. Nos exemplos anteriores, percebemos claramente as manifestações de prazer pelos comentários positivos sobre as exposições. As interações afetivas registradas podem ser, de acordo com Pietrocola (2001) a busca da intimidade do objeto a ser conhecido e a possibilidade de o aluno compreender a natureza, o que cria uma agradável sensação de poder e notar que a Física é muito útil.

Além disso, acreditamos que a maneira como são propostos os problemas faz com que o MUDI seja um espaço prazeroso de aquisição de conhecimentos e possibilita ao aluno desenvolver um olhar investigativo, estimula-o a vontade de conhecer os fenômenos, de realizar novas descobertas (OTOFUJI, 2010).

Já na categoria “ Conectiva com a vida” os exemplos são:

Q) A3: *O meu não tem isso ai não...*

A8: *deve ser outra versão.*

A3: *o meu tem uma flor.*

R) A3: *ah...eu já assisti.*

Todas as falas referem-se ao episódio Astronomia. No exemplo Q, M2 explica uma maquete sobre o observatório de Stonehenge e, ao dizer que ele é bem famoso, pois pode ser visto como plano de fundo do sistema operacional Windows. Após esse comentário, os alunos A3 e A8 estabelecem um diálogo sobre os planos de fundo de seus computadores pessoais. Nessas falas percebemos que eles tentaram lembrar qual seria a imagem citada pelo monitor.

Já no exemplo R, como os alunos demonstram não lembrar da imagem mencionada, o monitor ajudou-os falando do filme “Homens de Preto”, o qual o aluno A3 afirmou ter assistido.

Pelo gráfico notamos que as outras categorias conversacionais são menos frequentes. Dessa forma, sintetizamos - as no quadro 2.

QUADRO 2: Resumo das categorias conversacionais menos frequentes nas falas dos visitantes durante a visita ao MUDI.

CATEGORIAS	Nº DE CONVERSAS	Nº DOS EPISÓDIOS	EXEMPLOS
Perceptiva de Identificação	3	1;3	<i>A3: Por que vai <b>me</b> furar (episódio 1)</i>
Conceitual de Inferência Simples	3	1;2;3	<i>A3: não, o peso vai aumentar. Devido a proporção (episódio 1)</i>
Conceitual de predição	3	1;2;3	<i>A2 (fala para A7): vou sair de perto, vai que a bolinha escapa.</i>
Estratégica de metaperformance	3	4	<i>A13: b.... (falando para A2) não tem como ver.... falei....</i>
Conectiva com o conhecimento	2	2;3	<i>A8: não é por causa da casinha? Que está mais para trás, não tinha de estar mais pra frente?</i>
Estratégica de uso	2	4	<i>A2 (mexe em um dos suportes que deveria ser a lente): olha aqui, mexe aqui que dá pra ver, esse aqui ó, veja se agora dá.</i>

Comparando o resultado obtido em nosso trabalho com os dados obtidos por Sápiras (2007) percebemos que a frequência de conversas de aprendizagem mostram semelhanças quanto ao predomínio das conversas conceituais. Estas conversas foram maiores na pesquisa de Sápiras (2007). A categoria com menor incidência de Sápiras (2007) foi a conversa conectiva; em nosso trabalho, foi a conversa estratégica.

Essa inversão pode ter ocorrido pela configuração do museu e pela dinâmica da exposição, no Museu do Instituto Butantan pesquisado por Sápiras (2007) onde os alunos escolhem o percurso e os terrários; no MUDI os monitores acompanham a

turma para interagir com os alunos e explicar os objetos da exposição e as rotas são pré-determinadas.

Nos dados obtidos por Allen (2002), a frequência das conversas conceituais foi de 56% e não foi a mais frequente. A conversa conceitual estabeleceu-se como terceira categoria. Na investigação de Sápiras (2007) a conversa conceitual é a categoria mais frequente, totalizando 90 conversas (43%) confirmando os dados de nossa pesquisa.

A grande quantidade de conversas conceituais presentes na turma observadas, provavelmente, seja devido à grande quantidade de estímulos gerados pelos objetos, experimentos e pelos próprios monitores. Houve muitos questionamentos, inferências e generalizações.

Quanto as conversas perceptivas em nossa pesquisa, foi a segunda categoria mais frequente, totalizando 13 falas (27%). Na investigação de Sápiras (2007) e Allen (2002) essas conversas correspondem a 25% e 70%, respectivamente. No trabalho de Allen (2002) a conversa perceptiva foi a mais frequente.

Os resultados por nós encontrados são coerentes com as expectativas de Sápiras (2007); para essa pesquisadora é as conversas perceptivas prevalecem sobre as demais em virtude dos estímulos gerados pelas exposições. Apesar dessa categoria não ter superado a conversa conceitual, a frequência da conversa perceptivas está bem próxima da conversa conceitual.

Em seguida, encontra-se a categoria conversa afetiva (9 falas-1 8%), das falas analisadas assemelhando-se ao resultado de Sápiras (2007) 11%; nos estudos de Allen (2002) essa categoria foi a segunda mais frequente, equivalendo a 57% das conversas.

As conversas conectivas correspondem a 6 falas (12%) que foi a que teve menor frequência no trabalho de Sápiras (2007), correspondendo a 9%, já Allen (2002), contabilizou 28% das falas nessa categoria, e também foi a quarta maior categoria.

Por fim, em nossa pesquisa, a conversa estratégica foi menos frequente, correspondendo a 4 falas (8%), nos trabalhos de Sápiras (2007) e Allen (2002) essa categoria corresponde a 12% e 20%, respectivamente.

No MUDI, constatamos que as conversas estratégicas aconteceram, na maioria das vezes, quando grupo menores se afastavam do grupo maior e

procuravam manipular outros objetos, como foi o caso do modelo de telescópio na astronomia. Diferentemente do trabalho de Sápiras (2007) a categoria de conversa estratégica não precisou ser adaptada para a realização de nosso trabalho, talvez isso também explique a diferença dos resultados e a inversão dos resultados obtidos.

### **Considerações Finais**

Não há dúvida de que as interações discursivas e argumentação dos alunos propiciam o aumento da habilidade dos alunos em compreender os temas ensinados e os processos de raciocínio desenvolvidos (CARVALHO, 2009). As conversas de aprendizagem são as falas que indicam a formulação de perguntas, os comentários, as associações, inferências, anotações, identificações, percepções, sensações. Destas conversações aparecem as conversas conceituais que são associadas às respostas dos alunos quando tentaram explicar os fenômenos observados.

Nossos resultados mostram que as interações discursivas dos alunos indicam o uso de diferentes “estratégias” para obter as informações de astronomia, por exemplo.

Dentre as categorias que elencamos de Allen e Sápiras, as conversas afetivas foram aquelas em que os alunos demonstraram que os objetos expositivos provocaram a sensação de prazer, desprazer nos alunos. Com relação as conversas perceptivas, percebemos que os alunos buscavam apontar objetos, identifica-los, nomeá-los. Entre as conversas conectivas temos: 1) aquelas em que os alunos procuraram relacionar as informações adquiridas com os conhecimentos adquiridos em outro momento, 2) aquelas em que as informações dadas pelos monitores foram comparadas com situações cotidianas vivenciadas pelos alunos.

Por fim, identificamos as conversas estratégicas como aquelas em que os visitantes procuravam meios para manipular objetos, como observamos no telescópio. Foi possível também observar que com o passar do tempo, conforme as situações eram elucidadas, os alunos mostraram-se mais propícios a compreender os fenômenos explicados.

Consideramos que a frequência de cada uma das categorias foi influenciada pelo contexto físico, social e pessoal. Por exemplo, os tipos de interações que acontecem entre os alunos e monitores, explicações mais curtas ou longas, situações (des) contextualizadas, preferências pessoais, características dos objetos, complexidade dos conceitos envolvidos, os conhecimentos prévios, afetividade, empatia com o monitor, entre outros.

Apesar de haver limitações físicas, conceituais, técnicas quanto ao atendimento no MUDI, acreditamos, da mesma forma que Bizerra et al (2012), que as conversas de aprendizagem representam uma das possibilidades de estratégia comunicacional e educativa em museus. Essas conversas maximizam a interação entre visitantes e as exposições científicas, proporcionando um maior desenvolvimento de vestígios de aprendizagem.

Assim, concordando com os estudos de Bizerra et. Al. (2012, p. 71) defendemos que “a multiplicidade e a qualidade das ações podem propiciar momentos interativos distintos que promovam um ou outro tipo de elaboração conversacional com maior frequência”.

Denotamos a importância de ações educativas que propiciem esses tipos de conversas, a presença de mediadores que estimule de forma dialógica reflexões conceituais, afetivas, pessoais, buscando um fortalecimento de estratégias comunicativas e de uma proposta de alfabetização científica.

## Referências

ALBAGLI, Sarita. Divulgação Científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**. Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ALLEN, Sue. Looking for Learning in visitor talk: a methodological exploration. In: LEINHARDT, Gaea; CROWLEY, Kevin; KNUTSON, Karen. **Learning Conversations in museums**. New Jersey: Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates. p. 259-303. 2002.

ALVES, Marcos Fernando Soares; OTOFUJI, Mayse; MUNIZ, Robson Ferrari. Contribuições na formação docente a partir da atuação como monitor em um museu de ciência: relatos de experiência. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, 2010.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Alguns pressupostos sobre aprendizagem de Ciências. In: \_\_\_\_\_. **Ciências no Ensino Fundamental o conhecimento Físico**. 1ª ed. 4ª imp. São Paulo: Scipione, 2009.

CREDE, Ricardo Gandara. Divulgação científica e cidadania. Palestra. 21ª Reunião Anual do Instituto Biológico (RAIB). **Biológico**. São Paulo, v.70, n.2, p.75-76, jul./dez., 2008.

FALK, John Howard; DIERKING, Lynn Diane. The museum visited remembered. In: \_\_\_\_\_. **The Museum Experience**. Walnut Creek, California: Left Coast Press, 2011.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. A análise da parceria Museu-Escola como experiência social e espaço de afirmação do sujeito. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. **Educação e Museu a construção social do caráter educativo dos museus de ciência**. Cap 5. p. 107-128. Rio de Janeiro: Access, 2003.

MARANDINO, Martha. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de Ciências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, 2004.

MARANDINO, Martha; IANELLI, Isabela Tacito . Concepções pedagógicas das ações educativas dos museus de Ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 2007, Florianópolis. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**. Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007. v. 1. p. 1-10.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátim (org.). Apresentação. In: \_\_\_\_\_. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Forum de Ciência e Cultura, p. 09-14. 2002.

MUNIZ, Robson Ferrari. **Show de Física: ascendendo o patamar do conhecimento científico por meio de extensão universitária e sua indissociabilidade com o ensino e a pesquisa institucionalizada**. Monografia de Conclusão de Curso. Departamento de Física. Universidade Estadual de Maringá. Maringá: 2009.

MUNIZ, Robson Ferrari; COSTA, Fábio Aparecido da; BARBOSA, Jéssica Fabrícia; MARTINS, Rafael Salvalagio; CALSAVARA, Fernando da Silva; MARTINS, Murilo; IRAMINA, Alice Sizuko; SOUZA, Cleber Moreira de; HLUCHOW, Eduardo. **Senso comum versus conhecimento científico: narradores e comentaristas**

**esportivos expressam o físico dentro de si.** VI Fórum de Extensão e cultura. UEM, 2008.

MUSEU DINÂMICO Interdisciplinar. **Homepage oficial.** Histórico. Disponível em: <<http://www.pec.uem.br/mudi>>. Acesso em: 17 março 2012.

OTOFUJI, Mayse. **Museu Dinâmico Interdisciplinar e o ensino não -formal de física: avaliação dos experimentos mediante o processo heurístico de alunos do ensino fundamental.** Trabalho de Conclusão de curso em Pedagogia. Departamento de Fundamentos da Educação: Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 2010.

PEREIRA, Gilson R. De M. Algumas observações sobre os Parâmetros curriculares Nacionais –área de Ciências.**Revista brasileira de estudos pedagógicos.** V.78. n. 188/189/190, p 413-471, jan/dez. 1997.

SANT'ANA, Débora de Mello Gonçalves; MOLINARI, Sônia Lucy; MIRANDA-NETO, Marcílio Hübner. O papel dos centros de Ciências na alfabetização científica. **Arquivos da Apadec**, 9(2): 9-13, 2005.

SANT'ANA, Débora de Mello Gonçalves. Divulgação científica. **Metodologia da Popularização do Conhecimento Científico em BioCiências Aplicadas à Farmácia.** Disciplina ofertada ao curso de Pós Graduação em BioCiências Aplicadas à Farmácia (PBF). 2012.

SÁPIRAS, Agnes. **Aprendizagem em Museus: uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantan.** Dissertação de Mestrado. 155p. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2007.

STUDART, Denise Coelho; ALMEIDA, Adriana Mortara; VALENTE, Maria Esther. Pesquisa de público em museus: desenvolvimento e perspectivas. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. **Educação e Museu a construção social do caráter educativo dos museus de ciência.** Cap 6. p. 129-157. Rio de Janeiro: Access, 2003.

VALENTE, Maria Esther. A conquista do caráter público do museu. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. **Educação e Museu a construção social do caráter educativo dos museus de ciência.** Cap. 1. p..21-45. Rio de Janeiro: Access, 2003.

BIZERRA, Alessandra Fernandes; CIZAUSKAS, Juliana Bettini Verdiani; INGLEZ, Glaucia Colli; FRANCO, Milene Tino de. Conversas de aprendizagem em museus de ciências: como os deficientes visuais interpretam os materiais educativos do museu de microbiologia?. **Revista Educação Especial.** Santa Maria, v. 25, n. 42, p. 57-74, jan./abr. 2012 Disponível em: <<http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial>>.

MARANDINO, Martha (org). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo, SP: Geenf/ FEUSP, 2008.

MARTINS, Luciana Conrado. **A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2006.