FABIO LUIZ DORETO RODRIGUES

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ENGENHARIA DE SISTEMAS IMERSIVOS PARA
EDUTENIMENTO**

São Paulo

2018

FABIO LUIZ DORETO RODRIGUES

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ENGENHARIA DE SISTEMAS IMERSIVOS PARA
EDUTENIMENTO**

**Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências**

São Paulo

2018

FABIO LUIZ DORETO RODRIGUES

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ENGENHARIA DE SISTEMAS IMERSIVOS PARA
EDUTENIMENTO**

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Engenharia Elétrica -
Sistemas Eletrônicos

Orientadora: Roseli de Deus Lopes

São Paulo

2018

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catálogo-na-publicação

Rodrigues, Fábio Luiz Doreto

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ENGENHARIA DE SISTEMAS
IMERSIVOS PARA EDUTENIMENTO / F. L. D. Rodrigues -- versão corr. --
São Paulo, 2018.
105 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos.

1.Realidade Virtual 2.Sistemas de Edutenimento 3.Engenharia de
Sistemas 4.Pesquisa Qualitativa 5.Avaliação Desenvolvimento de Sistemas
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de
Engenharia de Sistemas Eletrônicos II.t.

DEDICATÓRIA

*A Deus, minha esposa Fabiane, minha
filha Íris, meus pais, Pércio Rodrigues e
Hilda Regina Doreto Rodrigues*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter criado meu ser e pela iluminação em todos os passos da minha vida, em particular no desenvolvimento desta tese, sempre clareando minha visão por meio da minha intuição.

Agradeço aos meus pais por cada ajuda na lição de casa, pela cobrança por boas notas, por terem sempre garantido a melhor formação para mim e ensinado a importância da evolução pessoal como ser imortal. Agradeço à minha esposa Fabiane por ter me dado o suporte emocional e o incentivo necessário para a conclusão deste trabalho de longa duração, e pela crença em meu triunfo. Agradeço à minha filha, que mesmo não compreendendo porque eu queria me tornar “médico”, teve paciência de suportar minha ausência nos momentos de estudo.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Roseli de Deus Lopes por guiar este trabalho, colocando as interrogações certas na minha mente, para estimular a qualidade do trabalho e pela paciência na longa jornada que resultou nesta tese. Agradeço ao Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI-EP-USP) pelos anos de aprendizado, diversão, desafios e conquistas que culminaram nos projetos motivadores deste trabalho que são realizações de vida para mim. Agradeço ao Centro Interdisciplinar em Tecnologias Interativas (CITI-USP) pelo espaço físico e acadêmico para discutir e elaborar ideias que transbordam as disciplinas de Engenharia, permitindo o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias que integram diversas áreas do conhecimento.

Agradeço ao Catavento Cultural e seus colaboradores pela assistência ao acesso de informações dos projetos estudados e pela excelência na execução cooperativa dos sistemas aqui mencionados.

Agradeço ao meu Primo Flávio Ricardo Vassoler e ao meu amigo Marcelo Rocco pela consultoria na área de Ciências Sociais. Agradeço aos meus amigos Saulo e Alan pela nossa amizade sincera, que transcende o teste do tempo. Agradeço aos meus amigos Bruno e Michel pela paciência de esperar o término do Doutorado para seguirmos nosso projeto musical.

RESUMO

A utilização e o desenvolvimento de sistemas imersivos para edutenimento são documentados em trabalhos acadêmicos, com resultados bastante satisfatórios em diversas áreas do conhecimento. No entanto, métodos de engenharia de sistemas voltados para sistemas imersivos de edutenimento, não foram encontrados na pesquisa realizada. A avaliação e compreensão da engenharia de sistemas para edutenimento podem auxiliar no processo de transferência deste conhecimento acadêmico para a sociedade. Este trabalho apresenta a obtenção de uma teoria fundamentada por meio de uma avaliação qualitativa do projeto de dois sistemas imersivos de edutenimento desenvolvidos a partir de uma parceria entre um centro tecnológico da universidade e um museu de ciências. Esta avaliação consistiu na obtenção de dados para elaboração de uma teoria fundamentada que sumarie os principais aspectos a serem considerados na engenharia de sistemas imersivos para edutenimento partindo dos casos estudados. Foram utilizados métodos de pesquisa qualitativa para levantamento e análise dos dados do desenvolvimento dos dois sistemas, como entrevistas em profundidade e análise da documentação de projeto. A partir da codificação dos dados, a teoria fundamentada foi elaborada e validada. A teoria resultante aponta que a compreensão, a satisfação e sinergia entre as diversas equipes de disciplinas e instituições distintas são fatores que impactaram nos projetos dos sistemas imersivos para edutenimento avaliados.

ABSTRACT

The use and development of immersive systems for edutainment are well documented in academic works, with very satisfactory results in several areas of knowledge. However, systems engineering methods for immersive edutainment systems were not found in this research. The evaluation and understanding of systems' engineering for immersive edutainment can aid in transferring academic knowledge to society. This work presents the achievement of ground theory based on qualitative evaluation of the design of two immersive edutainment systems developed from by partnership between a technological university center and a science museum. This evaluation consisted in obtaining data to elaborate a theory based on summarizing main aspects to be considered in engineering immersive edutainment systems based on studied cases. Qualitative research methods were used to collect and analyze development data from both systems, using in-depth interviews and projects' documentation. From data coding, the grounded theory was elaborated and validated. The resulting theory points out that understanding, satisfaction and synergy between different teams of distinct disciplines and institutions are factors that have influenced both immersive edutainment systems projects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem da Nave Espacial – Aventura no Sistema Solar	6
Figura 2 – Planta Baixa da nave espacial	7
Figura 3 - Imagem do Submarino	8
Figura 4 – Bancada Interativa de Física Óptica.....	14
Figura 5 – Imagem de usuário interagindo no interior da CAVERNA Digital® da USP	15
Figura 6 – Contínuo de Virtualidade de Milgram	16
Figura 7 – Diagrama de categorias e subcategorias	60
Figura 8 – Diagrama de relações entre categorias	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de Codificação Aberta	55
Tabela 2 – Exemplo de Codificação Axial	57
Tabela 3 - Categorias e Códigos Obtidos	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	OBJETIVO	3
1.2.	JUSTIFICATIVA.....	4
1.3.	MOTIVAÇÃO	5
1.4.	ENGENHARIA DE SISTEMAS.....	11
1.5.	EDUTENIMENTO	13
1.6.	SISTEMAS IMERSIVOS.....	14
1.7.	ESTRUTURA DA TESE	16
2	TRABALHOS RELACIONADOS.....	18
2.1.	ENGENHARIA DE SISTEMAS IMERSIVOS.....	19
2.2.	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE EDUTENIMENTO	22
2.3.	AVALIAÇÃO DA ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS	24
2.4.	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	28
3	MÉTODOS DE PESQUISA.....	30
3.1.	MÉTODOS DE ENTREVISTA QUALITATIVA.....	31
3.2.	ANÁLISE DE DOCUMENTAÇÃO	34
3.3.	ELABORAÇÃO DE TEORIA FUNDAMENTADA.....	35
3.3.1.	Codificação da Teoria Fundamentada.....	36
3.4.	GERAÇÃO DE TEORIA.....	40
3.4.1.	Validação da Teoria	40
4	AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SISTEMAS IMERSIVOS PARA EDUTENIMENTO	43
4.1.	ENTREVISTAS	47
4.2.	ANÁLISE DE DOCUMENTAÇÃO	52
4.3.	ELABORAÇÃO DA TEORIA FUNDAMENTADA.....	54

4.3.1.	Codificação Aberta	55
4.3.1.	Codificação Axial.....	56
4.3.2.	Codificação Seletiva	58
4.4.	GERAÇÃO DA TEORIA	63
4.4.1.	VALIDAÇÃO DA TEORIA	66
5	CONCLUSÃO.....	69
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE A – Tabela de Códigos e Categorias	80

1 INTRODUÇÃO

A participação em projetos de engenharia de sistemas imersivos influenciou o interesse pelo desenvolvimento de um trabalho que registrasse e avaliasse os fatores determinantes para o sucesso no desenvolvimento de projetos desta natureza, que envolvem complexidade, aplicação tecnológica e a integração de conhecimentos de diversas áreas.

Sistemas imersivos são sistemas que geram a sensação de estar presente em um ambiente criado sinteticamente, permitindo a vivências de situações sem a necessidade de participação na situação real (BURDEA; COIFFET, 2003). Para tanto estes sistemas utilizando ferramentas computacionais, displays, elementos reais e cenográficos.

A CAVERNA Digital® – primeiro sistema imersivo do tipo CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*) da América Latina, inaugurada em abril de 2001, no Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (LSI-EP-USP), foi um marco histórico no desenvolvimento de soluções de imersivas no Brasil. Várias aplicações desenvolvidas neste sistema logo após sua inauguração eram multidisciplinares, dentre delas um voo panorâmico pelo Rio de Janeiro, apontando a possibilidade do uso desta ferramenta para turismo virtual ou planejamento urbano. Outra aplicação desenvolvida nessa época era voltada à visualização de moléculas complexas, explorando a visualização em 3 dimensões pelo uso de projeção de imagens estereoscópicas e rastreamento do ponto de vista (GNECCO et al., 2001).

Pesquisas desenvolvidas com os recursos disponibilizados na CAVERNA Digital®, envolveram também visualização de propagação de ondas de rádio frequência em ambiente fechados, apresentando visualmente os impactos sofridos por redes Wifi em nossas casas, integrando conceitos de física com software de computação gráfica. A física, mas especificamente a astronomia, foi o conteúdo principal de outra aplicação desenvolvida, num sistema de navegação e visualização de astros, estrelas, sistemas solares, galáxias dentre outros (FICHEMAN et al., 2006a).

Física e engenharia são tópicos que interagem de forma próxima em diversas disciplinas e aplicações, desta forma a linguagem e a interação entre físicos e engenheiros acontecia de forma sinérgica em vários projetos desta natureza na CAVERNA Digital[®].

Uma primeira aplicação que envolvia pesquisa e desenvolvimento em disciplinas bastante diferentes da engenharia, aconteceu no projeto São Paulo 1911, onde documentos históricos, fotografias, informações arquitetônicas faziam parte do acervo gráfico utilizado para o design 3D para construção de um ambiente visual realista, recriando virtualmente o largo da Sé e o Pátio do colégio da cidade de São Paulo como eram no ano de 1911. Este projeto envolveu historiadores, arquitetos, mantenedores de acervo e especialistas em conjunto com designers, cientistas da computação e engenheiros. Esta diversidade de disciplinas permitiu um resultado bastante rico na aplicação desta tecnologia para imersão – a CAVERNA Digital[®] – em um contexto fora das engenharias e ciências exatas (ZUFFO; LOPES, 2008).

Um projeto de transferência de tecnologia imersiva para a sociedade foi o desenvolvimento de um simulador visual para navegação, construído em conjunto com a Marinha do Brasil e instalado e em operação para treinamento em uma base da Marinha. Este projeto envolveu engenheiros de software, engenheiros de hardware, cientistas da computação, comandantes de embarcação, navegadores e timoneiros para desenvolvimento de um ambiente de realidade mista que permitisse a simulação visual da pilotagem de um navio da marinha por seu passadiço (sala de controle) (RODRIGUES, 2009).

Em paralelo com o desenvolvimento de sistemas imersivos, o LSI/USP desenvolve sistemas computacionais interativos para educação e edutenimento (ao mesmo tempo, educacional e de entretenimento)(CORRÊA et al., 2008). O projeto EduMusical, por exemplo, contou com o apoio da Coordenadoria de Programas Educacionais da Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo. O Portal EduMusical, principal produto gerado no projeto, é um ambiente multimídia e interativo, onde usuários, sejam eles alunos, professores ou visitantes, encontram aplicativos para a aprendizagem musical, tais como jogos de apreciação musical, reconhecimento de timbres, reconhecimento de notas musicais, ferramental para composição musical colaborativa, entre outros (FICHEMAN et al., 2004).

Outro projeto de sistema de edutainment desenvolvido pela equipe do LSI/USP foi o jogo EducaTrans, um jogo educacional que tem por objetivo a Educação no Trânsito para alunos do Ensino Fundamental I e II e do Ensino Médio. O jogo apresenta uma simulação do fluxo de pedestres, motoristas e ciclistas que buscam atingir um destino comum no menor tempo e com o menor risco. O jogo EducaTrans apresenta conteúdo educacional sobre leis de trânsito, sinalização de vias e interpretação das pistas para atingir o objetivo do jogo (FICHEMAN et al., 2006b).

O desenvolvimento de aplicações para a CAVERNA Digital® sempre contou com o apoio de colegas de outras instituições, dentro do contexto da colaboração acadêmica. Contudo, dois projetos de alta complexidade, envolvendo participação de colaboradores da instituição contratante para o desenvolvimento de sistemas imersivos para edutenimento, apresentaram mais desafios na engenharia de sistemas, considerando as diversas equipes e o amplo escopo, do que no desenvolvimento de integração tecnológica.

Desta forma, as experiências anteriores dos colegas das áreas de sistemas imersivos e de sistemas de edutenimento contribuíram apenas parcialmente com ferramentas para auxiliar na engenharia de sistema destes projetos complexos.

1.1. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo a obtenção de teoria fundamentada por meio de avaliação qualitativa da engenharia de sistemas imersivos para edutenimento com base em dados coletados das equipes participantes no desenvolvimento de dois projetos de transferência tecnológica. Foram utilizados métodos de pesquisa qualitativa para realizar essa avaliação buscando obter subsídios para a teoria fundamentada acerca dos elementos determinantes para o sucesso no desenvolvimento de tais projetos.

1.2. JUSTIFICATIVA

Trabalhos acadêmicos encontrados sobre o desenvolvimento de sistemas de edutenimento focam na aplicação tecnológica e nos impactos dos usuários desses sistemas (Capítulo 2).

Estudos sobre o desenvolvimento de sistemas imersivos abordam as tecnologias e os desafios de integração destas na construção de soluções que atendam determinados objetivos, seja a aplicação ou melhorias nos sistemas existentes (Seção 2.1).

No entanto, na pesquisa realizada na realização deste trabalho, não foram encontradas obras que propõem metodologias ou boas práticas para a engenharia de sistemas imersivos para edutenimento considerando a multidisciplinaridade de equipes participantes em projetos de sistemas desta natureza.

Também não foram encontrados trabalhos que realizassem avaliação de projetos de sistemas imersivos para edutenimento de forma a obter teorias que possam ser utilizadas como base na elaboração de métodos e boas práticas para projetos desta natureza.

Estas lacunas observadas nos trabalhos encontrados pelas pesquisas realizadas justificam a elaboração de trabalho que realize a avaliação empírica de projetos de engenharia de sistemas imersivos para edutenimento, com o objetivo de obter teoria acerca de boas práticas que auxiliem na construção bem-sucedida de sistemas imersivos para edutenimento.

1.3. DEFINIÇÃO DE TERMOS

Nesta seção os termos utilizados nesta tese são definidos para evitar ambiguidade de interpretação e melhor compreensão do conteúdo deste documento.

Edutenimento: termo equivalente ao *Edutainment*, termo em inglês utilizado para definir o processo de apresentação de conteúdo educativo utilizando meios de entretenimento.

Engenharia de Sistemas: disciplina que apresenta abordagens e ferramentas para o sucesso no desenvolvimento de sistemas.

Engenharia do Sistema: métodos e práticas utilizados na elaboração e desenvolvimento de um sistema específico.

Teoria Fundamentada: resultado da pesquisa qualitativa que sumariza e apresenta a abstração de conceitos baseados na organização e categorização de dados empíricos.

Fenômeno: evento ou acontecimento empírico principal em uma pesquisa qualitativa.

Codificação: processo de criação de códigos que sumarizam e representam dados empíricos.

1.4. MOTIVAÇÃO

A instituição responsável pelo Museu Catavento, um museu de ciências da cidade de São Paulo, fez uma parceria com o LSI-EP-USP e o CITI-USP com o objetivo de conceber, desenvolver e implantar dois sistemas de edutenimento imersivos como atrações interativas do museu.

O LSI-EP-USP e o CITI-USP já possuíam grupos de estudo e pesquisas focados em sistemas imersivos e em sistemas de edutenimento. Portanto, essa parceria permitiria colocar em prática conhecimentos técnicos de engenharia e conhecimentos da equipe do museu, investigar novos aspectos envolvidos na concepção e desenvolvimento deste tipo de sistema e transferir tecnologia para uso da sociedade.

A parceria envolveu dois grandes projetos – a construção da Nave espacial e do Submarino, ambos ambientes educativos interativos e imersivos, com o objetivo de despertar interesse em temas de Ciências por meio de experiências lúdicas para os usuários. As duas atrações encontram-se implantadas e operacionais para visitação no Museu Catavento em São Paulo. O público-alvo de ambas as atrações são crianças de 7 anos a adolescentes de 14 anos de idade (CORRÊA et al., 2016).

Ambos os sistemas apresentam um conteúdo audiovisual imersivo, apresentado por meio de uma série de alto-falantes e televisores que apresentam um mundo virtual, seguindo uma história. Os usuários interagem com a história através de um console, interagindo com jogos que mudam de acordo com a situação.

A abordagem do Museu Catavento para apresentar conteúdo ao público é sempre de criar curiosidade e interesse como estímulo para participação mais ativa dos estudantes nas aulas de ciências das escolas.

A Nave Espacial – Aventura no Sistema Solar (Figuras 1 e 2) simula o interior de uma nave espacial por meio de uma cenografia, de vídeos e jogos educativos e proporciona uma experiência colaborativa, a um grupo de vinte e dois usuários simultâneos, de condução de uma nave numa aventura no espaço, em contato com conceitos e informações de astronomia e aplicando conhecimentos de física e matemática. A nave espacial simula uma viagem ao espaço sideral, que se transforma em uma aventura como resultado de uma tempestade solar que afetou a Terra, a estação espacial internacional e o robô da NASA em Marte. O objetivo desse sistema é criar interesse em conceitos de astronomia, como gravidade, distâncias dentro do sistema solar, ventos solares, tempestades solares, dentre outros.

Figura 1 - Imagem da Nave Espacial – Aventura no Sistema Solar

Fonte: (CATAVENTO CULTURAL, 2017)

Este simulador de nave espacial foi construído em uma sala de 88 m² disponibilizada pelo Museu Catavento, acomodando vinte e dois participantes sentados em bancadas interativas, em uma atividade de 50 minutos de duração. A Figura 2 mostra a planta baixa da disposição da nave espacial na sala disponibilizada pelo museu.

Figura 2 – Planta Baixa da nave espacial

Fonte: Relatório de Projeto

O Submarino – Viagem pelo Fundo do Mar (Figura 3) simula o interior de um submarino por meio de cenografia integrada com vídeos e jogos educativos. O submarino proporciona uma experiência colaborativa a um grupo de vinte usuários simultâneos, numa viagem pelo fundo dos oceanos da Terra. Os participantes entram em contato com conceitos e informações de biologia marinha, pesquisa em alto mar e fenômenos naturais. O submarino simula uma viagem pelos oceanos Atlântico e Pacífico, apresentando fatos sobre formações geológicas, fauna e flora do mar. Esta viagem apresenta lugares e seres vivos que estimulam a curiosidade do usuário sobre temas das ciências do mar.

Figura 3 - Imagem do Submarino

Fonte: (CATAVENTO CULTURAL, 2017)

Para ambas as instituições, LSI-EP-USP / CITI-USP e Museu Catavento, esses dois projetos representaram uma mudança de paradigma em termos de escopo, orçamento e número de profissionais envolvidos. Embora o LSI-EP-USP / CITI-USP já tivesse desenvolvido sistemas educacionais imersivos, foi a primeira vez que trabalhou com a participação do contratante em todas as etapas do projeto, da concepção à implantação. Para o Museu Catavento, foi a primeira participação no desenvolvimento de sistemas imersivos para edutainment.

O grupo de trabalho foi composto por várias equipes de diferentes áreas de conhecimento. Algumas equipes foram formadas, combinando colaboradores do LSI-EP-USP / CITI-USP com funcionários do museu. Cada equipe, com sua denominação no projeto e suas responsabilidades estão listadas a seguir:

- a) Gestores (Catavento e LSI) - gestão de projetos; engenharia de sistemas; líderes de equipe, coordenadores de instituições.
- b) Engenharia (LSI) - desenvolvimento de hardware; integração de software e hardware.
- c) Programação de jogos (LSI) - desenvolvimento de software.
- d) Design (LSI) - conteúdo 2D e 3D; geração dos conteúdos virtuais (imagens e vídeos).
- e) Cinema (LSI) – script; seleção de atores; filmagens; edição; trilha sonora.
- f) Arquitetura (Catavento e LSI) – adaptações prediais, cenografia.
- g) Educadores (Catavento) - curador de conteúdo; logística de uso.

O museu Catavento disponibilizou uma equipe de educadores para contribuir nos projetos apresentando a experiência do museu na gestão de espaços de visitação e nas formas de apresentação de conteúdo. Esta equipe tinha como objetivo garantir que os requisitos de logística de visitação e de abordagem de conteúdo estivessem de acordo com as diretrizes dos demais espaços de visitação do Catavento.

O museu também disponibilizou sua equipe de arquitetura para contribuir na adequação do espaço físico disponibilizado para instalação das atrações. Esta equipe foi responsável por garantir que as intervenções realizadas no espaço disponibilizado seguissem as restrições vigentes para adequação predial de imóveis tombados.

Além destas duas equipes, o museu também disponibilizou um gestor de projetos para auxiliar na gestão das atividades das equipes do museu e acompanhar o desenvolvimento e entrega das atividades dos projetos.

A engenharia dos sistemas, para ambos os projetos, consistiu em integrar software, áudio, vídeo, cenografia e logística de usuários, para que ambas as atrações pudessem funcionar bem segundo a forma de agendamento das visitas. Confiabilidade, planos de manutenção, planejamento de obsolescência de componentes, mitigação de falhas foram bem estabelecidos no início de ambos os projetos.

No entanto, os desafios tecnológicos não afetaram os prazos e entregas. Coordenar equipes multidisciplinares e trabalhar em conjunto com o contratante apresentou maior exigência do que as soluções de engenharia de sistemas imersivos aplicadas em projetos anteriores do LSI-EP-USP / CITI-USP.

O dimensionamento de recursos e de trabalho foi elaborado com base na experiência de projetos anteriores. O LSI já tinha trabalhado com o museu Catavento na construção de um ambiente de realidade virtual para turismo. Contudo, o projeto anterior não teve participação de equipes do Catavento.

Definir o escopo para ambos os projetos envolveu muitas partes interessadas: líderes de cada equipe; coordenadores de ambas as instituições; gerentes de projeto; engenheiro de sistemas e especialistas.

Ambos os projetos sofreram atrasos no cronograma como resultado de uma longa fase inicial de levantamento de requisitos e de definição do escopo. No entanto, o atraso inicial foi recuperado em fases posteriores dos projetos.

O planejamento inicial, baseado na experiência em projetos anteriores, sofreu bastante modificação. As atividades ocorreram de forma distinta de projetos anteriores. O tempo dimensionado para a fase de requisitos e escopo foi pouco, resultando em atrasos nas atividades iniciais dos projetos.

Contudo, os tempos de execução das atividades de desenvolvimento de hardware, software, cenografia, cinema e integração foram inferiores ao tempo dimensionado. Em projetos anteriores de sistemas tecnologicamente similares, esta agilidade nas entregas do desenvolvimento nunca havia sido observada.

A agilidade das atividades de desenvolvimento e o sucesso nos projetos são a motivação para este trabalho de pesquisa de doutorado. Quais fatores foram decisivos para a agilidade no desenvolvimento das tarefas poderiam levar a resultados muito satisfatórios para ambas as instituições participantes, mesmo com atraso na fase de definição de requisitos e fechamento de escopo?

Para responder a esta questão, buscou-se investigar o tema e optou-se por realizar uma avaliação qualitativa da engenharia de sistemas imersivos para edutenimento com o objetivo de gerar subsídios para uma teoria fundamentada que resuma os principais tópicos que têm impacto na gestão e engenharia de tais sistemas. A teoria proposta poderá ser testada em projetos futuros, auxiliando na seleção de práticas que facilitem o desenvolvimento de sistemas imersivos de edutenimento em projetos de transferência tecnológica entre academia e outras instituições.

1.5. ENGENHARIA DE SISTEMAS

Segundo o dicionário de Oxford, sistema é um conjunto de elementos que trabalham em conjunto como parte de um mecanismo ou uma rede de interconexão; ou seja, um todo complexo (OXFORD ENGLISH DICTIONARY, 2002) .

Na definição da INCOSE (*International Council on Systems Engineering*) a Engenharia de Sistemas consiste na abordagem multidisciplinar para criação de meios que permitam a realização de sistemas bem-sucedidos (INCOSE, 2006).

De acordo com Hitchins em (2008) existem diversas definições de engenharia de sistemas, contudo existe uma diretriz comum a todas elas, a engenharia de sistemas é uma disciplina que envolve multidisciplinaridade e métodos para o sucesso na realização de engenharia que envolve o conceito de sistema.

A engenharia de sistemas envolve a definição da necessidade dos clientes, ou seja, as funcionalidades necessárias desde as primeiras fases do projeto. Os problemas devem ser considerados como um todo, envolvendo custos, prazos, testes funcionais, desempenho do sistema, desenvolvimento, operação, fabricação, descarte e treinamento de operadores do sistema. Cada área do conhecimento possui suas especificidades, seu vocabulário e seus materiais e métodos para aquisição, transmissão e aplicação deste conhecimento. Trabalhar com a engenharia de sistemas envolve o contato com diversas áreas do conhecimento dentro de um único projeto

Por envolver a interação de diversas áreas do conhecimento e por procurar uma visão geral sobre os tópicos referentes a um projeto, o engenheiro de sistemas é uma peça chave para entendimento do funcionamento de um projeto complexo. Desta forma, o engenheiro de sistemas deve considerar o objetivo central que será atingido com o correto desenvolvimento do sistema em questão, mas também deve considerar os problemas e soluções para que este desenvolvimento seja possível, dentro do prazo e com os recursos disponíveis para determinado projeto. A área de engenharia de sistemas possui intersecções com a gestão de projetos e, em muitos casos, ambas as atividades em um projeto são exercidas por um mesmo profissional. Contudo, o Engenheiro de Sistemas considera também os aspectos técnicos necessários para o correto desenvolvimento do sistema.

De acordo com BLANCHARD e BLYLER (2016) engenharia de sistemas consiste na engenharia tradicional com algumas ênfases adicionadas:

- a) Abordagem *top-down*, ou seja, visualizar o sistema em sua totalidade, como todos os componentes do sistema funcionarão em conjunto;
- b) Consciência dos ciclos do sistema, como produção / construção, distribuição, operação, suporte, manutenção, retirada, descarte e desmobilização;
- c) Identificação inicial dos requisitos do sistema, relacionando-os com objetivos de desenvolvimento, critério e priorização de requisitos para garantir a eficiência de decisões e diretrizes iniciais do projeto;
- d) Esforço de colaboração multidisciplinar, compreendendo as diversas disciplinas participantes no projeto, suas relações para garantir o atendimento de todos os objetivos do projeto;
- e) Gestão de interfaces, tendo em vista a integração de diversos subsistemas mitigando riscos e problemas que possam resultar destas integrações.

A engenharia de sistemas é uma área do conhecimento que considera fatores importantes para projetos similares aos projetos avaliados por esta tese. Desta forma esta área do conhecimento foi incluída nesta pesquisa para auxiliar na determinação de formas de avaliação para projetos de engenharia.

1.6. EDUTENIMENTO

De acordo com o dicionário Cambridge, *edutainment*, que aqui é denominado como edutenimento, é o processo de entreter as pessoas ao mesmo tempo em que ensina algo, em conjunto com os produtos que permitem este processo.

O entretenimento na educação visa utilizar experiências prazerosas para os estudantes de forma a tornar o aprendizado uma vivência agradável e a transmissão mais efetiva de conhecimento.

A união do entretenimento e da educação é um tópico de interesse a centenas de anos, tendo suas primeiras aplicações na escola da renascença e no iluminismo (NĚMEC; TRNA, 2007). Existem registros da utilização de jogos como forma de estudo e estabelecimento de estratégias de guerra pelos exércitos alemães no século 19. Em 1998 o exército americano adotou um jogo eletrônico no computador como ferramenta de treinamento. (EGENFELDT-NIELSEN, 2011).

Desta forma, a utilização de ferramental da área do entretenimento no estudo já era realizada há séculos atrás, e os meios de entretenimento computacional também constituem instrumentos que podem ser utilizadas para estudo e educação.

O Museu Catavento é um espaço que promove o aprendizado e a curiosidade científica nos seus visitantes por meio de instalações expositivas e interativas que utilizam formas lúdicas para apresentar conceitos de física, engenharia, química, geografia, biologia, ciências sociais e história. Esta forma tem se mostrado eficaz, pois por três anos consecutivos foi o museu mais visitado do Estado de São Paulo. Diversas das atrações do Museu Catavento são sistemas interativos desenvolvidos para transmissão de conhecimento, como as bancadas giratórias que permitem a movimentação de prismas e elementos reflexivos e refletivos para apresentar conceitos de física óptica (Figura 4).

Figura 4 – Bancada Interativa de Física Óptica

Fonte: (CATAVENTO CULTURAL, 2017)

O desenvolvimento e aplicação de sistemas de edutainment é objeto de estudo em vários campos do conhecimento, com bons resultados em estudos que avaliam sua eficácia conforme será apresentado no capítulo 2. (DE PAOLIS et al., 2011; PÉREZ-LÓPEZ; CONTERO; ALCANIZ, 2010; STEFAN et al., 2014)

1.7. SISTEMAS IMERSIVOS

Os sistemas imersivos tentam recriar a realidade com o uso da tecnologia de mídia interativa (ZUFFO; KURASHIMA, 2012). A mídia interativa pode ser desde um computador com mouse e teclado, até um sistema de projeção em larga escala como a CAVERNA Digital® (Figura 5).

A evolução constante das tecnologias relacionadas com a construção de sistemas e soluções imersivas aumentam as possibilidades de desenvolvimento integração e aplicação deste tipo de sistema. Os trabalhos acadêmicos nesta área abordam o desenvolvimento e

integração de sistemas, considerando a engenharia deste tipo de sistema sob o âmbito construtivo de integração de técnicas como será apresentado em detalhe no capítulo 2, seção 2.1.

Figura 5 – Imagem de usuário interagindo no interior da CAVERNA Digital® da USP

Fonte: (SANTOS, [s.d.])

Imersão na área de realidade virtual pode ser entendida com a ilusão de presença em um ambiente que utiliza elementos reais e computacionais para representar um universo diferente do real em conjunto com o quão plausível esta realidade virtual é para o usuário (SLATER, 2009).

A engenharia de sistemas imersivos envolve a aplicação e integração de tecnologias e ferramentas que permitam a sensação de imersão aos seus usuários no ambiente criado sinteticamente (ZUFFO; KURASHIMA, 2012).

Quando este ambiente é criado apenas por elementos virtuais ele é classificado, segundo Milgram e Kishino (1994) um ambiente virtual. Na medida em que são inseridos elementos reais, o ambiente passa a ser de realidade mista.

Figura 6 – Contínuo de Virtualidade

Fonte: tradução de Milgram e Kishino (1994)

Os sistemas descritos e avaliados neste trabalho são de realidade mista, pois integram elementos reais e cenográficos com elementos virtuais apresentados em displays eletrônicos que compõe emulações de ambientes de uma nave espacial e de um submarino.

Na classificação de Milgram e Kishino (1994) a Aventura no Espaço e a Viagem Submarina se classificariam como realidade aumentada, pois existem mais elementos reais cenográficos do que elementos virtuais mostrados pelos monitores.

A concepção, desenvolvimento e implantação de sistemas imersivos requer a integração de equipes com especialistas diversas áreas, pois a complexidade pode envolver programação, engenharia de estruturas de projeção e rastreamento, desenvolvimento de hardware, integração de sistemas e criação de conteúdo virtual.

1.8. ESTRUTURA DA TESE

Esta tese possui 5 capítulos, sendo este primeiro uma introdução aos assuntos abordados ao longo do texto, apresentando o objetivo do trabalho, motivação e justificativa para esta tese de doutorado.

No capítulo 2 é apresentado o resultado da pesquisa realizada acerca de publicações em temas relacionados aos tópicos abordados por este trabalho, apresentando as principais

contribuições destes e as lacunas que este trabalho visa preencher como contribuição para a pesquisa de engenharia de sistemas imersivos para edutainment.

O capítulo 3 é uma compilação de ferramentas utilizadas como métodos de pesquisa por este trabalho. Nesta compilação estão presentes os principais métodos utilizados em pesquisas qualitativas, como entrevistas em profundidade, análise de documentação, codificação e categorização de dados levantados e a geração de teoria fundamentada.

No capítulo 4 é apresentada a contribuição deste trabalho, que se constitui na avaliação qualitativa de dois projetos de sistemas imersivos para edutainment. A forma de levantamento de dados em entrevistas em profundidade, a análise da documentação, a obtenção dos códigos e categorias são descritas em detalhe nesse capítulo. A obtenção da teoria fundamentada a partir das ferramentas de pesquisa qualitativa também é descrita no capítulo 4.

O Capítulo 5 consiste na conclusão da tese, com as observações e impressões do autor acerca da pesquisa realizada, apresentando também possibilidades para trabalhos futuros baseados nesta tese.

1.9. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou um breve histórico sobre o ambiente de pesquisa no qual esta tese foi desenvolvida, mostrando as áreas de atuação e algumas publicações da equipe do LSI-EP-USP.

Neste capítulo foi apresentado o objetivo central desta tese: avaliar a engenharia de dois sistemas imersivos para verificar quais os principais fatores que resultaram no sucesso destes projetos.

Uma breve definição dos termos utilizados nesta tese foi apresentada para evitar ambiguidades e interpretações distintas do conteúdo apresentado.

As áreas do conhecimento abordadas nesta tese foram introduzidas para contextualizar as disciplinas e comunidades científicas envolvidas por esta pesquisa.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo serão apresentados os principais trabalhos relacionados com o tema desta tese, pontuando o espaço deixado por estes para a contribuição aqui proposta. Foram estabelecidas três frentes de busca por referências de trabalhos relacionados:

- a) Engenharia de sistemas imersivos: nesta frente foram buscados trabalhos que estudam o desenvolvimento de sistemas imersivos, utilizando em português e inglês as palavras-chave listadas a seguir:
 - “desenvolvimento de sistema imersivo” / *“immersive system development”*;
 - “avaliação desenvolvimento sistemas imersivos” / *“immersive system development evaluation”*;
 - “realidade virtual” / *“virtual reality”*;
 - “realidade aumentada” / *“augmented reality”*;
 - “engenharia de sistemas imersivos” / *“immersive system engineering”*.
- b) Engenharia de sistemas de edutenimento: nesta frente foram buscados trabalhos que documentassem o desenvolvimento de sistemas de edutenimento, utilizando em português e inglês as palavras-chave listadas a seguir:
 - “desenvolvimento de edutenimento” / *“edutainment development”*;
 - “sistemas de edutenimento” / *“edutainment systems development”*;
 - “avaliação do desenvolvimento sistema de edutenimento” / *“edutainment systems development evaluation”*;
 - “engenharia de sistemas de edutenimento” / *“edutainment systems development evaluation”*;
- c) Avaliação da engenharia e desenvolvimento de sistemas: Nesta frente foram pesquisados trabalhos que avaliassem a engenharia e o desenvolvimento de sistemas de forma empírica, utilizando em português e inglês as palavras-chave listadas a seguir:

- “avaliação empírica” / *“empiric evaluation”*;
- “avaliação do desenvolvimento” / *“development evaluation”*;
- “avaliação da engenharia de sistemas” / *“systems engineering evaluation”*.

2.1. ENGENHARIA DE SISTEMAS IMERSIVOS

Conforme apresentado no capítulo 1 na seção 1.7, sistemas imersivos utilizam meios eletrônicos para criar a sensação de presença em um ambiente virtual, podendo este ambiente ter elementos reais e virtuais simultaneamente.

A dissertação de mestrado do autor deste trabalho (RODRIGUES, 2009), sob orientação do Prof. Dr. Marcelo Knörich Zuffo da EP-USP, apresenta os métodos utilizados no desenvolvimento de um simulador de passadiço – torre de controle de embarcações da marinha brasileira.

Neste trabalho, a participação de oficiais da marinha na especificação e teste do sistema imersivo desenvolvido é apresentada. O entendimento das técnicas de operação e controle de uma embarcação foi necessário para obtenção dos requisitos de desenvolvimento do simulador visual de passadiço.

Contudo, a dissertação se concentra nos aspectos tecnológicos e de interfaces na construção de um sistema partindo do conteúdo e das especificações geradas pelos usuários. Detalhes sobre as equipes multidisciplinares e a cooperação para o desenvolvimento deste sistema não foram abordados por este trabalho.

Jennett et al. em (2008) apresenta um trabalho investigativo sobre a imersão em jogos eletrônicos interativos utilizando métodos de pesquisa qualitativa, realizando entrevistas em profundidade e teoria fundamentada para abordar qual o conceito de imersão partindo do ponto de vista dos usuários. O artigo explora o uso de sistemas imersivos – no caso jogos eletrônicos interativos – e a qualificação da imersão. Não são abordados tópicos sobre a engenharia destes jogos eletrônicos interativos.

A utilização de métodos qualitativos na investigação de sistemas imersivos exemplifica o uso destas ferramentas em avaliações empíricas na área de sistemas imersivos.

O artigo apresentado por Rosenman et al. (2007), descreve o desenvolvimento de solução imersiva para construção colaborativa de edificações, integrando equipes de diversas disciplinas, permitindo visualização de informações customizadas para cada disciplina pertinente. O artigo em questão apresenta como a aplicação de sistemas imersivos pode auxiliar na integração de informações de diversas áreas do conhecimento e auxiliar na integração e colaboração entre equipes de projetos multidisciplinares. O artigo descreve as tecnologias e interfaces utilizadas no desenvolvimento deste sistema colaborativo, contudo não descreve os métodos utilizados nem a participação de diferentes equipes no desenvolvimento deste sistema imersivo.

Dürr, Eichelberger e Constantinescu (2008), apresenta um projeto de engenharia para uma fábrica colaborativa virtual. Este projeto envolve diversas universidades, institutos de pesquisa e empresas que possuem competências em desenvolvimento de produtos e engenharia de fábricas digitais. O trabalho apresenta os requisitos funcionais para este ambiente virtual, assim como as ferramentas de softwares para integração das diversas tecnologias aplicadas. Contudo, o envolvimento das equipes na engenharia do sistema, e a integração das tarefas entre estas equipes não é abordada pelo trabalho.

CZESAK et al. em (2016), apresenta o desenvolvimento de um arcabouço que permite a criação de aplicações de atividade física imersiva com a percepção 3D em primeira pessoa do corpo do usuário. O arcabouço utiliza *Head Mounted Display* (HMD) e sistema de rastreamento de posição 3D para todo o corpo do usuário. Esse trabalho apresenta as tecnologias utilizadas, as soluções de software e integrações que permitem o funcionamento deste arcabouço e exemplifica seu uso com a construção de uma aplicação de jogo interativo. O trabalho não apresenta o desenvolvimento do arcabouço para sistema imersivo pela perspectiva de organização de equipes e tarefas para garantir o bom resultado do projeto.

O artigo de Khastgir et al. (2015), apresenta o desenvolvimento de um sistema imersivo para simulação de pilotagem autônoma de veículos. O sistema utiliza uma plataforma de

movimento que permite que um veículo seja posicionado e dirigido, transmitindo todas as ações de movimento deste veículo para um sistema transdutor. Os movimentos do veículo são carregados no software gestor e transferidos em movimentação no ambiente virtual. A visualização do mundo virtual é realizada por meio de uma tela de projeção com 360 graus de ângulo horizontal de visão. Este artigo apresenta as tecnologias utilizadas e as possíveis aplicações deste sistema, contudo não aborda a organização de equipes e as práticas aplicadas no desenvolvimento desta solução.

O trabalho de LUO et al. (2015), expõe o desenvolvimento de um sistema visual tridimensional imersivo no formato de um HMD com displays e lentes ajustáveis. O sistema utiliza um jogo de lentes para permitir o campo de visão do usuário, assim como a adaptação a diversos espaçamentos oculares e condições visuais. Os requisitos funcionais e técnicas utilizadas para construir este sistema são apresentados, com conceitos de óptica aplicada para realidade virtual. Práticas de engenharia de sistemas em termos de organização de equipes e especialidades envolvidas não são abordadas por este trabalho.

O artigo de HODGSON et al. (2012), apresenta o desenvolvimento de um sistema imersivo que permite seu uso ao ar livre. O sistema, montado no corpo de seu usuário, permite uma interação de realidade aumentada ao ar livre. Este trabalho apresenta as tecnologias utilizadas, os desafios tecnológicos e as soluções desenvolvidas. Contudo a participação e organização de tarefas em equipes multidisciplinares não é abordada por este trabalho.

O trabalho de SERAFIN et al. (2016), apresenta os princípios do desenvolvimento de instrumentos virtuais em sistemas imersivos. O trabalho menciona a participação de músicos no desenvolvimento deste tipo de sistemas, mas não avalia as possibilidades desta participação, nem avalia a participação de outras possíveis equipes. O foco principal do artigo é a apresentação dos aspectos tecnológicos e as interfaces e possibilidades para a construção de instrumentos virtuais em sistemas imersivos.

O trabalho de Swan e Gabbard (2014), propõe métodos qualitativos e quantitativos para a avaliação da interação humana com sistemas imersivos de realidade virtual e aumentada. O enfoque do trabalho é na transmissão de conhecimento acerca da realização e pesquisa que

obtêm dados a partir de experiências na interação de seres humanos com ferramentas de realidade virtual e realidade aumentada. Neste trabalho não são apresentados tópicos e boas práticas na engenharia destes sistemas.

2.2. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE EDUTENIMENTO

Conforme apresentado no capítulo 1 seção 1.6 edutenimento é o processo de transmissão de conteúdo educativo utilizando meios de entretenimento. No caso de sistemas de edutenimento, é preciso considerar o conteúdo educativo e a forma de entretenimento no desenvolvimento de tais sistemas.

O trabalho apresentado por Stefan et al. (2014), descreve um sistema de edutenimento que usa realidade aumentada para ensinar anatomia para crianças. O sistema é um jogo similar a um quebra cabeça no qual as peças são os componentes do esqueleto e o tabuleiro é o próprio corpo da pessoa. Este jogo é intitulado *Bone Puzzle*. Este trabalho apresenta os componentes do sistema, a tecnologia utilizada, a aplicabilidade do sistema, contudo não menciona a forma nem a metodologia utilizada no desenvolvimento deste sistema.

O artigo de De Paolis et al. (2011), apresenta o Projeto *MediaEvo* que visa desenvolver uma plataforma multicanal e multissensorial para o edutenimento. O projeto se constitui no desenvolvimento de um jogo didático digital orientado para o conhecimento da história e da sociedade medieval. Este jogo consiste num ambiente virtual reconstruído a partir de informações históricas geográficas e arquitetônicas. O ambiente virtual permite a colaboração entre usuários, que assumem papéis de personagens dentro do contexto medieval estudado. O jogo é construído integrando aspectos de entretenimento com conteúdo educativo, o objetivo dentro do jogo é descobrir pontos de interesse que possuam conteúdo histórico. Este artigo explora bastante o uso de informação histórica para construir um ambiente virtual e as formas de interação e jogabilidade para garantir que o sistema seja divertido e apresente conteúdo histórico para os usuários. Contudo, o método de desenvolvimento utilizado, as equipes participantes e a engenharia do sistema não foram abordadas pelo trabalho.

O artigo Pérez-López, Contero e Alcaniz, (2010), apresenta o desenvolvimento de uma aplicação de realidade aumentada voltada ao ensino dos sistemas digestivos e circulatórios do corpo humano. O sistema apresenta os sistemas do corpo humano por meio de um menu interativo, permitindo que os usuários vejam animações dos órgãos em funcionamento. A interface de realidade aumentada permite que os usuários manuseiem os órgãos e sistemas de forma tridimensional, girando em 360 graus em todas as direções. O desenvolvimento de sistema de realidade aumentada foi realizado de forma colaborativa, com uma equipe de educadores assessorando o conteúdo e sua apresentação. Diversos protótipos foram criados num processo iterativo de melhorias sugeridas pela equipe de educadores. Este trabalho apresenta os aspectos tecnológicos do desenvolvimento de um sistema imersivo de edutenimento assim como a forma de interação com a equipe de educadores especialistas na educação do público alvo no tópico proposto. Contudo a avaliação feita consiste na comparação do uso deste tipo de sistema na educação quando comparado com os métodos tradicionais. O método de desenvolvimento colaborativo apresentado não é avaliado.

O artigo de Ringert et al. (2017) apresenta o desenvolvimento de uma disciplina para ensino de engenharia voltada a modelos em conjunto com sistemas ciber-físicos utilizando paradigma de desenvolvimento ágil de software. A disciplina propunha a construção de sistemas ciber-físicos utilizando blocos de montar com eletrônica embarcada, ensinado com as ferramentas de desenvolvimento ágil de software a aplicação de engenharia voltada a modelos. Esse trabalho analisa a efetividade da união do ensino de engenharia voltada a modelos com o ensino de sistemas ciber-físicos dentro de uma mesma disciplina. Entrevistas e análise de documentação são realizadas, contudo sem aplicação de métodos qualitativos nesta análise. A organização de equipes e a avaliação da engenharia dos sistemas desenvolvidos nesta disciplina não são abordadas por este trabalho.

A tese de Ficheman (2009) apresenta um sistema imersivo para edutenimento com o objetivo de criar interesse de crianças em astronomia. Uma viagem para sistemas solares distantes em uma aventura que envolve extraterrestres. A interação com o sistema é feita por meio de jogos interativos colaborativos que se integram com a história da narrativa. Esta tese

avalia os impactos da imersão dos usuários neste sistema. O método de desenvolvimento e a participação das equipes na engenharia do sistema não são abordados por este trabalho.

O sistema apresentado por Grasset, Dünser e Billinghamurst, (2008) consiste num livro de realidade mista que integra elementos reais e virtuais para contar a história da colonização europeia na Nova Zelândia. Este artigo apresenta as tecnologias utilizadas, os desafios técnicos de desenvolver a interface com o usuário. O trabalho analisa a experiência do usuário com o sistema proposto. Os métodos de desenvolvimento utilizados e as equipes participantes do projeto não foram mencionados pelos autores.

O trabalho de Cordeiro et al. (2015) apresenta o desenvolvimento de um sistema de realidade virtual para treinamento e transmissão de conhecimentos acerca dos processos de manutenção em subestações de transmissão de energia elétrica. O trabalho apresenta as tecnologias utilizadas, o processo de desenvolvimento de conteúdo e a interação para treinamento dos procedimentos. A participação das equipes e dos especialistas neste tipo de treinamento não é descrita pelo trabalho, registrando apenas as impressões dos especialistas ao utilizar o sistema depois de desenvolvido.

Em JIAWEI et al. (2015) um arcabouço para desenvolvimento de jogos educacionais imersivos é apresentado utilizando tecnologias somatossensoriais voltadas para usuários com problemas auditivos. O arcabouço utiliza tecnologia de escaneamento 3D para capturar a movimentação dos membros do usuário resultando em ações no sistema. Para exemplificar o arcabouço, um jogo educativo para ensinar formas de saudação é apresentado. O trabalho aborda as tecnologias utilizadas e como estas auxiliam na interação de pessoas com deficiência auditiva com o sistema imersivo, contudo a engenharia do sistema no âmbito de equipes e especialidades não é abordada pelo trabalho.

2.3. AVALIAÇÃO DA ENGENHARIA E DO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Conforme apresentado no capítulo 1 no item 1.5, a engenharia de sistemas é uma disciplina que discorre sobre a multidisciplinaridade, sobre a visão de projeto como um todo.

Portanto, foi realizada uma pesquisa acerca da avaliação do desenvolvimento de sistemas para verificar quais os métodos e ferramentas utilizadas por pesquisadores desta área.

No artigo de Cheng, Azadegan e Kolfshoten, (2013), os fatores associados ao estabelecimento de confiança em equipes interorganizacionais e interculturais que colaboram remotamente e presencialmente são revisados para a elaboração de ferramenta que permita o entendimento do desenvolvimento da confiança nas equipes. São realizados experimentos com equipes de estudantes e colaboradores para descrever os padrões de desenvolvimento de confiança em grupos, tanto das perspectivas individuais quanto do grupo. Este trabalho aborda a questão da confiança, contudo não é realizado levantamento para determinar se a confiança é o fator mais importante a ser considerado em times heterogêneos, tampouco são mencionados trabalhos nos quais a confiança impacta a engenharia de sistemas.

O trabalho de Mcdermott et al. (2015) apresenta o desenvolvimento de um arcabouço para avaliação da engenharia de sistemas urbanos utilizando dados quantitativos e qualitativos. Segundo os autores, ferramentas atuais de avaliação não possuem forma de registrar os aspectos socioculturais envolvidos nos resultados da engenharia destes sistemas. Portanto, os autores propõem a integração de dados quantitativos assim como dados qualitativos, levantando como os moradores são impactados pela engenharia urbana em questão. Os dados qualitativos são obtidos em forma de narrativas e se integram dentro de categorias pré-estabelecidas pelo arcabouço. Esse artigo apresenta o uso de dados qualitativos na análise do resultado de projetos de engenharia, contudo a integração de equipes e a gestão de diversas expertises não são abordadas por este arcabouço.

Em (2011) uma avaliação empírica de métodos de calibração de OSTHMD (*Optical See-Through Head Mounted Displays*) é realizada para determinação do melhor método para calibrar este tipo de display no uso de soluções de realidade aumentada. Neste trabalho a avaliação empírica está relacionada com a tecnologia estudada e não com a engenharia do sistema como um todo.

Rovira et al. em (2016) apresenta a avaliação de um sistema de display com conteúdo que se adapta de acordo com os olhos do usuário. Este trabalho realiza um estudo empírico

com usuários para validar o protótipo com relação à definição de objetos reais e virtuais. Contudo, a engenharia do sistema não é avaliada.

O artigo de Ono et al. (2014) apresenta a implementação e avaliação de sistemas de avaliação qualitativa em tempo real para cursos de língua estrangeira. Segundo os autores ferramentas de avaliação quantitativa utilizadas em pesquisas anteriores se mostraram insuficientes para a motivação dos usuários. O sistema desenvolvido permite a avaliação qualitativa por meio de análise textual automática de textos com comentários sobre as aulas de língua estrangeira. Esse artigo utiliza a avaliação qualitativa como requisito funcional do sistema desenvolvido. O enfoque do trabalho não é a avaliação do desenvolvimento do sistema e sim a avaliação qualitativa de aulas de línguas.

O artigo Toda et al. (2015) apresenta a avaliação de um sistema que transforma em jogo interativo a resolução de problemas de matemática. O objetivo do sistema é fazer os participantes memorizarem a lógica matemática enquanto se divertem. Profissionais da área de matemática avaliaram a usabilidade e as propriedades pedagógicas dos conceitos abordados pelo sistema. A avaliação realizada nesse artigo consiste em um questionário aplicado aos especialistas acerca dos conceitos e interações implementadas, não são aplicados métodos qualitativos. Esse trabalho não aborda a engenharia do sistema pela perspectiva de organização integração entre os especialistas e os desenvolvedores do sistema.

O artigo de Xue et al. (2016) tem o objetivo de propor ferramentas para a integração da gestão de projetos com a engenharia de sistemas, que, segundo os autores, beneficiaria na tomada de decisão. Os autores propõem uma forma mista de avaliação, integrando indicadores de projeto e de engenharia. Os autores propõem métodos qualitativos para a avaliação de projetos, como variáveis indicativas de desempenho utilizadas em projetos de engenharia. Contudo, estas variáveis qualitativas não são aplicadas a nenhum projeto específico e a organização de tarefas entre equipes não é abordada.

O trabalho apresentado por Seaman (1999) faz uma análise das formas pelas quais casos práticos de engenharia de software eram analisados na época, mesclando métodos quantitativos e qualitativos. A autora propõe que métodos qualitativos baseados na literatura

de ciências sociais sejam utilizados, apresentando conceitos como entrevistas semiestruturadas, análise de documentos, notas de campo, criação e validação da teoria fundamentada. A autora apresenta um caso prático de análise de projeto de engenharia de software com exemplos de levantamento de dados, registro de entrevistas e análise de documentação. A autora apresenta também três formas de avaliação empírica para de projetos de engenharia de software:

- a) Estudo de projetos de equipe fixa - Nesta forma de avaliação, são estudados diversos projetos de desenvolvimento com tópicos distintos nos quais a mesma equipe é utilizada;
- b) Estudo de projeto replicado – Caso no qual diversos times trabalhando em uma mesma aplicação são avaliados;
- c) Variação de multi-projetos – Caso no qual uma mesma equipe é avaliada em dois projetos diferentes, nos quais existe a aplicação de alguma mudança na engenharia de software;
- d) Avaliação de projeto único – análise em profundidade de um único projeto, no qual algum atributo é avaliado;

A autora conclui que as ferramentas de pesquisa qualitativa comuns na área de ciências sociais podem contribuir para avaliações mais completas das práticas de engenharia de software.

O artigo de Eriksson, Borg e Börstler (2008) avalia empiricamente a aplicação de casos de uso como ferramenta para análise/alocação funcional e fluxo de requisitos na engenharia de sistemas. Os autores apresentam uma abordagem para a aplicação dos casos de uso na engenharia de sistemas, denominado FAR (*Functional Architecture by use case Realizations* – arquitetura funcional para realização de casos de uso). Como a abordagem FAR é aplicada, dois projetos de larga escala são avaliados utilizando o estudo de projetos de equipe fixa. Como a equipe dos dois projetos se manteve, foram comparados os projetos com outras experiências sem a utilização da abordagem proposta. Este artigo aplica em projetos de engenharia de sistemas a avaliação empírica proposta por Seaman (1999) originalmente proposta para análise de projetos de engenharia de software.

O trabalho de Malik, Erasmus e Pretorius (2017) apresenta uma avaliação qualitativa acerca dos métodos de engenharia de sistemas utilizados pelo Conselho de Pesquisa da África do Sul e sua adequação para o trabalho executado por esta instituição. O Conselho de Pesquisa da África do Sul tem o intuito de auxiliar no esforço para inovação multidisciplinar como forma de aumento da competitividade internacional da economia deste país. Para levantamento de dados qualitativos entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os integrantes-chave do Conselho de Pesquisa - gerentes das diversas áreas, líderes dos grupos de pesquisa e engenheiros de sistemas. Análise da documentação também foi realizada para levantamento de dados acerca da engenharia de sistemas da instituição. Os dados obtidos foram traduzidos em conceitos e categorizados em diversas áreas-chave. A frequência na qual estas áreas-chave foram mencionadas nas entrevistas foi utilizada como parâmetro de análise para verificação da aplicação de conceitos de Engenharia de Sistemas no Conselho de Pesquisa da África do Sul.

2.4. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados e avaliados trabalhos nas áreas de engenharia de sistemas imersivos, desenvolvimento de sistemas de edutenimento, avaliação da engenharia e desenvolvimento de sistemas.

Trabalhos na área de engenharia de sistemas de edutenimento abordam aspectos tecnológicos a aplicabilidade destes sistemas. Tópicos sobre participação de usuários e de diferentes equipes são mencionados, contudo de forma acessória ao objetivo central da pesquisa (seções 2.1 e 2.2).

Foram encontradas referências de avaliação de projetos, com objetivos de avaliar empiricamente a engenharia de software, de sistemas e de organizações. Estes trabalhos indicam que o uso de ferramentas de pesquisa qualitativa, comumente utilizados na área de pesquisa em ciências sociais, pode ser aplicado na avaliação de projetos de engenharia (seção 2.3).

Os trabalhos relacionados indicam que a avaliação empírica de projetos de sistemas imersivos para edutenimento pode se caracterizar como contribuição evolutiva para a área acadêmica.

3 MÉTODOS DE PESQUISA

O objetivo deste trabalho é avaliar qualitativamente a engenharia de sistemas imersivos para edutainment, tomando como base a experiência no desenvolvimento dos projetos da Nave Espacial e do Submarino do museu Catavento Cultural.

Como mostrado no capítulo 2, existem trabalhos que utilizam pesquisa qualitativa para realizar estudo empírico de projetos de engenharia.

O trabalho de Valerdi e Davidz (2009) descreve casos de sucesso como indício do auxílio da pesquisa qualitativa na compreensão dos fenômenos acerca da engenharia de sistemas. O trabalho de Sjöberg, Dyba e Jørgensen (2007) apresenta as vantagens do uso de pesquisa qualitativa em trabalhos acadêmicos na engenharia de sistemas.

Este capítulo apresenta métodos e práticas comumente utilizadas no desenvolvimento de pesquisa qualitativa. Os métodos de pesquisa qualitativa são amplamente utilizados nas ciências sociais, uma vez que a pesquisa quantitativa pode ser inadequada para explicar e analisar fenômenos sociais que ocorrem fora de um ambiente controlado onde as variáveis são mensuráveis (GODOY, 1995).

O levantamento de métodos de pesquisa qualitativa, realizado para este trabalho, não entrou em detalhes sobre discussões acerca de linhas de pensamento pertinentes a cada método, como trabalhos realizados na área de ciências sociais (CHARMAZ, 2008). A estratégia utilizada foi encontrar os trabalhos clássicos que utilizavam uma base comum de conhecimento. Neste caso, a maioria dos trabalhos mencionados tem como base o conhecimento apresentado no trabalho de Glaser, Strauss e Beer (1968).

O objetivo principal da pesquisa qualitativa é compreender fenômenos em estudo, analisar dados para obter uma teoria fundamentada. Os dados são descritivos e baseados na percepção subjetiva dos participantes dentro de um determinado contexto. Os dados são obtidos a partir dos participantes, visando construir a compreensão dos fenômenos do ponto de vista deles (FLICK, 2009; GODOY, 1995).

A obtenção de dados não é realizada por estabelecimento de variáveis, nem por análise estatística. Os dados são descritivos e subjetivos à situação, são contextualizados e inerentes ao fenômeno estudado e obtidos a partir dos envolvidos, com o objetivo de entender o fenômeno partindo da perspectiva de seus participantes (GODOY, 1995).

De acordo com Charmaz (2014), as teorias fundamentadas podem ser construídas com diversos tipos de dados como notas de campo, entrevistas, informações de registros e relatórios. Os dados adquiridos devem passar por um processo analítico para serem fragmentados, relacionados a conceitos e integrados para formar uma teoria. Este processo analítico é chamado de codificação de dados (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

A codificação é o principal link entre a coleta de dados e a elaboração da teoria. A teoria fundamentada é construída criando declarações teóricas que transcendem a natureza específica dos dados; no entanto, essas declarações são suportadas por dados. A teoria fundamentada deve explicar o fenômeno em estudo (CHARMAZ, 2014). O fenômeno é o termo que representa o evento em estudo. O fenômeno é observado em padrões repetidos de eventos ou ações e interações que representam a opinião dos envolvidos e a resposta aos problemas e situações em que são encontrados (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

3.1. MÉTODOS DE ENTREVISTA QUALITATIVA

As opiniões e fatos observados pelas pessoas envolvidas na situação pesquisada são obtidos por meio de entrevistas que são realizadas, registradas e interpretadas pelo pesquisador Flick (2009). As pessoas entrevistadas devem ser relevantes para o tópico pesquisado. A seleção não deve ser realizada para construção de representatividade estatística baseada em amostragem. As entrevistas não devem ser planejadas para redução da complexidade por criação de variáveis, estas devem aumentar a complexidade por considerar o contexto no qual estão inseridas.

Ambos os trabalhos de Gill et al. (2008) e Seaman (1999) apresentam três formas comuns para elaboração de entrevistas para levantamento de dados qualitativos: entrevistas estruturadas, entrevistas não estruturadas e entrevistas semiestruturadas.

Entrevistas estruturadas são normalmente baseadas em questionários e possuem um roteiro de perguntas pré-estabelecido permitindo pouca flexibilidade. Estas entrevistas são adequadas no levantamento de dados em massa devido sua natureza objetiva e de rápida execução. Contudo, este tipo de entrevista não é adequado quando é necessário o aprofundamento sobre o assunto pesquisado.

Entrevistas não estruturadas não se baseiam em roteiros pré-elaborados, estas são realizadas seguindo-se o fluxo de perguntas e respostas que surgirem naturalmente no decorrer da entrevista. Este método de entrevista é recomendado quando uma grande profundidade é requerida pelo pesquisador. Este tipo de entrevista requer bastante tempo em sua execução e em sua análise, podendo levantar diversas informações não pertinentes à pesquisa.

As perguntas em uma entrevista semiestruturada devem permitir o entrevistado discorrer sobre o assunto apresentando em profundidade sua opinião sobre o tópico estudado.

Segundo Poupart (1997), o entrevistador deve preparar a entrevista semiestruturada de forma a deixar o entrevistado à vontade, garantindo a colaboração do entrevistado ganhando assim sua confiança. Desta forma, o discurso do entrevistado tende a ser mais espontâneo e menos influenciado pelo entrevistador. Quanto menor a influência do entrevistador no entrevistado, mais este apresentará sua realidade sobre assunto investigado, permitindo que o pesquisador analise esta realidade na construção de suas hipóteses.

Segundo Oliveira, Martins e Vasconcelos, (2012) as entrevistas pessoais semiestruturadas podem ser separadas em 5 tipos:

- a) entrevista focalizada – entrevista em resposta a um estímulo (filme, reportagem, imagens, etc.);
- b) entrevista semipadronizada – o roteiro utilizado na entrevista tem o intuito de revelar uma noção subjetiva (um ou mais pontos de vista) do entrevistado;
- c) entrevista centrada no problema – entrevista que segue um guia e um estímulo narrativo acerca de um problema;

- d) entrevista com especialistas – entrevistas que têm o objetivo de explorar uma área na qual o entrevistado é especialista;
- e) entrevistas etnográficas – entrevistas realizadas com diversos indivíduos de um determinado grupo social.

Segundo Witzel (2000) as seguintes ferramentas auxiliam na aplicação de entrevistas centradas no problema: breve questionário inicial, guia da entrevista, estratégias de conversação, gravação da entrevista e anotações pós-entrevista.

O breve questionário inicial deve conter questões básicas utilizadas para registrar dados sociais e biográficos do entrevistado, além de ajudar a direcionar o rumo da entrevista.

As estratégias de conversação são utilizadas pelo entrevistador para este conseguir obter mais informação do entrevistado, reforçar conceitos de forma que o ponto de vista do entrevistado seja exposto e compreendido. Exemplos de estratégias: abrir a entrevista com uma questão de resposta aberta, para induzir o entrevistado a contar uma história e a interpretação das respostas apresentando um sumário dos conceitos apresentados pelo entrevistado como forma de confirmação do correto entendimento (POUPART, 1997).

O guia da entrevista é utilizado pelo entrevistador para garantir que todos os tópicos desejados sejam abordados. Desta forma a utilização do guia da entrevista tem o objetivo de manter algum padrão entre todas as entrevistas realizadas (GILL et al., 2008).

A gravação de áudio é realizada com o objetivo de registrar fielmente a entrevista, principalmente os assuntos que surgem no momento. Realizar anotações durante a entrevista não é recomendado, pois o entrevistador deve estar atento no rumo da conversa para entender corretamente o ponto de vista do entrevistado (GILL et al., 2008).

O entrevistador deve realizar anotações logo após a entrevista, registrando as impressões e comentários dos aspectos não verbais da entrevista, levantando um perfil do entrevistado e da entrevista (KVALE; BRINKMANN, 2014).

Com as ferramentas descritas acima, o pesquisador deve selecionar quais destas são pertinentes para a obtenção do entendimento do fenômeno pesquisado, assim como a opinião

subjetiva de seus participantes. O resultado destas entrevistas deve ser utilizado como dado qualitativo para a elaboração da teoria fundamentada (TURNER III, 2010).

3.2. ANÁLISE DE DOCUMENTAÇÃO

Na pesquisa qualitativa pode ser considerado como documento qualquer registro que faça parte do campo pesquisado e possa ser interpretado dentro deste contexto (PRIOR, 2003).

A análise de qualquer registro envolvido na situação avaliada como, relatórios, prontuários, cartas, vídeos, gravações de áudio, etc. podem fazer parte do levantamento de dados empíricos para a pesquisa qualitativa (GILL et al., 2008).

Os documentos selecionados não devem ser considerados apenas como registros da realidade, mas como meios de comunicação. O registro de um fato é realizado com um objetivo e com uma intenção de comunicação. Portanto, os documentos devem ser considerados como meios de investigação do contexto no qual eles foram elaborados (FLICK, 2009).

De acordo com Scott (2014) os documentos podem ser classificados da seguinte forma:

a) autoria:

- pessoal: documentos gerados para uso particular;
- oficial: documentos de registro (certidões, relatórios, escrituras, etc.).

b) acessibilidade:

- documentos confidenciais;
- documentos de acesso restrito;
- documentos de acesso aberto;
- documentos de acesso público.

Scott em (2014) propõe que os seguintes critérios devem ser considerados na seleção dos documentos para pesquisa qualitativa:

- a) autenticidade: o documento deve ser genuíno e de origem inquestionável;

- b) credibilidade: verificação se o registro documentado é preciso ou se é passível de erros ou distorções;
- c) representatividade: verificação se a evidência documentada pode ser usada para representar determinado conjunto de características da pesquisa;
- d) significado: um documento pode possuir diversos significados. Quem o escreveu tinha um significado como objetivo, quem lê o documento pode entender outro significado e o pesquisador que o analisa pode atribuir a este um terceiro significado.

A análise de um documento deve ser realizada considerando o contexto no qual este documento está inserido. Quem elaborou o documento, com qual propósito? Para quem este documento é direcionado? Desta forma, o conteúdo informativo do documento pode ser influenciado pelo contexto no qual o documento foi elaborado (FLICK, 2009).

Documentos representam pontos de vista específicos construídos com determinado objetivo. Os documentos devem ser utilizados como forma de contextualização da informação (WOLFF, 2004). A seleção de documentos pode ser realizada pela eleição de documentos que representem diversos documentos da mesma natureza, ou selecionando um grupo de documentos que permitam a recriação de determinado cenário (FLICK, 2009).

3.3. ELABORAÇÃO DE TEORIA FUNDAMENTADA

Na pesquisa qualitativa, uma teoria fundamentada não é testada a partir dos dados obtidos pela experimentação. As teorias são descobertas e formuladas a partir dos dados obtidos na situação estudada. O desenvolvimento da teoria fundamentada é realizado a partir do descobrimento de padrões nos dados empíricos, assim como as condições nas quais estes padrões se aplicam.

Os dados empíricos devem apontar para um fenômeno central (ou mais de um) que consistem num evento, acontecimento ou conjunto de eventos e acontecimentos que motiva e que guia a pesquisa qualitativa.

O fenômeno é estudado a partir dos dados empíricos obtidos pelo pesquisador que interpretará e organizará estes dados por meio da elaboração de códigos, categorias, temas, diagramas para se obter a teoria fundamentada. Este processo é denominado codificação da teoria fundamentada.

O processo de codificação deve especificar a teoria de forma a permitir o embasamento da seguinte afirmação: sob tais condições é esperado que este fenômeno ocorra (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

O processo de elaboração da teoria deve ser iterativo, checando sempre sua validade com a análise dos dados. O procedimento de seleção e análise de dados se encerra quando a saturação teórica é atingida: a continuidade do processo de codificação, classificação e categorização não enriquece o conhecimento já estabelecido (FLICK, 2009).

3.3.1. Codificação da Teoria Fundamentada

Charmaz, (2014) define codificação da teoria fundamentada como o procedimento de análise dos dados coletados na pesquisa empírica, com o objetivo de desenvolvimento de teoria. A análise dos dados deve ser realizada em conjunto com a avaliação da forma na qual os dados foram realizados. Código são palavras ou frases curtas que sintetizam o conteúdo do dado analisado e indicam a categoria teórica na qual o dado faz parte.

Partindo dos dados empíricos, a codificação deve ser direcionada para o desenvolvimento de teorias. As teorias são uma abstração da interpretação dos dados empíricos (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

O processo de codificação envolve manipulações realizadas aos dados de forma a organizar, categorizar e contextualizar as informações obtidas no levantamento dos dados empíricos. Estas manipulações são realizadas com o objetivo de classificar e comparar fenômenos, casos reportados e elaborar conceitos. A classificação pode ser realizada a partir de termos existentes na literatura – códigos construídos – ou obtida a partir de expressões dos entrevistados – códigos *in vivo* (FLICK, 2009).

Códigos e conceitos devem ser incorporados na análise dos dados empíricos. Primeiramente, os códigos são formulados bem próximos ao conteúdo dos dados levantados. Nas análises sucessivas, os códigos e conceitos formulados devem ser mais abstratos (FLICK, 2009).

Os diversos conceitos formulados devem ser categorizados estabelecendo conexões e hierarquias. Portanto, o processo de desenvolvimento de teorias é resultado da formulação de redes de categorias, de conceitos e de suas relações (HOLTON, 2007).

Durante o processo de desenvolvimento da teoria fundamentada, impressões, associações, questões e ideias são anotadas em memorandos, que complementam e explicam a codificação realizada. Desta forma, a codificação e sua organização em grupos, categorias e hierarquias permite a verificação de coerência e recorrência de conceitos nos dados analisados. A teoria desenvolvida na pesquisa se fundamenta nestes códigos e conceitos.

Segundo Flick (2009) as seguintes perguntas devem ser feitas na codificação a partir dos dados:

- a) qual é a questão? Qual é o fenômeno mencionado?
- b) quem está envolvido? Quais papéis os envolvidos possuem no contexto? Como estes envolvidos e papéis interagem?
- c) quais aspectos do fenômeno são mencionados (ou não mencionados)?
- d) quando? Por quanto tempo? Onde? – Posicionar no espaço e no tempo a informação;
- e) por quê? Por quais razões?
- f) qual a intenção ou propósito?
- g) por quais meios ou estratégias o objetivo foi atingido?

Ao procurar a resposta para estas questões nos dados empíricos, é possível chegar a interpretações distintas para uma mesma fonte de dados.

O processo de codificação pode ser realizado em três etapas (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998): codificação aberta ou inicial, codificação axial e codificação seletiva, descritas em detalhe nos tópicos a seguir.

3.3.1.1. Codificação Aberta

O objetivo desta etapa de codificação da teoria é expressar os dados e os fenômenos como códigos e conceitos. Para tanto, os dados devem ser segmentados. Nesta etapa, o uso de frases, palavras, expressões é uma forma de codificar os conceitos presentes no conteúdo textual analisado (documentos, transcrições de entrevistas, anotações).

A codificação inicial pode ser aplicada em diversos níveis de detalhes. Uma frase dita em uma entrevista pode ser fragmentada em diversos segmentos que serão utilizados na geração de códigos distintos para cada um destes segmentos. Um texto inteiro pode ser utilizado para gerar um código apenas (FLICK, 2009).

O processo de codificação aberta permite a obtenção de códigos substanciais para descrever, classificar, nomear o fenômeno estudado ou aspectos relacionados a este. Desta forma, o resultado desta etapa de codificação é uma seleção de códigos e categorias.

3.3.1.2. Codificação Axial

Os códigos e conceitos levantados na fase de codificação aberta podem ser inseridos em um diagrama. Desta forma a relação entre estes códigos e conceitos fica mais explícita para a interpretação do pesquisador (FLICK, 2009).

Diversos diagramas podem ser elaborados, pois o caso estudado pode possuir diversos fenômenos. Um diagrama para cada fenômeno será desenvolvido para estes casos. Desta forma, os diversos diagramas também podem ser utilizados pelo pesquisador para a escolha de quais fenômenos farão parte da pesquisa qualitativa (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

Os fenômenos, os conceitos e as relações estabelecidas entre códigos e categorias são verificados de forma iterativa com os dados levantados (entrevistas e análise de

documentação). O pesquisador deve realizar paralelamente o pensamento indutivo – desenvolvimento de conceitos, categorização, elaboração de relações entre códigos e conceitos – com o pensamento dedutivo – teste do pensamento indutivo com os dados levantados.

O intuito principal desta fase da codificação não é somente inserir os códigos dentro de categorias, e sim a identificação dos eventos e condições interconectadas que levam a um problema, uma questão ou um acontecimento ao quais os envolvidos reagem com ações/interações com alguma forma de consequência (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

3.3.1.3. Codificação Seletiva

Nesta terceira etapa, a codificação da teoria fundamentada é realizada em maior nível de abstração, em comparação com as etapas anteriores. Nesta codificação a categoria chave deve ser determinada por meio da integração das demais categorias em uma estrutura teoria mais abrangente.

A categoria central representa o tema principal da pesquisa qualitativa. A escolha da categoria central deve ser realizada avaliando o poder de síntese que esta categoria permite frente às demais, considerando as variações entre categorias. A categoria central pode ser uma das categorias já desenvolvidas na codificação axial ou pode ser uma nova categoria.

Segundo Strauss, Anselm e Corbin (1998) a codificação seletiva refere-se à fase final da análise de dados. Nesta fase os códigos e conceitos levantados na codificação aberta e na codificação axial são refinados, aprofundados e reunidos de forma a criar uma história maior.

A elaboração do enredo da história deve permitir a contextualização da categoria chave e a seleção dos demais códigos e conceitos levantados nas fases anteriores de acordo com suas relações com a categoria central.

Para elaborar a história, o pesquisador deve questionar qual o principal assunto ou problema que os entrevistados reportam e que os dados também suportam. Que tópico é recorrente? O Que está implícito e não dito diretamente?

3.4. GERAÇÃO DE TEORIA

Segundo a linha positivista de pensamento teoria é uma declaração de relações entre conceitos abstratos que cobrem uma ampla gama de observações empíricas. Uma definição alternativa de teoria enfatiza a compreensão e não a explicação. A prática de teorização implica na atividade de construir entendimentos abstratos sobre o mundo (CHARMAZ, 2014).

A teoria fundamentada é o resultado final da pesquisa qualitativa e não o resultado de formulações matemáticas das teorias obtidas pela física e matemática. A teoria fundamentada não representa uma verdade absoluta, mas sim um indício das condições e contexto no qual o fenômeno observado pode acontecer (CRESWELL, 2007).

Na pesquisa qualitativa, as hipóteses são obtidas a partir dos dados levantados, chegando assim até a elaboração de uma teoria. A teoria fundamentada é uma abstração a partir dos dados envolvendo conceitos, interpretação e generalização. O resultado da pesquisa deve ser baseado numa coleção de conceitos inter-relacionados. Por ser uma abstração, a teoria deve ser constantemente comparada com os dados (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

De acordo com (FLICK, 2009) a geração da teoria não deve ser baseada em uma inspiração, nem solucionada como um problema matemático. A pesquisa qualitativa pode gerar diversas teorias e há diversas formas de chegar a esta teoria dado um mesmo caso estudado. A teoria surge a partir da interpretação dos dados e das principais categorias, o seja, categorias que mais se repetem e que melhor se relacionam com o fenômeno (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

O resultado da pesquisa qualitativa é a elaboração de teoria fundamentada na interpretação de dados obtidos de forma empírica. Este processo é passível de erros. Segundo (FLICK, 2009) a acurácia da pesquisa qualitativa deve ser validada durante seu processo.

3.4.1. Validação da Teoria

Os dados recebidos às vezes parecem contradizer uma hipótese. Isso não significa necessariamente que a hipótese esteja errada. Quando uma contradição é encontrada, é

importante observar se os dados representam uma verdadeira inconsistência ou se eles denotam uma dimensão extrema ou variação do fenômeno em questão (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

A hipótese é desenvolvida a partir da interpretação e da abstração dos dados. Este processo é influenciado pelo pesquisador, por seu ponto de vista. Para evitar que a hipótese seja influenciada negativamente pela participação do pesquisador, é necessário avaliar e validar a pesquisa qualitativa.

Em (FLICK, 2009) o autor propõe que as seguintes questões devem ser utilizadas como ferramenta de avaliação do processo de pesquisa qualitativa:

- a) como foi realizada a seleção de amostragem?
- b) quais as principais categorias levantadas?
- c) quais foram os eventos, incidentes, ações, etc. que resultaram nestas principais categorias?
- d) como a formulação da teoria guiou parte do levantamento de dados? Como estes dados se tornaram representativos das principais categorias?
- e) quais são as hipóteses que se referem às relações entre categorias?
- f) como as discrepâncias entre hipóteses e dados foram tratadas? Como estas discrepâncias afetaram a hipótese final levantada?
- g) como e porque as principais categorias foram selecionadas?

O grande problema da validade de uma pesquisa qualitativa é a especificação da relação existente entre o fenômeno estudado e a versão do pesquisador acerca do fenômeno estudado (FLICK, 2009).

Em (HAMMERSLEY, 2003) o autor aponta que a pesquisa qualitativa deve ser abordada como uma realidade indireta, portanto a validade do conhecimento estudado não pode ser considerada como uma certeza pelo pesquisador. As suposições devem ser julgadas com base em sua credibilidade e plausibilidade com relação aos dados. Os fenômenos existem

independentemente das prerrogativas elaboradas pelo pesquisador acerca deles, portanto, estas prerrogativas podem apenas se aproximarem do fenômeno. A realidade do fenômeno somente pode ser acessada a partir de diferentes pontos de vista.

3.5. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

O objetivo da pesquisa qualitativa é a obtenção de teoria fundamentada obtida a partir a codificação, classificação, categorização e organização dos dados empíricos.

Neste capítulo foram apresentados os métodos de pesquisa qualitativa selecionados para a realização da avaliação qualitativa dos dois sistemas imersivos para edutainment desenvolvidos pelo LSI-EP-USP em conjunto com o Museu Catavento.

Os métodos foram selecionados de acordo com a maior recorrência e relevância nas referências encontradas na área de ciências sociais.

Foram apresentados métodos de pesquisa qualitativa existentes para obtenção de dados empíricos a partir da opinião dos participantes no fenômeno estudado.

Foi apresentado a análise de documentação como ferramenta de obtenção de dados empíricos a partir de registros relacionados com o fenômeno.

As etapas do processo de codificação da teoria – codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva – foram apresentadas descrevendo os detalhes inerentes a cada uma destas fases do processo de codificação.

Foram apresentados neste capítulo os processos de geração e validação da teoria fundamentada.

4 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SISTEMAS IMERSIVOS PARA EDUTENIMENTO

Este capítulo apresenta a aplicação dos conceitos e ferramentas levantados sobre pesquisa qualitativa (capítulo 3), percorrendo sobre o processo completo de obtenção, análise de dados, classificação, categorização, obtenção e validação da teoria fundamentada.

O encontro do trabalho de Seaman (1999) possibilitou o contato com os métodos propostos pela pesquisa qualitativa largamente utilizados na área de ciências sociais. Contudo o trabalho mencionado avalia projetos de engenharia de software.

O trabalho de Eriksson, Borg e Börstler (2008) utiliza as ferramentas propostas por Seaman (1999) na área de engenharia de sistemas, realizando a análise de projetos mais complexos.

Os projetos estudados – o desenvolvimento de dois sistemas imersivos para edutenimento – um emulador de nave espacial e um emulador de submarino – foram peculiares na diversidade de equipes participantes. Estes projetos quebraram paradigmas para os participantes, pois envolviam o desenvolvimento de projetos multidisciplinares no qual equipes do LSI-EP-USP / CITI-USP e do Museu Catavento participaram em conjunto para a concepção, desenvolvimento e implantação de dois sistemas imersivos multiusuários para edutenimento como atrações do Museu Catavento.

Os projetos contaram com a participação de educadores do museu, arquitetos, cineastas, engenheiros, gestores de projeto, programadores e designers, todos colaborando para a constituição de dois sistemas. Os projetos envolveram também a adaptação de espaços em prédio tombado pelo patrimônio histórico da cidade, construção cenográfica nestes espaços, sistemas de áudio visual com clusters de computadores integrados com clusters de monitores de plasma, estações com jogos interativos simultâneos, tudo sincronizado de acordo um roteiro cinematográfico.

A participação de equipes das duas instituições teve impacto na organização do trabalho, pois a colaboração de equipes situadas em instituições distintas requer ajuste para adequação de duas culturas de trabalho diferentes.

As entregas e as dependências de tarefas que envolviam equipes das duas instituições necessitavam de um planejamento especial para sincronizar os eventos das duas instituições.

Contudo, o principal desafio foi a quebra de paradigma para as duas instituições. As equipes do Museu nunca haviam participado no desenvolvimento de sistemas imersivos para edutainment. As equipes do LSI-EP-USP nunca haviam trabalhado com uma participação ativa de equipes da instituição contratante.

A integração de tecnologias envolveu os seguintes desafios:

- a) computação gráfica: para a nave foi necessário renderizar modelo astronômico realista partindo de biblioteca de visualização astronômica, gerando os vídeos que emulavam as janelas da nave espacial;
- b) sincronismo: foi necessário desenvolver um subsistema para gestão do sincronismo dos eventos, que envolviam trilha sonora, efeitos sonoros, múltiplas instâncias de vídeo, jogos eletrônicos interativos e iluminação cenográfica;
- c) criação de mundo virtual subaquático: para o submarino foi necessário criar graficamente um mundo virtual subaquático partindo da colagem de diversos vídeos submarinos para a obtenção de imagens realistas;
- d) alta confiabilidade: Os equipamentos e sistemas utilizados deveriam operar com alta confiabilidade, pois as seções não poderiam ser atrasadas tendo em vista o agendamento de excursões para visita dos espaços.

Contudo, os desafios tecnológicos enumerados acima eram conhecidos e já resolvidos em experiências anteriores pela equipe de realidade virtual do LSI-EP-USP / CITI-USP. O desafio que mais impactou o desenvolvimento destes sistemas foi a definição de escopo e a participação ativa da equipe do Museu Catavento em todas as decisões e etapas dos projetos.

A fase inicial dos projetos foi longa, e o levantamento de requisitos e o fechamento do escopo de cada atração demoraram a finalizar, resultando em constantes adaptações do cronograma para absorver estes atrasos. Se os projetos seguissem os tempos determinados na fase inicial de planejamento, estes teriam sofrido atraso na entrega final.

Contudo, após a fase de levantamento de requisitos e fechamento de escopo, os projetos foram desenvolvidos em passo acelerado, sendo possível manter metas e prazos mais curtos, reajustados por causa da fase inicial.

Esta aceleração para cumprimento dos prazos não envolveu redução de escopo nem comprometimento da qualidade e complexidade das soluções sendo desenvolvidas. Algo não planejado tinha acontecido que impactou positivamente nos prazos de entrega das atividades de desenvolvimento.

O resultado dos projetos foi a construção dos 2 sistemas que operam ininterruptamente há 4 anos diariamente, com grande aceitação do público, se tornando as principais atrações do Museu Catavento.

Considerando os objetivos principais e os desafios encontrados na engenharia de um sistema com diversas equipes de múltiplas disciplinas, com uma proposta inovadora para ambas as instituições participantes, os projetos foram bem-sucedidos.

Desta forma, o sucesso os fatores determinantes para o sucesso no desenvolvimento destes projetos consistem no fenômeno a ser avaliado. Como apontado no capítulo 2 não foram encontrados trabalhos acadêmicos que apresentassem estudos sobre avaliação da engenharia de sistemas imersivos para edutenimento. Os projetos avaliados não aconteceram em um ambiente controlado, onde variáveis pudessem ser mensuradas para comparação com outros projetos. Desta forma, uma análise empírica foi selecionada como alternativa para estudo do fenômeno observado nestes projetos.

O autor deste trabalho participou em ambos os projetos avaliados como engenheiro de sistemas. De acordo com Westbrook (1994) o pesquisador qualitativo deve ter quatro técnicas de observação: participante completo, participante-observador, observador-participante e observador completo.

O pesquisador no ponto de vista de participante completo tem um ponto de vista de dentro do fenômeno, assim como os participantes entrevistados. No ponto de vista de participante-observado o pesquisador se distancia um pouco para estabelecer um ponto de vista mais objetivo sobre o fenômeno.

Como observador-participante o pesquisador se distancia um pouco mais, estabelecendo um ponto de vista mais objetivo acerca do fenômeno e o observador-completo corresponde à visão mais abstrata e objetiva sobre o assunto estudado.

A técnica de observação mais desafiadora para o autor é de "observador completo", dada sua participação em ambos os projetos. No entanto, uma vez que 4 anos se passaram desde a entrega do projeto, espera-se que esse período possa ajudar a obter um ponto de observação mais distante na análise de dados.

O levantamento de dados consistiu na realização de entrevistas em profundidade com os participantes dos projetos, anotações realizadas sobre as entrevistas, e-mails cujo assunto estava relacionado com os projetos e relatórios elaborados durante o projeto, tanto para comunicação entre cliente e contratado quanto para registro interno de desenvolvimento.

Os dados obtidos foram codificados – desconstruídos em unidades representativas de definição e significado – os códigos obtidos foram classificados e categorizados. As categorias obtidas foram distribuídas em categorias principais e subcategorias. A relação entre as categorias e subcategorias foi obtida para auxiliar na obtenção da teoria fundamentada.

Conforme apresentado no capítulo 3, a pesquisa qualitativa visa à compreensão de fenômenos por meio da elaboração de teoria fundamentada em dados empíricos. Os dados são descritivos e subjetivos, e são obtidos a partir da opinião dos envolvidos no fenômeno estudado (FLICK, 2009; GODOY, 1995; STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998).

Seguindo a categorização de Flick (2009), os dados foram obtidos da seguinte forma:

- a) dados verbais:
 - obtidos através de entrevistas;
- b) dados mediados:

- dados obtidos a partir da documentação do projeto: relatórios e e-mails.

Nas subseções deste capítulo as etapas do processamento de dados empíricos são descritas em detalhe, até a obtenção da teoria fundamentada.

4.1. ENTREVISTAS

Entrevistas com os participantes dos projetos foram realizadas para obtenção das opiniões e fatos observados, sendo estas registradas e interpretadas pelo pesquisador conforme proposto por Gill, Poupar e Turner (2008; 1997; 2010).

As entrevistas foram o principal meio de extração de dados por permitirem contato direto com as opiniões dos participantes. Com o registro e análise destas diversas opiniões, convergências e similaridades apontaram o fenômeno, suas causas e a principal consequência: o sucesso nos projetos.

Seguindo a classificação proposta por Oliveira, Martins e Vasconcelos (2012), as entrevistas semiestruturadas realizadas foram centradas em um problema: os projetos desenvolvidos em parceria com o Museu Catavento. Contudo, nenhum problema foi anunciado pelo entrevistador aos entrevistados. Os tópicos abordados acerca dos projetos foram apresentados de forma imparcial, deixando para o entrevistado apresentar os problemas e os acertos no desenvolvimento dos projetos.

As entrevistas não foram planejadas para criação de variáveis mensuráveis, e sim para compreender a complexidade do fenômeno estudado, considerando o contexto completo no qual estão inseridas.

De acordo com Gill (2008), entrevistas semiestruturadas são recomendadas nos casos em que o foco em um assunto é necessário, sem restringir as respostas. Portanto, esse foi a estratégia de entrevistas utilizada para abordar o assunto em estudo, deixando margem para novas descobertas e opiniões, seguindo um roteiro cujo objetivo era a revelação da noção subjetiva dos entrevistados.

Segundo Poupart (1997), a entrevista semiestruturada foi preparada de forma a deixar os entrevistados a vontade, com o objetivo de garantir a colaboração do entrevistado e estabelecendo relação de confiança. O decorrer das entrevistas foi programado para menor influência do entrevistador no entrevistado, evitando voz ativa, afirmações e questões de respostas sim/não.

Com base em Witzel (2000) as entrevistas foram elaboradas seguindo um roteiro simples. Os tópicos mencionados abaixo foram utilizados como diretrizes de conversação inicial. A ordem dos tópicos foi alterada de acordo com o fluxo de conversas:

- a) notificações introdutórias e amenidades;
- b) o que ele / ela se lembra de ambos os projetos;
- c) papel exercido em cada projeto;
- d) descrição da participação;
- e) experiências anteriores em projetos multidisciplinares;
- f) dificuldades do projeto;
- g) o que funcionou bem?
- h) o que não funcionou?
- i) qualificação da confiança;
- j) qualificação da comunicação;
- k) percepção do escopo;
- l) lições aprendidas.

Foram 3 anos e meio entre as primeiras entrevistas e o término dos projetos. O roteiro teve como objetivo garantir a abordagem de todos os tópicos estabelecendo padrão entre todas as entrevistas (GILL et al., 2008). Contudo, sempre que outros tópicos surgiam das respostas dos entrevistados, estes tópicos eram aprofundados de forma a extrair novos pontos de vista e novas contribuições para a geração da teoria.

As entrevistas iniciaram com uma questão de resposta aberta: “o que você se lembra dos projetos? ”, com o intuito de induzir o entrevistado a estabelecer uma narrativa. Foram utilizadas estratégias de conversação com o objetivo de conseguir obter o máximo de informações dos entrevistados, reforçando conceitos para expor pontos de vista do entrevistado, garantindo assim a compreensão. Foram utilizadas questões de resposta aberta, na tentativa de sempre induzir os entrevistados a expor histórias (POUPART, 1997).

O meio de entrevista - em pessoa, videoconferência, telefonema ou bate-papo por mensagem, foi escolhido pelo entrevistado para que ele ou ela se sentisse à vontade para expressar sua opinião.

Quando realizada por telefone ou por conferência, a gravação de áudio foi realizada com o objetivo de registrar a entrevista, as respostas e os tópicos que surgem no momento. Quando realizada por meio de chat, o registro da conversa foi guardado para análise. As anotações durante a entrevista foram evitadas, utilizadas restritamente como ferramenta de reorganização do roteiro, ou como registro do clima da entrevista nos casos de comunicação textual (GILL et al., 2008).

Logo após a entrevista, foram realizadas anotações para registrar as impressões dos aspectos não verbais da entrevista, levantando um perfil do entrevistado e da entrevista (KVALE; BRINKMANN, 2014).

Estas anotações se mostraram bastante importante na fase de codificação axial, de forma a auxiliar na correta classificação de alguns códigos que dependiam dos aspectos não verbais para correta categorização.

As pessoas entrevistadas foram escolhidas de acordo com a relevância para o tópico pesquisado, conforme proposto por Windermann e Others (1991) . Foram entrevistados os participantes que representavam sua equipe nas reuniões de projetos, pois estes participantes foram envolvidos em decisões de projeto e possuíam uma visão geral dos objetivos do projeto. Um total de 10 pessoas foram entrevistadas:

- a) gerente de projeto do museu: responsável pela gestão das atividades das equipes do Museu, pelo controle do andamento do desenvolvimento das atividades do LSI-EP-USP / CITI-USP e pela interface com os diretores do Museu;
- b) gerente de projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP: responsável pela gestão de todas as equipes do LSI-EP-USP / CITI-USP, gestão de recursos, gestão de prazos e entregáveis, interface com o cliente e com a Coordenação dos Projetos do LSI-EP-USP / CITI-USP;
- c) líder de programação LSI-EP-USP / CITI-USP: responsável pelas demandas de programação e delegação de tarefas entre os participantes da equipe de programação;
- d) líder de engenharia LSI-EP-USP / CITI-USP: responsável pelo desenvolvimento da integração de sistemas, delegação de tarefas para equipe de hardware e softwares além da participação nas reuniões de definição de escopo.
- e) gerente de conteúdo LSI-EP-USP / CITI-USP: responsável pela interpretação dos requisitos de conteúdo, gestão da equipe de design e participação nas reuniões de definição de escopo;
- f) arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP: responsável pela elaboração e acompanhamento do projeto cenográfico das instalações além da participação nas reuniões de definição de escopo;
- g) arquiteto do museu: responsável pelo projeto de adequação do espaço utilizado no prédio tombado pelo patrimônio histórico, contratação da empresa cenotécnica e acompanhamento das obras de adequação além da participação nas reuniões de definição de escopo;
- h) chefe dos educadores do museu: responsável pela curadoria de conteúdo apresentado, planejamento de visitação e integração dos sistemas na operação do museu além da participação nas reuniões de definição de escopo;
- i) roteirista LSI-EP-USP / CITI-USP: responsável pela elaboração do roteiro das atividades e da história apresentada aos usuários; responsável pela direção dos atores participantes além da participação nas reuniões de definição de escopo;

- j) cineasta LSI-EP-USP / CITI-USP: responsável pelas filmagens, direção de cena e edição do conteúdo filmado apresentado pelos sistemas.

O Engenheiro de sistemas não pode ser entrevistado pois é o autor deste trabalho.

No início de cada entrevista, os entrevistados foram informados de que seus nomes não seriam revelados, com o objetivo de criar um ambiente confortável para que eles pudessem expressar suas opiniões.

As entrevistas semiestruturadas permitiram noções profundas sobre as opiniões dos participantes, e todas as entrevistas levaram a assuntos não previstos pelo entrevistador. Opiniões diversas foram encontradas, assim como pontos de vistas diferentes.

Todos os entrevistados apresentaram fatos positivos e negativos relacionados com o andamento dos projetos. Atrasos e dificuldades que impactaram no decorrer das atividades foram reportados em todas as entrevistas.

Em nenhum momento foi exposto pelo entrevistador menções a atrasos ou impactos no cronograma de projeto, o intuito era estabelecer a visão particular que o entrevistado tinha sobre o projeto. Por ter participado do projeto, o entrevistador em nenhum momento fez menções a fatos ou lembrou momentos, para não influenciar na memória e na expressão do ponto de vista do entrevistado.

Contudo, o estabelecimento de uma relação de coleguismo foi buscado nas entrevistas para deixar os entrevistados confortáveis para demonstrarem suas opiniões acerca dos projetos. Desta forma, a vantagem de já possuir um relacionamento prévio com os participantes permitiu o estabelecimento de este clima de forma fácil.

Um fato que demonstrou a confiança e conforto nas entrevistas foi quando um dos entrevistados reclamou da atuação do entrevistador em um episódio do projeto.

Alguns entrevistados não se reconheceram como participantes dos projetos. Nesses casos, era necessária uma atenção especial para garantir que as perguntas resultassem na informação desejada. No entanto, no final de cada entrevista, todos mostraram algum grau de satisfação em participar de ambos os projetos.

Embora tenham sido tomadas notas durante as entrevistas, todas as entrevistas foram registradas para que análises adicionais pudessem ser realizadas (GILL et al., 2008). Após cada entrevista, uma nota de memorando foi escrita. Como o entrevistado se portou, os tons de voz utilizados, expressões, ênfases, todos estes aspectos foram registrados em memorandos escritos logo após as entrevistas para auxiliar na compreensão do conteúdo das entrevistas.

Como todas as entrevistas foram gravadas, a análise destas gravações foi realizada em conjunto com os memorandos escritos após as entrevistas e utilizados para a codificação destes dados.

4.2. ANÁLISE DE DOCUMENTAÇÃO

Qualquer registro que fez parte do desenvolvimento dos projetos foi considerado como um documento pertinente de inclusão no levantamento de dados. A análise de relatórios, e-mails e material produzido fizeram parte do levantamento de dados empíricos desta pesquisa (GILL et al., 2008).

De acordo com Scott (2014), os documentos analisados foram de autoria pessoal, como e-mails e relatórios internos, e oficiais – relatórios e entregáveis apresentados para o cliente. Todos os documentos acessados eram confidenciais, com acesso apenas dos participantes dos projetos.

Todos os documentos eram autênticos, possuíam credibilidade e representatividade. A participação do autor desta tese no desenvolvimento auxiliou no discernimento e no acesso irrestrito a tais documentos.

Foram analisados 165 relatórios de projetos e 335 e-mails. A maioria dos relatórios de projetos apresentaram prazos, objetivos e entregas, e o atraso no início de ambos os projetos pôde ser evidenciado nestes documentos. Contudo, este fato não foi utilizado na geração de dados, tendo em vista que os documentos selecionados não foram considerados apenas como registro da realidade, mas como meio de comunicação, portanto, foram investigados para realizar o levantamento do contexto no qual estavam inseridos (FLICK, 2009).

Muitos relatórios iniciais discorriam sobre possibilidades de funcionamento dos sistemas, formas de interação com os jogos eletrônicos, tópicos a serem abordados, roteiro, design gráfico 2D e 3D. A recorrência dos tópicos nestes relatórios evidenciou dificuldade de aceitação e de compreensão acerca do escopo no qual o desenvolvimento dos sistemas estava inserido.

As diversas revisões dos roteiros das instalações interativas evidenciaram a participação ativa do Museu Catavento no desenvolvimento dos sistemas imersivos.

Reuniões semanais eram realizadas com no mínimo um representante de cada instituição e frequentemente com os líderes das equipes. O resultado das reuniões era registrado nos relatórios.

Os entregáveis eram apresentados e discutidos nas reuniões periódicas. Nas fases iniciais dos projetos pode-se evidenciar a grande quantidade de revisões destes entregáveis que envolviam desde logo para as instalações até a jogabilidade das atividades interativas.

Na medida em que os entregáveis passaram a incluir mais protótipos e maquetes dos sistemas e instalações, a recorrência de assuntos nos relatórios diminuiu e a introdução de novas atividades passou a ser mais frequente. Os relatórios elaborados no período final dos projetos apresentaram apenas registros dos acontecimentos.

Os e-mails mostraram que, no início de ambos os projetos, havia uma divisão entre as equipes do museu e as equipes do LSI-EP-USP / CITI-USP, mencionadas como "nós" e "elas". A frequência de e-mails usando esses termos diminuiu em fases de projeto posteriores.

Muitos e-mails trocados no início dos projetos tinham o intuito de estabelecer estratégias de interação com o cliente para evitar mais atrasos e geração de requisitos fora do escopo.

Estas estratégias e a separação entre equipes evidenciaram que problemas existiam na integração entre Museu e LSI-EP-USP / CITI-USP, e que estes problemas eram observados pelos gestores de projeto como fatores de impacto negativo no desenrolar das atividades.

A análise da documentação permitiu a verificação dos problemas e soluções apontados pelos entrevistados. Questões como atrasos, dificuldade de compreensão, escopo aberto e prototipagem foram evidenciados na análise de registros realizada.

Os documentos analisados não foram codificados antes da análise das entrevistas. Os documentos foram utilizados como suporte na codificação das entrevistas, contextualizando e embasando os fatos apresentados nas entrevistas.

No processo de codificação das entrevistas os documentos foram consultados para verificar se os fatos obtidos nas entrevistas possuíam embasamento no observado na documentação. Em todos os casos, os acontecimentos mencionados nas entrevistas foram observados na documentação.

4.3. ELABORAÇÃO DA TEORIA FUNDAMENTADA

Após o levantamento dos dados realizados pelas entrevistas em profundidade assim como na análise da documentação, o processo de elaboração e obtenção da teoria fundamentada foi realizado.

As ferramentas utilizadas foram as mencionadas no capítulo 3 desta tese, resultado da pesquisa acerca de ferramentas e métodos de pesquisa qualitativa. Partindo do resultado desta pesquisa o primeiro processo realizado seguiu o método de (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998). As fases de codificação são:

- Codificação aberta: fase de interpretação dos dados com a sumarização dos conceitos em códigos;
- Codificação axial: organização, categorização e conceptualização dos códigos obtidos na fase de codificação aberta;
- Codificação seletiva: fase de seleção dos códigos e categorias.

4.3.1. Codificação Aberta

O processo de codificação aberta envolveu o processamento do registro das entrevistas e das anotações pós-entrevistas. Mais de 6 horas de áudio em conjunto com a análise de páginas de entrevistas realizadas por chat foram separadas em curtas sentenças e palavras que resumissem os fragmentos de opiniões expressados.

Após a codificação de cada entrevista, os dados foram revisados para garantir que os códigos representassem a opinião e fatos apresentados pelos entrevistados.

A codificação inicial foi aplicada em vários níveis de detalhe. As frases de algumas entrevistas foram consideradas como um todo, e algumas frases foram fragmentadas em vários segmentos usados para gerar códigos distintos para cada um desses segmentos (FLICK, 2009).

A codificação aberta resultou em 599 códigos extraídos das entrevistas. A Tabela 1 mostra exemplos de códigos extraídos das entrevistas:

Tabela 1 – Exemplo de Codificação Aberta

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos
Líder de Software	6	(A comunicação) foi suficiente
Líder de Design	23	(a inovação) é o que dá a liberdade pra propor coisas novas, diferentes
Roteirista	47	(aprendi) sobre os conteúdos atuais de astronomia e as profundezas dos oceanos. Sobre softwares que são utilizados para, como o Celestia, sobre direção de ator, o uso do teleprompter (que no nosso caso deixou muito a desejar...) sobre os jogos e forma de manipulá-los
Arquiteto Museu	86	(As diversas áreas abordadas pelas instalações) talvez seja o resultado da multidisciplinaridade da equipe
Arquiteta CITI	73	(Distância) é uma dificuldade que tem que ser considerada
Cineasta	7	... é preciso ter em mente que a interatividade substitui um pouco o trabalho do diretor, que acaba sendo transferido ao usuário. O 360 graus é um bom exemplo.

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos
Arquiteto Catavento	66	A complexidade do projeto, foi muitas coisas envolvidas
Gerente Projetos LSI-EP-USP / CITI-USP	26	A comunicação é fundamental, principalmente quando não trabalha no mesmo espaço físico, cada um trabalha numa parte diferente
Líder de Design	32	A gente tinha um pouco de incerteza se a gente ia conseguir entregar uma coisa útil, foi sempre uma incógnita
Líder de Software	91	A conversa só evoluiu quando a gente montou um protótipo das telas
Gerente de Projetos Catavento	57	Eu acho que o escopo completo não estava pronto

Fonte: autor

Para auxiliar na análise dos códigos, foi inserida uma coluna de ordenação dos códigos (título “Ordem”), pois no início da análise e manipulação dos dados, alguns códigos eram difíceis de serem interpretados fora da sequência. Desta forma, reestabelecendo a ordem dos códigos era possível compreender o contexto no qual estavam inseridos e assim estes eram editados para melhorar a compreensão.

O processo de codificação inicial foi acompanhado da análise de documentação, como confirmação dos fatos apresentados pelos entrevistados.

4.3.1. Codificação Axial

O processo de codificação axial consiste no enquadramento dos códigos em eixos, categorizando estes dentro de uma gama de intensidades dentro de uma classificação conforme proposto por Strauss, Anselm e Corbin (1998). Para tanto, foram gerados códigos que contextualizassem e sumarizassem o assunto ao quais os códigos iniciais eram associados, possibilitando o posicionamento destes códigos dentro de um eixo.

Os eixos foram estabelecidos com base dos códigos abertos que apresentavam uma graduação de um conceito. Os códigos como insatisfatório e insatisfação são graduações de um mesmo eixo conceitual - a satisfação.

Por exemplo, “Autossatisfação” foi um código criado para sumarizar os códigos que exprimissem opiniões sobre satisfação expressada pelos entrevistados. Algumas opiniões mostravam insatisfação, ou seja, um baixo nível no eixo de satisfação, outros códigos mostravam um alto nível. Desta forma, ao invés de criar dois códigos – autossatisfação e auto-insatisfação – um código axial era criado: “Autossatisfação”. A tabela abaixo mostra exemplos de códigos axiais obtidos:

Tabela 2 – Exemplo de Codificação Axial

<i>Código Aberto</i>	<i>Código Axial</i>
É lógico que eu me envolvi e gostava de participar das reuniões de criação	Envolvimento
O cara da cenografia não fez a parede antes da instalação do ar condicionado	Conflitos
Eu lembro que era mais gostoso trabalhar com alguém que desse essa liberdade da criação	Autossatisfação
Foi um projeto longo, pelo tamanho dele não tinha como ser rápido	Atraso
Acho que as pessoas se dedicam mais se empenham mais (quando é estimulante)	Empenho
O bom relacionamento também é resultado do que se pretende conseguir, principalmente quando você trabalha com pessoas educadas e sabe respeitá-las.	Respeito
Estava mais defendendo o Museu do que o CITI	Divisão de lados

Fonte: autor

Os códigos foram estabelecidos como conceitos sumarizados das considerações apontadas na codificação aberta.

Esta etapa da codificação permitiu observar padrões de similaridade nas opiniões dos entrevistados, já configurando uma convergência necessária para a geração de teoria. Por mais que opiniões parecessem contraditórias entre si, o posicionamento destas em um eixo permite a interpretação da intensidade e polaridade dentro de uma mesma categoria.

4.3.2. Codificação Seletiva

A codificação seletiva foi um processo iterativo. Os códigos foram validados e as categorias foram criadas conforme evoluíam. Os códigos foram mesclados e adaptados para criar um paradigma coerente conforme proposto por Charmaz (2014).

A codificação seletiva é a etapa onde os códigos e conceitos são relacionados e selecionados dentro de um enredo coerente. Códigos e categorias que não se enquadrem dentro dos conceitos e categorias principais devem ser desconsideradas na geração da teoria.

A codificação seletiva resultou na organização dos 599 códigos em 11 categorias (Anexo A). A Tabela 3 mostra todas as categorias e alguns exemplos mais recorrentes de códigos associados a cada categoria:

Tabela 3 - Categorias e Códigos Obtidos

<i>Categorias</i>	<i>Códigos Axiais de Exemplo</i>
Sinergia	Integração entre equipes; participação do cliente; divergências de opiniões; falta de confiança, agentes integradores; entrosamento; aceitação ou imposição.
Satisfação	Entusiasmo; Resultados positivos; eficiência; satisfação do cliente; Satisfação do usuário; Metas alcançadas; Atraso, sensação de contribuição; insatisfatório
Compreensão	Percepção do escopo; falta de conhecimento; prototipagem; tangível;
Autonomia	Recursos limitados, relações indiretas; realismo; delegação; restrições autorais
Mudança de Paradigma	Abordagem imersiva do conteúdo; inovação; primeira vez; incerteza; nova experiência; projeto interdisciplinar
Envolvimento	Apropriação; comprometimento; ação individual; interesse; Interação iterativa
Motivação	Adquirindo conhecimento; Desgaste da equipe; Interesse no tópico; dedicação; autoestima
Pertencimento	Espaço para contribuição; participação em decisões; confiança; exclusão; posição defensiva; Identificação
Propósito	Aplicabilidade; bom relacionamento; conceito atraente; educacional; aventureiro; identificação com usuários; propósito nobre
Desafio	Primeira vez; muitos participantes; alta complexidade; Grande responsabilidade
Controle	Expectativas; controlada; sob controle

Fonte: autor

As categorias na Tabela 3 estão organizadas em ordem decrescente de recorrência 59% de todos os códigos axiais foram classificados nas categorias "sinergia" (31%), "satisfação" (17%) ou "compreensão" (11%).

A fase de codificação em que as relações entre categorias são criadas é chamada por Strauss, Anselm e Corbin (1998) como "codificação axial". As três principais categorias são o nível hierárquico mais elevado; As outras categorias foram colocadas como subcategorias. A Figura 7 mostra um diagrama de como categorias e subcategorias foram organizadas.

Figura 7 – Diagrama de categorias e subcategorias

Fonte: Autor

Revisar todos os códigos sob a perspectiva de hierarquia mostrou que a maioria dos códigos estavam relacionados com as categorias "sinergia", "satisfação" ou "compreensão".

"Autonomia" foi classificada como subcategoria de "sinergia" e "compreensão" porque representa códigos que indicam limitação imposta pela administração ou por outros participantes, mas também representa o escopo do projeto e os limites do escopo das equipes.

Os resultados da pesquisa basearam-se em uma coleção de conceitos inter-relacionados (STRAUSS; CORBIN, 1998).

As categorias obtidas foram então inter-relacionada, utilizando como base a proximidade dos códigos de cada categoria, a ordem na qual as categorias apareciam e o uso do paradigma de causa e consequência proposto por Strauss e Corbin (1998). O próximo diagrama mostra as relações entre as categorias para que seus conceitos possam ser ainda mais compreendidos:

Todas as categorias, além de "controle", apresentaram correlações com as três principais categorias: "sinergia", "satisfação" e "compreensão". Portanto, na fase de codificação seletiva, a categoria "controle" foi descartada da construção da teoria (STRAUSS; CORBIN, 1998).

A categoria “mudança de paradigma” tem uma relação de duas vias de inversa proporção com a categoria “compreensão”. Foi reportado nas entrevistas que o aumento da compreensão diminuía a sensação de mudança de paradigma. Já a sensação de mudança de paradigma reportada resultava de pouca compreensão sobre algo.

Uma maior compreensão sobre os projetos permitia maior autonomia de decisão em cada equipe. A autonomia foi relacionada como um fator de aumento de sinergia, pois a possibilidade de atuar de forma autônoma dentro das expertises contribuía para melhor separação de responsabilidades entre equipes. A autonomia também se relacionava positivamente com a sensação de satisfação.

As categorias “pertencimento” e “envolvimento” se relacionavam de forma similar com as categorias “sinergia” e “motivação”. Os códigos que apontavam alto pertencimento e os códigos que apontavam alto envolvimento foram relacionados com boa motivação e aumento de sinergia. O aumento da motivação e da sinergia também influencia positivamente o pertencimento e o envolvimento.

A categoria “propósito” que agrupa os códigos relacionados com o propósito central dos projetos – sistema com propósito educacional. Os códigos classificados na categoria “propósito” apareceram uma relação positiva com as categorias “satisfação” e “motivação”.

A categoria “desafio” se relacionou de forma proporcional com a categoria “satisfação” sendo também influenciada pela mudança de paradigma. Desta forma, a mudança de paradigma nos projetos impactou no aumento do desafio, contudo o aumento do desafio também influencia no aumento da “satisfação”.

O aumento da compreensão resultou no aumento da sinergia que por sua vez influencia positivamente a satisfação, de acordo com a relação dos códigos destas três principais categorias.

Na pesquisa qualitativa, as hipóteses são obtidas a partir dos dados coletados, resultando na elaboração de uma teoria (STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, 1998). A teoria final obtida foi o resultado de um processo iterativo de refinamento entre a elaboração teórica e a validação de dados.

4.4. GERAÇÃO DA TEORIA

A geração da teoria tem o objetivo de sumarizar o fenômeno e estabelecer um apontamento que envolve as causas e consequências deste. Neste trabalho o fenômeno procurado incluía quais os parâmetros relacionados às equipes multidisciplinares e a organização das tarefas de diferentes naturezas que contribuíram para que projetos sofressem atraso nas fases iniciais, e quais os fatores que possibilitaram a agilidade nas entregas da etapa de desenvolvimento.

A principal consequência deste fenômeno foi a aceitação da atração “Aventura no Sistema Solar” e “Viagem Submarina” pelos usuários e profissionais do museu. Em uma das entrevistas realizadas, um dos funcionários do museu alegou que usuários até oferecem pagar pelo ingresso, que já está incluso na entrada do museu, só para poderem ingressar novamente na atração.

A teoria foi construída com base nas três principais categorias e nas influências que as subcategorias têm sobre elas Strauss, Anselm e Corbin (1998). “Sinergia” sendo a principal categoria foi utilizada como a noção central da teoria. “Satisfação” e “compreensão” foram agregadas como contextos que suportaram a relação de “sinergia” com o fenômeno.

Na fase de codificação, foi realizado o procedimento proposto por Strauss, Anselm e Corbin (1998), de elaboração de enredos e pequenas histórias exemplificando o contexto no qual os códigos e categorias se integram.

Abaixo alguns exemplos de pequenas frases, afirmações e questões utilizadas para auxiliar na geração da teoria:

- a) os entrevistados que tinham menor senso de pertencimento e participação descreveram o projeto com distanciamento, ou seja, com baixo senso de pertencimento, dando inicialmente respostas mais pessimistas com relação aos projetos. Contudo, à medida que se lembravam de fatos dos projetos, comentavam positivamente sobre os resultados obtidos;
- b) o conhecimento adquirido impacta na satisfação e na qualidade de participação do projeto;
- c) o senso de pertencimento e apropriação se relacionam com a autonomia na tomada de decisões;
- d) os participantes que não participaram desde o início do projeto apresentaram menor senso de pertencimento;
- e) os episódios de baixa sinergia foram associados a resultados insatisfatórios, e os de alta sinergia com resultados satisfatórios;
- f) a autonomia e os limites de atuação devem ser conhecidos – combinados;
- g) a satisfação é relacionada com expectativas dos envolvidos no projeto e com a aplicabilidade do sistema;
- h) alinhar as expectativas auxilia na satisfação;
- i) a motivação se relaciona com a expectativa e com a satisfação;
- j) sinergia se relaciona com confiança;
- k) autonomia pode gerar sinergia;
- l) formalidades podem impactar na sinergia;
- m) a compreensão gera confiança que resulta em melhor sinergia;
- n) promover a compreensão influencia positivamente à motivação;
- o) o baixo envolvimento gera baixa sinergia, aumentando assim o conflito;

- p) a quebra de paradigma se relaciona com incerteza, resultados inesperados, mas também com motivação;
- q) autonomia se relaciona com a satisfação;
- r) a sinergia é influenciada pela confiança, pelos interesses, pela distância, pelo relacionamento prévio;
- s) quebra de paradigma gera incerteza, indefinição e desconfiança, mas também gera motivação;

As interpretações das frases, afirmações e questões listadas acima, auxiliaram na elaboração do diagrama da Figura 8.

Todas as categorias resultantes da codificação seletiva foram mencionadas na teoria fundamentada abaixo:

A sinergia entre equipes tem grande influência no desempenho do projeto de sistemas de educação imersiva. Compreender o escopo do projeto e o escopo de participação de cada equipe permite autonomia de decisão suficiente para que cada equipe possa participar de decisões sobre seus conhecimentos, influenciando positivamente a satisfação dos participantes do projeto. Motivação, envolvimento e senso de pertencimento influenciam a satisfação e a sinergia entre os participantes do projeto. O desenvolvimento de sistemas de edutenimento imersivo pode apresentar uma mudança de paradigma para os participantes do projeto, mas os desafios e os objetivos educacionais desses projetos podem ser usados como estímulo motivador.

A teoria envolveu todas as categorias selecionadas, com base na categoria central conforme registrado por Flick (2009). A teoria parece explicar as percepções da pesquisa estruturando à situação estudada conforme apontado por Charmaz (2014).

Ao retornar para a análise dos códigos abertos, após a elaboração do texto da teoria fundamentada, foi possível observar as opiniões que corroboravam com o conteúdo exposto pela teoria obtida. Esta validação também permite verificar os códigos axiais que poderiam ser reinterpretados no contexto desta teoria. Contudo, essa reanálise dos códigos axiais não foi

necessária por se tratar de uma quantidade pequena de códigos que foram descartados na fase de codificação seletiva.

4.4.1. VALIDAÇÃO DA TEORIA

A teoria obtida não corresponde com ideia inicial do autor desta tese sobre o fenômeno. Na elaboração do roteiro das entrevistas questões sobre comunicação e confiança foram colocadas como suspeita inicial dos problemas que poderiam ter gerado o atraso inicial dos projetos.

Contudo, as respostas indicaram que outros fatores influenciaram os projetos, os diversos pontos de vista inicialmente pareciam apontar para diversas direções. As entrevistas permitiram a desconstrução da ideia inicial e abriram um amplo horizonte de pontos de vista.

O processo de codificação permitiu análise mais objetiva dos dados, e desta forma padrões passaram a ser observados neste processo. Essa desconstrução da ideia inicial e o aprendizado com os dados permitiram certo distanciamento da situação e conseqüentemente uma análise mais objetiva.

Seguindo o método proposto em (FLICK, 2009) a seguir são apresentadas as questões e respostas utilizadas no processo de validação da teoria. Caso alguma resposta apresentasse resposta inconsistente, o processo de revisão da teoria era realizado:

- a) como foi realizada a seleção de amostragem?
 - foram entrevistados os principais participantes de cada equipe por estes terem participado na relação entre equipes e em momentos decisórios dos projetos;
- b) quais as principais categorias levantadas?
 - sinergia, satisfação e compreensão;
- c) quais foram os eventos, incidentes, ações, etc. que resultaram nestas principais categorias?

- menções a satisfação / insatisfação; menções a colaboração bem sucedida entre equipes; menções ao entendimento do projeto e do escopo; menções a satisfação com relação às atividades e acontecimentos;
- d) como a formulação da teoria guiou parte do levantamento de dados? Como estes dados se tornaram representativos das principais categorias?
 - a formulação da teoria partiu do conhecimento prévio de que fatores levaram ao atraso inicial do cronograma dos projetos, mas que fatores contribuíram para a retomada deste cronograma;
- e) quais são as hipóteses que se referem às relações entre categorias?
 - Como o estudo gerou hipótese única, esta contempla todas as relações entre categorias e subcategorias;
- f) como as discrepâncias entre hipóteses e dados foram tratadas? Como estas discrepâncias afetaram a hipótese final levantada?
 - as discrepâncias foram consideradas como dimensões em um mesmo eixo, desta forma as polaridades das categorias permitiram embasamento mais concreto nos dados obtidos;
- g) como e porque as principais categorias foram selecionadas?
 - as principais categorias foram selecionadas pela quantidade de códigos relacionados a estas e o estabelecimento da relação entre categorias validou que as principais categorias se relacionavam com as demais de forma hierárquica.

4.5. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a aplicação dos métodos de pesquisa qualitativa na avaliação dos dois projetos de sistemas imersivos para edutenimento realizados em parceria entre o LSI-EP-USP e o Museu Catavento.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas como forma de obter dados baseados nas opiniões dos participantes dos projetos, foi realizada análise de documentos e e-mails. Um processo de criação de códigos e categorias a partir dos dados foi realizado de acordo com o proposto na literatura de pesquisa qualitativa. Os códigos e categorias foram utilizados na formulação de uma teoria fundamentada. Esta teoria então foi validada.

O resultado obtido nesta avaliação foi diferente do esperado no início da pesquisa. Na fase inicial da pesquisa o esperado foi que a confiança se relacionaria diretamente com o fenômeno. Contudo, não foi possível a observação do conceito de confiança como uma categoria central, partindo da interpretação dos dados.

As categorias “compreensão”, “sinergia” e “satisfação” foram obtidas somente após a interpretação dos dados. Portanto, o conceito esperado não foi observado na geração da teoria fundamental.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo a avaliação qualitativa de dois projetos de sistemas de edutenimento imersivos para obtenção de teoria fundamentada acerca dos fatores determinantes para o desenvolvimento bem-sucedido de projetos desta natureza.

Foram avaliados dois projetos desenvolvidos por parceria entre o LSI-EP-USP e o Museu de ciências Catavento Cultural que construíram sistemas de edutenimento como atrações do museu, sendo uma atração denominada “Aventura no Sistema Solar” e a outra “Viagem Submarina”.

Esta parceria entre as duas instituições – LSI-EP-USP e Museu Catavento - foi uma mudança de paradigma para as duas instituições, pois a primeira nunca tinha trabalhado em projetos cujo contratante participava ativamente e a segunda nunca tinha participado no desenvolvimento de sistemas imersivos para edutenimento.

Os projetos sofreram atrasos na programação inicial de atividades devido a uma longa fase de fechamento de escopo e definição de requisitos. Este atraso foi compensado pela agilidade nas tarefas de desenvolvimento, sendo estas entregues antes do tempo programado.

O fenômeno da agilidade nas etapas de desenvolvimento dos projetos não foi resultado de planejamento ou metodologia aplicada diretamente pelos gestores e engenheiros do projeto. Desta forma uma avaliação qualitativa destes projetos foi realizada neste trabalho.

Foram pesquisados trabalhos relacionados, separados em três frentes de pesquisa: engenharia de sistemas imersivos, engenharia de sistemas de edutenimento, avaliação da engenharia de sistemas.

Nos trabalhos encontrados sobre a engenharia de sistemas imersivos, os desafios tecnológicos do desenvolvimento dos sistemas, formas de interação dos usuários com estes sistemas e as aplicabilidades são apresentadas por estas pesquisas. Contudo, a avaliação de boas práticas para a engenharia de projetos de sistemas imersivos sob o ponto de vista de organização de tarefas e interação entre as equipes multidisciplinares para aumento de eficiência não foram abordados pelos trabalhos encontrados na pesquisa.

O levantamento de trabalhos acadêmicos sobre o desenvolvimento de sistemas para edutenimento resultou em uma seleção de trabalhos que estudam as tecnologias possíveis de utilização para este fim, meios de interface dos usuários com o sistema e comparativos do resultado do uso de sistemas de edutenimento para transmissão de conhecimento quando comparados com métodos tradicionais. Os trabalhos encontrados sobre engenharia de sistemas de edutenimento não apresentaram avaliações de projetos realizados com abordagem de levantamento de boas práticas para projetos bem-sucedidos.

O resultado da pesquisa realizada sobre avaliações de projetos de engenharia de sistemas permitiu a descoberta do uso de ferramentas de pesquisa qualitativa para a realização destas avaliações, tanto na área de engenharia de software quanto na área de engenharia de sistemas.

Partindo dos trabalhos de avaliação de projetos de engenharia de sistemas, foi realizado um levantamento dos principais métodos utilizados em pesquisa qualitativa, tendo como base os métodos mais comumente utilizados pelos pesquisadores desta área.

No levantamento realizado foi observado que entrevista semiestruturada em profundidade é uma ferramenta utilizada na pesquisa qualitativa para a obtenção de pontos de vista e opiniões dos envolvidos no fenômeno estudado. Foi observado também que a análise da documentação relacionada com o fenômeno estudado como forma de registro e comunicação permite a contextualização e a obtenção de dados para análise.

A pesquisa acerca dos métodos de pesquisa qualitativa mostrou que os dados podem ser transformados em códigos para depois serem traduzidos em categorias, subcategorias. Estas categorias e subcategorias então puderam ser relacionadas para obtenção de paradigmas, enredos e histórias relacionadas ao fenômeno.

A partir deste processamento de dados foi possível a obtenção de teoria fundamentada que consiste na abstração teórica acerca do fenômeno estudado.

Na aplicação dos métodos levantados de pesquisa qualitativa, entrevistas foram realizadas com os principais participantes dos projetos para levantamento de opiniões e dados dos projetos. As entrevistas foram qualitativas em profundidade, de forma a obter o ponto de

vista dos entrevistados com o mínimo de influência do entrevistador. Após cada entrevista, anotações dos aspectos não verbais das entrevistas foram elaboradas para enriquecimento da análise realizada.

A documentação de projeto foi analisada para extração de informações e determinação dos parâmetros de comunicação pertinentes para a avaliação qualitativa.

Os dados resultantes das entrevistas e análise da documentação foram codificados utilizando as ferramentas levantadas de pesquisa qualitativa, selecionando-os, classificando-os e categorizando-os. As categorias então foram organizadas em subcategorias e a relação entre elas foi elaborada. A partir dos dados analisados a teoria fundamentada foi elaborada.

Em ambos os projetos analisados, o cronograma, a qualidade, a definição do escopo e a satisfação dos participantes foram relatados como melhorados com o aumento da sinergia; portanto, o desenvolvimento de sistemas imersivos para edutenimento poderia considerar os estes fatores na organização de equipes multidisciplinares na fase de planejamento de atividades do projeto.

A sinergia entre equipes e entre participantes de projeto permite o estabelecimento de uma pesquisa orientada a obtenção de ferramentas de coordenação de equipes e de engenharia de sistemas que auxiliem no estabelecimento desta sinergia aplicadas em projetos de sistemas imersivos para edutenimento.

Como exemplo, engenheiros de sistemas de futuros projetos de sistemas imersivos de edutenimento podem utilizar práticas como o *Integrated Product Development Capability Maturity Model* (IPD-CMM) (YUE JIA; RUI HAN, 2010).

Como foi observado na categorização dos dados obtidos, a sinergia também está relacionada com o senso de pertencimento do participante ao projeto. Portanto, o estabelecimento de boa sinergia entre participantes e equipes pode ser auxiliado por técnicas que aumentem o senso de pertencimento dos participantes ao projeto.

A satisfação dos participantes de projetos de sistemas imersivos para edutenimento está relacionada com a sinergia entre os participantes. Desta forma mecanismos e técnicas de aumento da satisfação podem influenciar positivamente na engenharia desses sistemas.

Enaltecer o propósito educativo do projeto de sistemas imersivos para edutenimento também pode influenciar na satisfação dos participantes deste projeto. A motivação dos participantes também está diretamente relacionada com a satisfação.

Ferramentas de engenharia de sistemas que auxiliem na definição do escopo e esclarecimento deste para todos os participantes dos projetos também podem ser aplicadas em projetos de sistemas imersivos para edutenimento com o objetivo de melhorar a eficiência dos projetos.

Fornecer objetivos de projetos e compreensão de escopo poderia influenciar positivamente a sinergia dos participantes, ajudando a diminuir os impactos da mudança de paradigma associada ao edutenimento imersivo.

A definição e estabelecimento dos contornos da autonomia das equipes participantes na engenharia de sistemas imersivos para edutenimento também pode auxiliar na eficiência destas equipes, assim como aumentar a satisfação dos participantes do projeto.

Trabalhos futuros sobre a análise do desenvolvimento de sistemas imersivos para edutenimento podem aplicar ações de planejamento conforme sugerido pela teoria obtida nesta pesquisa e comparar a produtividade com outros projetos que não aplicaram nenhuma medida para melhorar a sinergia, compreensão e satisfação dos participantes.

5.1. Trabalho publicado

Como resultado desta pesquisa o artigo intitulado *“Engineering Immersive Edutainment Systems - Qualitative Evaluation of Technology Transfer Projects”* foi publicado na edição de 2017 do *IEEE International Systems Engineering Symposium* (ISSE) (RODRIGUES; LOPES, 2017).

REFERÊNCIAS

- BLANCHARD, B. S.; BLYLER, J. **System engineering management**. 4. ed. [s.l.] John Wiley & Sons, 2016.
- BURDEA, G.; COIFFET, P. Virtual Reality Technology. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v. 12, n. 6, p. 663–664, 13 dez. 2003.
- CATAVENTO CULTURAL. **Website Catavento Cultural**. Disponível em: <<http://www.cataventocultural.org.br/>>. Acesso em: 30 ago. 2017.
- CHARMAZ, K. The legacy of Anselm Strauss in constructivist grounded theory. In: **Studies in symbolic interaction**. [s.l.] Emerald Group Publishing Limited, 2008. p. 127–141.
- CHARMAZ, K. **Constructing grounded theory**. 2nd. ed. [s.l.] SAGE Publications Ltd, 2014.
- CHENG, X.; AZADEGAN, A.; KOLFSCHOTEN, G. **An Evaluation of Trust Development in Group Collaborations: A Longitudinal Case Study**. System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on. **Anais...Hawaii: 2013**
- CORDEIRO, C. et al. **Development of Immersive Virtual Reality Environment to Train Electricians to Work on Substations**. Virtual and Augmented Reality (SVR), 2015 XVII Symposium on. **Anais...2015**
- CORRÊA, A. G. et al. **Estudo sobre o Impacto dos Espaços Interativos dos Museus de Ciências no Processo de Ensino e Aprendizagem**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). **Anais...2016**
- CORRÊA, A. G. D. et al. GenVirtual: um jogo musical para reabilitação de indivíduos com necessidades especiais. **Brazilian Journal of Computers in Education**, v. 16, n. 1, 2008.
- CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches**. EUA, 2007.
- CZESAK, K. et al. **Fusion of pose and head tracking data for immersive mixed-reality application development**. 3DTV-Conference: The True Vision-Capture, Transmission and Display of 3D Video (3DTV-CON), 2016. **Anais...2016**

DE PAOLIS, L. T. et al. **Experiencing a town of the Middle Ages: An application for the edutainment in cultural heritage**. Communication Software and Networks (ICCSN), 2011 IEEE 3rd International Conference on. **Anais...**2011

DÜRR, M.; EICHELBERGER, H.; CONSTANTINESCU, C. **Approach and development of an innovative tool for integration of immersive devices in virtual manufacturing environments: Immersive Integrator**. Technology Management Conference (ICE), 2008 IEEE International. **Anais...**2008

EGENFELDT-NIELSEN, S. **Beyond Edutainment Exploring the Educational Potential of Computer Games**. Illustrate ed. [s.l.] lulu.com, 2011.

ERIKSSON, M.; BORG, K.; BÖRSTLER, J. Use Cases for Systems Engineering—An Approach and Empirical Evaluation. **Systems Engineering**, v. 11, n. 1, p. 39–60, jan. 2008.

FICHEMAN, I. K. et al. **PORTAL EDUMUSICAL: Telemática aplicada à Educação Musical**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). **Anais...**2004

FICHEMAN, I. K. et al. **Gruta Digital: um Ambiente de Realidade Virtual Imersivo Itinerante para Aplicações Educacionais**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). **Anais...**2006a

FICHEMAN, I. K. et al. **EducaTrans: um Jogo para Educação no Trânsito**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). **Anais...**2006b

FICHEMAN, I. K. **Digital learning ecosystems: authoring, collaboration, immersion and mobility**. Universidade de São Paulo, , 24 out. 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3142/tde-02022009-164226/>>. Acesso em: 28 jan. 2014

FLICK, U. **An introduction to qualitative research**. 5. ed. EUA: Sage, 2009.

GILL, P. et al. Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups. **British dental journal**, v. 204, n. 6, p. 291–295, 2008.

GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L.; BEER, S. **The discovery of grounded theory**. [s.l.] na, 1968.

GNECCO, B. B. et al. **Dicelib: a real time synchronization library for multi-projection virtual reality distributed environments**. 4th SBC Symposium on Virtual Reality. Proceedings of SRV. **Anais...**2001

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57–63, 1995.

GRASSET, R.; DÜNSER, A.; BILLINGHURST, M. **Edutainment with a mixed reality book: a visually augmented illustrative childrens' book**. Proceedings of the 2008 international conference on advances in computer entertainment technology. **Anais...**2008

HAMMERSLEY, M. **Dilemma Qualitative Method**. [s.l.] Routledge, 2003.

HITCHINS, D. K. **Systems engineering: a 21st century systems methodology**. [s.l.] John Wiley & Sons, 2008.

HODGSON, E. et al. **Virtual reality in the wild: A self-contained and wearable simulation system**. 2012 IEEE Virtual Reality (VR). **Anais...**IEEE, mar. 2012Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6180929>>. Acesso em: 27 nov. 2013

HOLTON, J. A. The coding process and its challenges. **The Sage handbook of grounded theory**, n. Part III, p. 265–289, 2007.

INCOSE. **What is Systems Engineering? A Consensus of the INCOSE Fellows**. Disponível em: <<http://www.incose.org/AboutSE/WhatIsSE>>. Acesso em: 13 out. 2015

JENNETT, C. et al. Measuring and defining the experience of immersion in games. **International Journal of Human Computer Studies**, v. 66, p. 641–661, 2008.

JIAWEI, H. et al. **A special edutainment system based on somatosensory game**. Software Engineering and Service Science (ICSESS), 2015 6th IEEE International Conference on. **Anais...**2015

KHASTGIR, S. et al. **Development of a Drive-in Driver-in-the-Loop Fully Immersive Driving Simulator for Virtual Validation of Automotive Systems**. IEEE Vehicular Technology Conference (VTC Spring). **Anais...**Glasgow, Escócia: IEEE, 2015

KVALE, S.; BRINKMANN, S. **InterViews : learning the craft of qualitative research interviewing**. 3. ed. [s.l.] SAGE Publications, 2014.

LUO, H. et al. Development of a Three-Dimensional Multimode Visual Immersive System With Applications in Telepresence. **IEEE Systems Journal**, v. PP, n. 99, p. 1–11, 2015.

MAIER, P. et al. **An empiric evaluation of confirmation methods for optical see-through head-mounted display calibration**. Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2011 10th IEEE International Symposium on. **Anais...**Basileia, Suíça: IEEE, 2011

MALIK, H. H.; ERASMUS, L.; PRETORIUS, J.-H. C. **Qualitative exploration into the application of Systems Engineering within a South African science council**. Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON), 2017 IEEE. **Anais...**2017

MCDERMOTT, T. et al. **OpenSEAT: A computer framework to jointly model qualitative evaluation and quantitative design aspects of complex sociotechnical systems**. Systems Engineering (ISSE), 2015 IEEE International Symposium on. **Anais...**Roma, Itália: IEEE, 2015

MILGRAM, P.; KISHINO, F. A taxonomy of mixed reality visual displays. **IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems**, v. 77, n. 12, p. 1321–1329, 1994.

NĚMEC, J.; TRNA, J. **Edutainment or Entertainment Education Possibilities of Didactic Games in Science Education**. ICCP Brno Conference. **Anais...**Brno, Czech Republic: 2007

OLIVEIRA, V. M.; MARTINS, M. F.; VASCONCELOS, A. C. **Entrevistas “em profundidade” na pesquisa qualitativa em administração: pistas teóricas e metodológicas**. Simpósio de Administração da Produção e Operações Internacionais. **Anais...**2012

ONO, Y. et al. **Implementation and Evaluation of Real Time Qualitative Feedback Systems in a Foreign Language Presentation Course**. Advanced Applied Informatics (IIAIAI), 2014 IIAI 3rd International Conference on. **Anais...**2014

OXFORD ENGLISH DICTIONARY. **Paperback Oxford English Dictionary**. Reino Unido, 2002.

PÉREZ-LÓPEZ, D.; CONTERO, M.; ALCANIZ, M. **Collaborative development of an augmented reality application for digestive and circulatory systems teaching**. IEEE 10th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). **Anais...**Sousse, Tunisia: IEEE, 2010

POUPART, J. L'entretien de type qualitatif: considérations épistémologiques, théoriques et méthodologiques. **La recherche qualitative: enjeux épistémologiques et méthodologiques**, p. 173–209, 1997.

PRIOR, L. **Using documents in social research**. 1. ed. [s.l.] Sage, 2003.

RINGERT, J. O. et al. **Teaching agile model-driven engineering for cyber-physical systems**. Proceedings of the 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering and Education Track. **Anais...**Buenos Aires, Argentina: IEEE, 2017

RODRIGUES, F. D. **Sistema de realidade virtual para simulador visual de passadiço**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2009.

RODRIGUES, F.; LOPES, R. **Engineering Immersive Edutainment Systems Qualitative Evaluation of Technology Transfer Projects**. 2017 IEEE International Systems Engineering Symposium (ISSE) (IEEE ISSE 2017). **Anais...**Vienna, Austria: 2017

ROSENMAN, M. A. et al. Multidisciplinary collaborative design in virtual environments. **Automation in Construction**, v. 16, n. 1, p. 37–44, jan. 2007.

ROVIRA, A. et al. **EyeAR: Empiric Evaluation of a Refocusable Augmented Reality System**. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR-Adjunct). **Anais...**Yucatan, Mexico: IEEE, 2016

SANTOS, M. **Caverna Digital USP**. Disponível em: <<http://www.imagens.usp.br/?p=28247>>. Acesso em: 17 set. 2017.

SCOTT, J. **A matter of record: Documentary sources in social research**. 1. ed. [s.l.] John Wiley & Sons, 2014.

SEAMAN, C. B. Qualitative methods in empirical studies of software engineering. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 25, n. 4, p. 557–572, 1999.

SERAFIN, S. et al. Virtual reality musical instruments: State of the art, design principles, and future directions. **Computer Music Journal**, v. 40, n. 3, p. 22–40, 2016.

SJOBERG, D. I. K.; DYBA, T.; JORGENSEN, M. **The Future of Empirical Methods in Software**

Engineering Research. Future of Software Engineering (FOSE '07). **Anais...IEEE**, maio 2007Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/4221632/>>. Acesso em: 25 set. 2016

SLATER, M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. **Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences**, v. 364, n. 1535, p. 3549–57, 12 dez. 2009.

STEFAN, P. et al. **An AR edutainment system supporting bone anatomy learning.** IEE Virtual Reality (VR). **Anais...Minneapolis, EUA: 2014**

STRAUSS, ANSELM L.; CORBIN, J. M. **Basics of Qualitative Research : Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory.** [s.l.] SAGE Publications, Inc., 1998.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. Selective coding. **Encyclopedia of Case Study Research**, p. 143–161, 1998.

SWAN, J. E.; GABBARD, J. L. **Quantitative and qualitative methods for human-subject experiments in Virtual and Augmented Reality.** IEE Virtual Reality (VR). **Anais...Minneapolis, EUA: IEEE, 2014**

TODA, A. M. et al. **Evaluation of SiGMa, an empiric study with Math teachers.** IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). **Anais...El Paso, EUA: IEEE, 2015**

TURNER III, D. W. Qualitative interview design: A practical guide for novice investigators. **The qualitative report**, v. 15, n. 3, p. 754, 2010.

VALERDI, R.; DAVIDZ, H. L. Empirical research in systems engineering: challenges and opportunities of a new frontier. **Systems Engineering**, v. 12, n. 2, p. 169–181, 2009.

WESTBROOK, L. Qualitative research methods: A review of major stages, data analysis techniques, and quality controls. **Library & Information Science Research**, v. 16, n. 3, p. 241–254, jun. 1994.

WIEDEMANN, P.; OTHERS. Gegenstandsnahe Theoriebildung. **Handbuch Qualitative Sozialforschung: Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. München: Psychologie-Verlags-Union**, p. 441–445, 1991.

WITZEL, A. **The problem-centered interview**. Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research. **Anais...**2000

WOLFF, S. Analysis of documents and records. **A companion to qualitative research**, p. 284–289, 2004.

XUE, R. et al. **A method to help monitoring engineering projects**. IEEE International Symposium on Systems Engineering (ISSE). **Anais...**2016

YUE JIA; RUI HAN. **The Effective Combination of IPD and CMM: IPD-CMM Process**. 2010 Second World Congress on Software Engineering. **Anais...**IEEE, dez. 2010Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5718376/>>. Acesso em: 11 mar. 2018

ZUFFO, M. K.; KURASHIMA, C. A Realidade Virtual em evolução contínua: das cavernas à tv digital - a Realidade Virtual e o nosso cotidiano na próxima década. **Criação, representação e visualização digitais**, v. 1, n. 1, p. 7–23, 2012.

ZUFFO, M. K.; LOPES, R. DE D. Ambientes de realidade virtual e realidade aumentada na preservação do patrimônio histórico. **Proceedings of Seminário Computação gráfica: pesquisas e projetos rumo à Educação Patrimonial**. São Paulo, AHMWL/DPH/SMC/PMSP, p. 1–6, 2008.

ANEXO A – Tabela de Códigos e Categorias

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Líder de Programação	1	Eu venho fazendo a manutenção das instalações desde a implantação, então lembro de bastante coisa. Com relação ao desenvolvimento, lembro que dividimos a equipe ficando a caverna responsável pela parte da produção dos vídeos, modelos 3D e trilha sonora. E o NATE responsável pelo desenvolvimento das atividades	Atua na manutenção das instalações	Envolvimento
Líder de Programação	1	Eu venho fazendo a manutenção das instalações desde a implantação, então lembro de bastante coisa. Com relação ao desenvolvimento, lembro que dividimos a equipe ficando a caverna responsável pela parte da produção dos vídeos, modelos 3D e trilha sonora. E o NATE responsável pelo desenvolvimento das atividades	Desmembramento em Equipes	
Líder de Programação	1	Sinceramente não sei o que complementar, a atividade está rodando normalmente até hoje	Durabilidade	Satisfação
Líder de Programação	2	Eu particularmente fiquei responsável apenas pelo desenvolvimento de algumas dessas atividades. Não trabalhei na integração entre elas nem na comunicação entre estações. Então considero o meu papel um dos menos desafiadores tecnicamente falando	Pouco desafio técnico	
Líder de Programação	3	Eu sempre tive em mente o que seria o projeto final, como seriam mais ou menos as instalações	Percepção do Escopo Completo	Compreensão
Líder de Programação	4	Mas ao longo do desenvolvimento fui me dando conta de quanto trabalho realmente havia envolvido	Participação da Equipe	Envolvimento
Líder de Programação	5	Desde a produção da trilha sonora e contrato com atores até o desafio técnico de integrar tudo	Desafio	Desafio
Líder de Programação	6	Interdisciplinar como foi esse, não. Sempre com as áreas estritamente necessárias para se desenvolver projetos de software (geralmente design e engenharia), ou ciência da computação	Primeira vez	Desafio
Líder de Programação	7	Eu pessoalmente interagi muito pouco, as tarefas já chegavam definidas para mim. O líder de engenharia e a Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP que interagiram mais com o pessoal das outras áreas. (Vocês também possivelmente)	Representantes por equipe	Autonomia
Líder de Programação	8	Não acredito que tenha feito falta alguma (mais interação com outras áreas), possivelmente tenha sido benéfica pois dessa forma já tinha meus objetivos bem definidos. O ponto positivo de ter essa interação com outras áreas seria basicamente por curiosidade pessoal e troca de experiências.	Objetivos bem definidos	Sinergia
Líder de Programação	9	Acredito que tenha sido ideal, fazer o projeto em etapas e integrar todas as partes depois garantiu que a gente tivesse um controle maior durante cada uma das etapas	Controlado	Controle
Líder de Programação	10	Acredito que tenha sido ideal, fazer o projeto em etapas e integrar todas as partes depois garantir que a gente tivesse um controle maior durante cada uma das etapas	Plano de voo	Compreensão
Líder de Programação	11	Essencial (noção do escopo completo). Era necessário desenvolver as aplicações sabendo que elas futuramente deveriam se comunicar com as outras estações para que fosse possível comparar as pontuações	Necessidade do Escopo Completo	Compreensão
Cineasta	2	Mas não sei se eu vou ter muito a dizer sobre os projetos do Catavento. Não participei diretamente	Não pertencimento	Pertencimento

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Cineasta	2	Mas não sei se eu vou ter muito a dizer sobre os projetos do Catavento. Não participei diretamente	Participação Indireta nos projetos	Envolvimento
Cineasta	3	A ideia de uma videoconferência entre os personagens e o público não deixa muita margem para direção cinematográfica. Tem que ser falando para uma câmera e acabou.	Estranhamento	Satisfação
Cineasta	3	A ideia de uma videoconferência entre os personagens e o público não deixa muita margem para direção cinematográfica. Tem que ser falando para uma câmera e acabou.	Participação limitada da equipe	Pertencimento
Cineasta	4	A escolha da lente olho de peixe foi uma escolha cinematográfica Mas foram poucas.	Pouco espaço para contribuição	Pertencimento
Cineasta	4	A escolha da lente olho de peixe foi uma escolha cinematográfica Mas foram poucas.	Decisão	Envolvimento
Cineasta	5	Acho que a maioria das decisões já havia sido tomada quando eu entrei nos projetos.	Não participação nas decisões	Pertencimento
Cineasta	6	Como eu disse, a ideia da videoconferência limitou um pouco as possibilidades do ponto de vista da direção cinematográfica.	Limitação	Motivação
Cineasta	6	Como eu disse, a ideia da videoconferência limitou um pouco as possibilidades do ponto de vista da direção cinematográfica.	Restrição autoral	Autonomia
Cineasta	7	... é preciso ter em mente que a interatividade substitui um pouco o trabalho do diretor, que acaba sendo transferido ao usuário. O 360 graus é um bom exemplo.	Interatividade substitui cineasta	Quebra de Paradigma
Cineasta	8	Sim, mas exceto por sequências introdutórias, no jogo em si o diretor cinematográfico é o usuário. É ele que escolhe para onde olhar, de onde olhar. Até com que lente olhar. E não há corte nem edição em geral.	Interatividade substitui cineasta	Quebra de Paradigma
Cineasta	9	A gente sempre aprende algo. Eu me lembro por exemplo de ter tido dificuldade de imaginar o cenário virtual pela perspectiva de olho de peixe no início. Os primeiros testes ficaram bonitos, mas irreais. Aí caiu a ficha que a perspectiva não era aquela.	Conhecimento adquirido	Motivação
Cineasta	9	A gente sempre aprende algo. Eu me lembro por exemplo de ter tido dificuldade de imaginar o cenário virtual pela perspectiva de olho de peixe no início. Os primeiros testes ficaram bonitos, mas irreais. Aí caiu a ficha que a perspectiva não era aquela.	Mudança de paradigma	Quebra de Paradigma
Cineasta	9	A gente sempre aprende algo. Eu me lembro por exemplo de ter tido dificuldade de imaginar o cenário virtual pela perspectiva de olho de peixe no início. Os primeiros testes ficaram bonitos, mas irreais. Aí caiu a ficha que a perspectiva não era aquela.	Tomada de decisão	Autonomia
Cineasta	9	A gente sempre aprende algo. Eu me lembro por exemplo de ter tido dificuldade de imaginar o cenário virtual pela perspectiva de olho de peixe no início. Os primeiros testes ficaram bonitos, mas irreais. Aí caiu a ficha que a perspectiva não era aquela.	Apresentação de resultados	Envolvimento
Cineasta	9	A gente sempre aprende algo. Eu me lembro por exemplo de ter tido dificuldade de imaginar o cenário virtual pela perspectiva de olho de peixe no início. Os primeiros testes ficaram bonitos, mas irreais. Aí caiu a ficha que a perspectiva não era aquela.	Conhecimento adquirido	Motivação
Cineasta	10	Sim. Foi ela que fez o cenário virtual do submarino. Seguindo minhas orientações.	Integração entre equipes	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Cineasta	11	Não sei se podemos chamar essa limitação imposta pela linguagem que eu mencionei de choque de paradigma.	Limitação	Autonomia
Cineasta	12	Quando Você estava auxiliando nos projetos, você tinha a percepção do escopo completo destes? Fábio Durand Sim, graças ao vídeo que eu tinha feito sobre a nave do cientec.	Visão do Escopo Completo	Compreensão
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	1	Meu papel foi de gestão do projeto da equipe técnica, do conteúdo	Gestão técnica	
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	2	Eu lembro de tudo	Boa memória	
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	3	Foram projetos inovadores conteúdo	Projetos de inovação	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	4	A forma de abordar os conteúdos foi diferente, mais imersiva	Abordagem imersiva do conteúdo	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	5	Os projetos foram muito bem sucedidos	Resultado positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	6	Equipe maior e mais bem experiente	Equipe competente	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	7	Usou a experiência anterior para evitar problemas	Experiências anteriores	Compreensão
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	8	Muita interferência do cliente, tem o lado bom e o ruim.	Interferência do cliente	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	10	O Catavento manteve o ritmo	Participação do Cliente	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	12	Demorou muito para deslanchar o primeiro	Atraso	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	13	Não conseguia chegar a um consenso de nada, nem do conteúdo nem do roteiro, nem da cenografia	Divergência de opiniões	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	14	Emperrou a criatividade da equipe	Criatividade emperrada	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	15	Teve que se limitar ao que o cliente aceita	Limitação	Autonomia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	16	O motivo foi a falta de confiança do cliente para a equipe	Falta de confiança	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	18	Coisa inovadora, insegurança sobre o que estávamos propondo	Inovação	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	19	Coisa inovadora, insegurança sobre o que estávamos propondo	Insegurança	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	20	O cliente foi um participante	Participação do Cliente	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	21	As pessoas têm que pedir senha para participar da nave e do submarino, o cliente tem que nos agradecer	Satisfação usuário	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	22	As pessoas têm que pedir senha para participar da nave e do submarino, o cliente tem que nos agradecer	Objetivo alcançado	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	23	A equipe dele também trabalhou no projeto, auxilia o projeto andar e auxilia na manutenção	Participação do Cliente	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	23	A equipe dele também trabalhou no projeto, auxilia o projeto andar e auxilia na manutenção	Engajamento	Envolvimento
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	24	O conhecimento deles é sobre visitação de museu, nós apenas conseguimos imaginar, eles contribuíram muito	Contribuição para o Resultado Final	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	26	A comunicação é fundamental, principalmente quando não trabalha no mesmo espaço físico, cada um trabalha numa parte diferente	Equipes remotas	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	27	Na minha opinião deu muito certo, deu muito certo	Resultado Positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	28	Demorou pra deslanchar	Atraso	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	29	Teve uma sintonia 1000%, ajudou muito o andamento do projeto	Sintonia	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	30	O mesmo espírito de criação de instalações novas	Entusiasmo	Motivação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	31	Eu acho que a relação de confiança entre contratante e contratado também tem que existir entre as equipes multi disciplinares	Relação de confiança entre equipes	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	33	Comunicação e atividades de entrosamento, relação de confiança entre as pessoas no começo do projeto	Entrosamento	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	35	Importantíssimo passar a noção do escopo completo desde quem bota um pixel na tela até a pessoa que está programando e aquela que está desenhando o móvel	Percepção escopo completo	Compreensão
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	37	O entusiasmo o envolvimento e a apropriação do projeto tem muito impacto no resultado, a sensação de que a pessoa está contribuindo do seu jeito para seu projeto faz com que ela contribua muito mais para fazer a coisa acontecer (aconteceu nos projetos)	Entusiasmo	Motivação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	38	O entusiasmo o envolvimento e a apropriação do projeto tem muito impacto no resultado, a sensação de que a pessoa está contribuindo do seu jeito para seu projeto faz com que ela contribua muito mais para fazer a coisa acontecer (aconteceu nos projetos)	Apropriação	Envolvimento
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	40	O entusiasmo o envolvimento e a apropriação do projeto tem muito impacto no resultado, a sensação de que a pessoa está contribuindo do seu jeito para seu projeto faz com que ela contribua muito mais para fazer a coisa acontecer (aconteceu nos projetos)	Sensação de contribuição	Satisfação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	41	O entusiasmo o envolvimento e a apropriação do projeto tem muito impacto no resultado, a sensação de que a pessoa está contribuindo do seu jeito para seu projeto faz com que ela contribua muito mais para fazer a coisa acontecer (aconteceu nos projetos)	Produtividade	Motivação
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	42	Nunca tinha trabalhado com a equipe de realidade virtual	Primeira vez	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	43	Equipes multidisciplinares experientes conseguem trabalhar junto, é possível	Experiência multidisciplinar prévia	Compreensão
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	45	Eu lembro da dificuldade no início, a gente não concordava muito com o que fazer lá (nate e caverna)	Divergência de Opiniões	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	47	Cada um trabalhava com suas equipes quando os gestores sintonizaram, as equipes renderam mais	Sintonia	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	48	Cada um trabalhava com suas equipes quando os gestores sintonizaram, as equipes renderam mais	Produtividade	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	49	Contato dos gestores com o cata-vento foi compartilhado, discutir para impor a opinião ou aceitar – questão estratégica com o cliente	Aceitação ou Imposição	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	50	Dificuldades que se intrometeram muito no começo	Dificuldades Iniciais	
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	51	Resultado não foi tão bom por ter que aceitar a opinião do Sérgio	Divergência de Opiniões	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	52	Resultado não foi tão bom por ter que aceitar a opinião do Sérgio	Resultado não tão bom	Sinergia
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	53	Se ele discutisse com a gente, (participação em argumentações)	Não Participação	Envolvimento

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP	54	Ele interferia com a gente por meio de terceiros	Falha de Comunicação	Sinergia
líder de engenharia	1	Trabalhava muito diretamente (com todas as equipes)	Trabalho em todas equipes	
líder de engenharia	4	Não trabalhamos com ferramentas de gestão de projeto	Ausência de ferramentas de gestão	
líder de engenharia	6	(A comunicação) foi suficiente	Comunicação Suficiente	Sinergia
líder de engenharia	7	A gente tinha reuniões semanais intra-equipe, com o cliente	Comunicação funcional	Sinergia
líder de engenharia	9	Reuniões bem frequentes com o museu	Frequência de comunicação	Sinergia
líder de engenharia	10	Internamente as coisas eram mais dinâmicas	Dinamismo interno	Sinergia
líder de engenharia	11	Não era mantida com muita disciplina as reuniões	Indisciplina freq. da comunicação interna	
líder de engenharia	12	Agenda de desenvolvimento	Ausência de ferramentas de gestão	
líder de engenharia	13	Eu acho que foi suficiente a comunicação	Comunicação Suficiente	Sinergia
líder de engenharia	17	Deixar todos da equipe na mesma página	Alinhamento de Escopo	Compreensão
líder de engenharia	18	No fundo a gente tinha pontos de contatos	Representantes por equipe	
líder de engenharia	19	Na época não lembro de achar que a comunicação era um problema	Comunicação Suficiente	Sinergia
líder de engenharia	20	As preocupações eram mais técnicas do que de comunicação entre equipes	Preocupação técnica	
líder de engenharia	21	Na comunicação com o cliente já existia mais dificuldade por uma cadeia de comando	Problemas de comunicação com o cliente	Sinergia
líder de engenharia	22	Na comunicação com o cliente já existia mais dificuldade por uma cadeia de comando	Cadeia de comando do cliente	
líder de engenharia	23	Eu tinha trabalhado num projeto muito similar	Experiência prévia similar	Compreensão
líder de engenharia	24	Projeto do Catavento envolveu muitas frentes	Multidisciplinaridade	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	25	Não sabíamos como os monitores do museu gerenciariam esta coisa	Incerteza	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	26	Como adaptar a sala da melhor forma possível?	Incerteza	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	27	Naturezas diversas entre as duas atividades (nave e submarino) – interagindo com duas equipes diferentes	Multidisciplinaridade	
líder de engenharia	28	Não era nenhum projeto anterior que seria replicado	Projeto de Inovação	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	30	Cada projeto tem que descobrir seus próprios caminhos	Incerteza	
líder de engenharia	31	Influencias externas ao desenvolvimento, A gente condicionou a atividade pela metragem da sala	Influências Externas	Autonomia
líder de engenharia	32	A sala vazia já impunha este tipo de limitação	Limitação	Autonomia
líder de engenharia	33	Houve um conjunto de fatores externos que influenciaram um conjunto de escolhas técnicas	Influências Externas	Autonomia
líder de engenharia	34	O projeto como um todo eu considero que deu certo	Resultado Positivo	Satisfação
líder de engenharia	35	As atividades operam super bem a já alguns anos de operação	Resultado positivo	Satisfação
líder de engenharia	36	Elas operam bem, isso me deixa satisfeito com o resultado do projeto	Autossatisfação	Satisfação

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
líder de engenharia	37	Eu acho que o cliente ficou bem satisfeito, o contrato de manutenção demonstra que é uma atividade que eles querem que continue funcionando	Satisfação do cliente	Satisfação
líder de engenharia	38	Eu acho que houve pouco tempo de iteração na parte final do projeto	Atraso	Satisfação
líder de engenharia	39	Muitas frentes andavam simultaneamente	Frentes Simultâneas	
líder de engenharia	40	A equipe chegou um pouco desgastada no final do processo	Desgaste da Equipe	Motivação
líder de engenharia	41	Não teria folego nem recurso para aceitar modificações baseadas no uso, no feedback de usuários	Participação limitada dos usuários	Satisfação
líder de engenharia	42	Pela natureza do projeto, as mudanças são muito custosas	Alto custo	Autonomia
líder de engenharia	43	É um pouco mais difícil de refinar as coisas depois que elas estão funcionando juntas – neste momento o projeto está terminando	Dificuldade de mudança após integração	
líder de engenharia	45	Houve pouco teste das atividades como um todo	Pouco teste integrado	Autonomia
líder de engenharia	46	A gente percebe pelo uso melhorias e sugestões	Sugestões de melhoria com o uso	Satisfação
líder de engenharia	47	Eu me envolvi em várias equipes, eu via uma boa parte do projeto	Envolvimento	pertencimento
líder de engenharia	48	Eu me envolvi em várias equipes, eu via uma boa parte do projeto	Percepção do Escopo Completo	
líder de engenharia	49	Parte da minha responsabilidade era trabalhar com a integração técnica	Memória	
líder de engenharia	50	Parte da minha responsabilidade era trabalhar com a integração técnica - Eu gosto bastante de trabalhar nesta parte	Interesse no Tópico	Motivação
líder de engenharia	50	Eu gosto bastante de trabalhar nesta parte	Autossatisfação	Satisfação
líder de engenharia	51	Internamente não tenho dúvida que cada uma equipe trabalhava dentro da sua expertise	Divisão de lados	
líder de engenharia	52	Confiança no resultado final do trabalho de cada um	Confiança entre equipes	Sinergia
líder de engenharia	53	Com o cliente houve disputa por autoria	Disputa por autoria	Sinergia
líder de engenharia	54	Houve um pouco de atrito nesta parte [experiências prévias]	Atrito Cliente - Contratado	Sinergia
líder de engenharia	55	Foram duas grandes partes, depois da primeira instalação quebrou o gelo	Apresentação de Resultados	Sinergia
líder de engenharia	56	Foram duas grandes partes, depois da primeira instalação quebrou o gelo	Aumento da confiança	
líder de engenharia	57	Não foi o resultado de feedback do usuário	Participação limitada dos usuários	Satisfação
líder de engenharia	58	Houve pouco teste da atividade como um todo	Pouco teste integrado	Satisfação
líder de engenharia	59	Eu acho que o que a gente tinha que ter na agenda a atividade como um todo ... tinha que ter um tempo mais curto de desenvolvimento para testar o resultado de toda a experiência	Gestão do tempo falha	Autonomia
líder de engenharia	59	Eu acho que o que a gente tinha que ter na agenda a atividade como um todo ... tinha que ter um tempo mais curto de desenvolvimento para testar o resultado de toda a experiência	Gestão do tempo falha	Compreensão
líder de engenharia	60	Ter testado isso com o público alvo mais tempo isso tenha sido positivo	Participação limitada dos usuários	Autonomia
líder de engenharia	61	É uma coisa que só percebe com o uso	Participação limitada dos usuários	Compreensão
líder de engenharia	62	Não dá mais para mexer no ponto de vista gerencial	Engessamento	Autonomia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
líder de engenharia	63	Eu me envolvi em várias equipes, eu via boa parte do projeto	Visão do Escopo Completo	Compreensão
líder de engenharia	65	Observava e interagia com a maior parte da equipe	Interação com todas as equipes	Sinergia
líder de engenharia	66	Minha responsabilidade era garantir com que todas as partes funcionassem como um conjunto no final	Agente Integrador	Sinergia
líder de engenharia	67	Do desenvolvimento (de software) com certeza eu tinha visão de tudo	Visão do Escopo Completo	Compreensão
líder de engenharia	68	Eu gosto bastante de trabalhar nesta parte	Autossatisfação	Satisfação
líder de engenharia	69	Eu acho que internamente não havia dúvida (de que havia confiança)	Confiança interna	
líder de engenharia	70	Cada um trabalhava dentro da sua expertise com bastante liberdade	Autonomia	Autonomia
líder de engenharia	71	Houve muito pouco acompanhamento microscópico do que cada programador ou modelador estava fazendo	Autonomia	Autonomia
líder de engenharia	72	A gente estava na mesma direção	Sintonia	Sinergia
líder de engenharia	73	Com relação ao cliente, não vou dizer que não havia confiança, mas existia uma disputa por autoria	Disputa por autoria	Sinergia
líder de engenharia	74	Da forma que a gente trabalhou anteriormente, tínhamos muita liberdade autoral	Restrição autoral	Autonomia
líder de engenharia	75	A equipe deles também tinha este histórico (liberdade autoral)	Restrição autoral	Autonomia
líder de engenharia	76	O botom line era: concepção cliente execução contratada	Divergência de expectativa	Autonomia
líder de engenharia	77	Então eu acho que tinha um pouco de atrito	Atrito Cliente Contratado	Sinergia
líder de engenharia	78	Essa confiança mais baixa foi na primeira metade do primeiro projeto	Baixa confiança inicial	Sinergia
líder de engenharia	79	Depois quebrou o gelo, acho que eles gostaram do resultado	Aumento de confiança	Sinergia
líder de engenharia	80	Depois quebrou o gelo, acho que eles gostaram do resultado	Resultado Positivo	Satisfação
líder de engenharia	81	Acho que a autonomia que a gente teve na segunda parte do projeto foi muito grande	Aumento de Autonomia	Autonomia
líder de engenharia	82	A gente ganhou a confiança	Confiança entre equipes	Sinergia
líder de engenharia	83	Nunca houve uma especulação sobre se ia ou não funcionar	Confiança técnica	
líder de engenharia	84	O roteiro foi a parte que mais se discutiu exaustivamente	Falha de comunicação	Sinergia
líder de engenharia	85	A equipe técnica ganhou autonomia	Aumento de Autonomia	Autonomia
líder de engenharia	86	No começo do projeto a gente foi muito formal, apresentou storyboards	Muito formal	Sinergia
líder de engenharia	87	Enquanto a gente conversava a respeito a coisa não fluía	Falha de comunicação	Sinergia
líder de engenharia	88	Enquanto a gente conversava a respeito a coisa não fluía	Atraso	Sinergia
líder de engenharia	89	Houve também prototipação para estudo da sincronização entre televisores	Apresentação de Resultados	Compreensão
líder de engenharia	90	A conversa só evoluiu quando a gente montou um protótipo das telas	Apresentação de Resultados	Compreensão
líder de engenharia	91	A conversa só evoluiu quando a gente montou um protótipo das telas	Evolução da comunicação	Sinergia
líder de engenharia	92	Discutiu em cima de um modelo 3D de como ficariam as telas dentro da sala	Apresentação de Resultados	Compreensão
líder de engenharia	93	Pro conteúdo interativo foi mais importante a prototipação, tanto de jogos quanto de interfaces	Apresentação de Resultados	Compreensão

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
líder de engenharia	94	O pessoal estava bem entusiasmado	Entusiasmo	Motivação
líder de engenharia	95	Normalmente o pessoal se envolve bastante no que está fazendo	Envolvimento	Envolvimento
líder de engenharia	95	Normalmente o pessoal se envolve bastante no que está fazendo	Defesa da equipe	Sinergia
líder de engenharia	96	Acho que foi legal visitar o local, como tem muitas partes, era diferente discutir antes no laboratório como seria e discutir no local	Decisões In loco	Compreensão
líder de engenharia	98	Então eu acho que quando a gente fez as primeiras visitas, isso motivou a equipe	Motivação	Motivação
líder de engenharia	99	Uma coisa que eu acho que motivou muita gente é que o cliente não faz questão de esconder que eles são super visitados	Aplicabilidade ao usuário	Satisfação
líder de engenharia	101	É uma coisa que eles se orgulham bastante	Autossatisfação	Satisfação
líder de engenharia	102	Gerou animo na equipe saber que estava desenvolvendo uma atividade que com certeza seria utilizado por milhares de jovens	Motivação	Motivação
líder de engenharia	102	Gerou animo na equipe saber que estava desenvolvendo uma atividade que com certeza seria utilizado por milhares de jovens	Aplicabilidade ao usuário	Propósito
líder de engenharia	103	Acompanhar as primeiras seções	Sugestões de melhoria com o uso	Compreensão
líder de engenharia	104	Fazer seções para as equipes	Sugestões de melhoria com o uso	Compreensão
líder de engenharia	105	É fundamental (saber que o resultado terá um uso)	Aplicabilidade ao usuário	Propósito
líder de engenharia	106	Houve todo um conjunto de competências técnicas que nunca havia trabalhado	Multidisciplinaridade	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	107	Foi interessante lidar com a multidisciplinaridade do projeto (equipes que eu não tinha trabalhado ainda)	Interesse no trabalho de outras equipes	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	108	Foi o primeiro projeto que eu trabalhei diretamente com o time da Caverna	Experiência nova	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	109	Foi a maior equipe com que eu trabalhei	Projeto caro de grande envergadura	Quebra de Paradigma
líder de engenharia	110	Não tomar muitos atalhos		
líder de engenharia	111	O preciosismo da montagem		
líder de engenharia	112	Foram mínimas as intervenções que tivemos que fazer para manter operando. Isso me deixa muito contente	Resultado Positivo	Satisfação
líder de engenharia	113	A gente como equipe de engenharia houve momentos que deixou coisas fora do nosso escopo (cenografia) quando deveria ter sido considerada em nosso escopo (automação das luzes)	Não participação no trabalho de outras equipes	Sinergia
líder de engenharia	114	Ficaram pedacinhos lá (feitos por terceiros) que não funcionam tão bem quanto a gente gostaria, mas que ficam (registrados) como nossa autoria	Resultado não satisfatório	Satisfação
Roteirista	1	Fábio, eu só trabalhei no roteiro na produção e edição dos filmes. Será que sou a pessoa mais indicada pra vc entrevistar?	Não pertencimento	pertencimento
Roteirista	2	Para a Nave, discuti com a equipe desde o primeiro momento	Participação desde o início	
Roteirista	3	Lembro de ter sugerido que, no formato retangular, as telas ficassem no lado maior, diferente do que havia sido feito anteriormente, o que todos concordaram, e deu certo.	Engajamento	Envolvimento
Roteirista	3	Lembro de ter sugerido que, no formato retangular, as telas ficassem no lado maior, diferente do que havia sido feito anteriormente, o que todos concordaram, e deu certo.	Concordar	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Roteirista	4	Depois fiquei com o roteiro, limitado pelas imposições do Catavento, com a limitação de personagens.	Limitação	Autonomia
Roteirista	6	Trabalhei na produção dos vídeos, desde a seleção dos atores, mas o Catavento acabou decidindo pelo escolhido.	Restrição autoral	Autonomia
Roteirista	7	Providenciei e confeccionei figurino	Envolvimento	Envolvimento
Roteirista	8	Dirigi (pela primeira vez) o ator, editei o vídeo.	Participação	Quebra de Paradigma
Roteirista	9	Mais no roteiro da nave. Depois, no submarino, tivemos mais liberdade, e um ator melhor	Autonomia	Autonomia
Roteirista	10	Muitas ideias da consultoria foram ignoradas na Nave, e depois com a mudança da gerencia, até detalhes foram impostos, como transportar água para a Nave.	Restrição autoral	Autonomia
Roteirista	10	Muitas ideias da consultoria foram ignoradas na Nave, e depois com a mudança da gerencia, até detalhes foram impostos, como transportar água para a Nave.	Imposição	Autonomia
Roteirista	11	Sempre o trabalho era discutido com a equipe, em todas as fases.	Comunicação com a equipe	Compreensão
Roteirista	12	Desde o roteiro, edição, montagem, uso de efeitos, gravações, testes de atores, etc. (o trabalho era discutido)	Participação	Sinergia
Roteirista	13	Nunca havia trabalho com um projeto interdisciplinar dessa forma.	Projeto Interdisciplinar	Quebra de Paradigma
Roteirista	14	O máximo que havia trabalhado foi em editora de livros didáticos, nas várias disciplinas.	Memória	
Roteirista	15	Em geral as discussões eram ótimas	Comunicação Suficiente	Sinergia
Roteirista	16	Mas não gostei uma vez que fomos discutir o roteiro no Catavento, e vc estava, e ficou como se trabalhasse com a Sueli e não comigo,	Divisão de lados	Sinergia
Roteirista	17	Detestei a sua participação esse dia	Insatisfação	Sinergia
Roteirista	18	Durante a leitura, vc ficou tirando meio debochando do que eu havia feito...	Deboche	Sinergia
Roteirista	19	E olha que eu me considero ótima para receber críticas	Aceitação de Crítica	Sinergia
Roteirista	20	Mas achei que vc estava mais defendendo a Sueli do que o LSI	Divisão de lados	Sinergia
Roteirista	21	Mas, tudo bem, acabou dando certo.	Deu certo	Satisfação
Roteirista	22	Mas considero que o roteiro teve muitas limitações, também porque não houve muita liberdade para o desenvolvimento. Tudo o Dr. Sérgio não iria gostar.	Limitação	Autonomia
Roteirista	23	Mas considero que o roteiro teve muitas limitações, também porque não houve muita liberdade para o desenvolvimento. Tudo o Dr. Sérgio não iria gostar.	Restrição autoral	Autonomia
Roteirista	24	Considero as críticas quanto ao ritmo e o tempo das falas muito boas	Aceitação de Crítica	Satisfação
Roteirista	25	No submarino, todos discutiram o roteiro, e as sugestões suas e da equipe foram excelentes, tanto para as falas, como para a realização técnicas dos efeitos na viagem.	Engajamento	Sinergia
Roteirista	25	No submarino, todos discutiram o roteiro, e as sugestões suas e da equipe foram excelentes, tanto para as falas, como para a realização técnicas dos efeitos na viagem.	Integração entre equipes	Sinergia
Roteirista	25	No submarino, todos discutiram o roteiro, e as sugestões suas e da equipe foram excelentes, tanto para as falas, como para a realização técnicas dos efeitos na viagem.	Resultado Positivo	Satisfação
Roteirista	26	Houve mais liberdade nossa na realização.	Autonomia	

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Roteirista	27	Acho que o trabalho é encomendado, mas quem encomenda tem que confiar na equipe	Divisão de lados	
Roteirista	28	Mas quem encomenda tem que confiar na equipe	Desconfiança	
Roteirista	29	Trabalhei sim em outros projetos com equipes multidisciplinares.	Memória	
Roteirista	30	Para mim, foi trabalhar, dirigindo um ator. Em geral fazia entrevistas com professores e especialistas.	Conhecimentos adquiridos	
Roteirista	31	A diferença foi trabalhar com uma profissional como a Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP, que lidera de fato a equipe, estimula e sabe apagar as arestas dos conflitos naturais entre as pessoas.	Defesa da equipe	Sinergia
Roteirista	32	A diferença foi trabalhar com uma profissional como a Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP, que lidera de fato a equipe, estimula e sabe apagar as arestas dos conflitos naturais entre as pessoas.	Gerenciar conflitos	Sinergia
Roteirista	33	É preciso uma visão ampla, que consiga extrair a síntese de cada item do trabalho e ir além.	Percepção do Escopo Completo	Compreensão
Roteirista	34	Se todos não estão envolvidos com foco em realizar o projeto e dão mais ênfase à atuação individual, ou existem várias lideranças... isso gera conflito.	Atuação individual	Sinergia
Roteirista	35	Se todos não estão envolvidos com foco em realizar o projeto e dão mais ênfase à atuação individual, ou existem várias lideranças... isso gera conflito.	Ação Individual	Envolvimento
Roteirista	37	por isso é importante a gestão de um líder que conheça e possa estimular o desenvolvimento de cada detalhe.	Estimular	Motivação
Roteirista	38	Para mim, a gestão da Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP possibilitou o sucesso das instalações	Defesa da equipe	Sinergia
Roteirista	39	Estimulante e de cooperação. (o trabalho com outras equipes)	Entusiasmo	Motivação
Roteirista	40	Na equipe de engenheiros, líder de engenharia, Marcelo Arcanjo, Alexandre, todos são ótimos e dispostos a ajudar e compartilhar o que sabem, e facilitar o entendimento sobre o que precisam.	Confiança entre equipes	Sinergia
Roteirista	42	Na equipe de filmagem, o Fábio Durand, sempre esteve disposto a colocar seus conhecimentos técnicos para melhorar o trabalho de filmagem e de edição	Troca de conhecimentos	Sinergia
Roteirista	43	O bom relacionamento também é resultado do que se pretende conseguir, principalmente quando vc trabalha com pessoas educadas e sabe respeitá-las.	Bom relacionamento	Propósito
Roteirista	44	O bom relacionamento também é resultado do que se pretende conseguir, principalmente quando vc trabalha com pessoas educadas e sabe respeitá-las.	Interesse no resultado	Envolvimento
Roteirista	44	O bom relacionamento também é resultado do que se pretende conseguir, principalmente quando vc trabalha com pessoas educadas e sabe respeitá-las.	Respeito	Sinergia
Roteirista	45	O próprio trabalho em si era estimulante. Todos os que estavam envolvidos queriam fazer da melhor maneira possível	Entusiasmo	Propósito
Roteirista	46	O próprio trabalho em si era estimulante. Todos os que estavam envolvidos queriam fazer da melhor maneira possível	Envolvimento	Envolvimento
Roteirista	47	(aprendi) sobre os conteúdos atuais de astronomia e as profundezas dos oceanos. Sobre softwares que são utilizados para, como o Celestia, sobre direção de ator, o uso do teleprompter (que no nosso caso deixou muito a desejar...) sobre os jogos e forma de manipulá-los	Conhecimento adquirido	Compreensão
Roteirista	48	Pode. Mas, para falar a verdade, apesar de ter formação em física, há muito trabalho com vídeos, produção. Nem sei mais qual é a minha área.	Conhecimento prévio	Quebra de Paradigma

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Chefe dos Educadores	1	O corpo de educadores do cata-vento que era formado por profissionais de todas as áreas do conhecimento	Experiência com equipe multidisciplinar	
Chefe dos Educadores	2	A gente fazia uma misturinha desta equipe a gente conversava e discutia os projetos com todo mundo junto	Experiência com equipe multidisciplinar	
Chefe dos Educadores	3	Ficou bem claro (o escopo completo) vocês trabalham com protótipos, com a cenografia, isso é muito importante	Apresentação de resultados	Compreensão
Chefe dos Educadores	4	Eu lembro de uma reunião que a gente fez na Isi para ver algumas renderizações, era muito diferente de ver já no cata-vento com as 3 telas gigantes, com aquele móvel provisório	Apresentações in loco	Compreensão
Chefe dos Educadores	5	É claro que a versão final é muito mais surpreendente	Entusiasmo	Motivação
Chefe dos Educadores	6	Importantíssimo (escopo completo), só quando você tem a ideia do todo que você pode participar de uma forma mais eficiente	Escopo completo	Compreensão
Chefe dos Educadores	6	Importantíssimo (escopo completo), só quando você tem a ideia do todo que você pode participar de uma forma mais eficiente	Eficiência	
Chefe dos Educadores	7	De cara não consigo lembrar de nada	Pouca memória	
Chefe dos Educadores	8	Ele se alongou, porque é um projeto grande	Atraso	
Chefe dos Educadores	9	A equipe vai se desfazendo se refazendo de novo e a coisa fica meio remendada	Mudança de equipe	Sinergia
Chefe dos Educadores	10	Eu sempre tive todos os participantes em alta conta	Confiança entre equipes	Sinergia
Chefe dos Educadores	11	Eu sempre achei que o projeto estava em boas mãos, pessoas bem competentes	Confiança	
Chefe dos Educadores	12	As autoridades no assunto	Autoridades no Assunto	
Chefe dos Educadores	13	Todas as vezes que eu falava eu era ouvida	Ser ouvido	Sinergia
Chefe dos Educadores	14	Ainda mais quando são muitas pessoas envolvidas	Muitas pessoas envolvidas	
Chefe dos Educadores	15	O projeto depende de um pouco de cada um,	Co-dependência	Sinergia
Chefe dos Educadores	16	Achei bastante estimulante, eu lembro que tinha um dia que a gente marcou as 9 da manhã na LSI,..., eu fiquei pensando, que incrível me pagam para fazer isso, é muito sensacional	Estimulante	Motivação
Chefe dos Educadores	17	Achei bastante estimulante, eu lembro que tinha um dia que a gente marcou as 9 da manhã na LSI,..., eu fiquei pensando, que incrível me pagam para fazer isso, é muito sensacional	Autossatisfação	Satisfação
Chefe dos Educadores	18	É uma realização enorme trabalhar com astronomia	Auto realização	Satisfação
Chefe dos Educadores	19	Eu estava acreditando no projeto da nave, aí que dá mais gosto ainda	Acreditar	pertencimento
Chefe dos Educadores	20	Acho que as pessoas se dedicam mais se empenham mais (quando é estimulante)	Dedicação	Motivação
Chefe dos Educadores	21	Acho que as pessoas se dedicam mais se empenham mais (quando é estimulante)	Empenho	Envolvimento
Chefe dos Educadores	22	Eu na verdade, não tinha o contato direto com vocês, a minha era muito curto era mais com a minha diretora	Representantes por equipe	Autonomia
Chefe dos Educadores	23	Eu me lembro agora de uns e-mails, dependia muito da parte do desenvolvimento do trabalho	Contato com outras equipes controlado	Autonomia
Chefe dos Educadores	24	Eu acho importante que faz sentido que a Sueli nos acionasse só de vez em quando	Representantes por equipe	Autonomia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Chefe dos Educadores	25	É um trabalho muito difícil, são muitas pessoas envolvidas	Projeto de grande envergadura	Quebra de Paradigma
Chefe dos Educadores	26	Todo mundo trabalha com diversos projetos simultâneos	Projetos simultâneos	
Chefe dos Educadores	27	Não sei dizer, não lembro mais	Pouca memória	
Chefe dos Educadores	28	O fato de eu não ter visto o produto pronto, faz com que seja mais difícil	Pouca memória	Compreensão
Chefe dos Educadores	29	Foi o maior projeto que eu me envolvi dentro do Catavento	Projeto de grande envergadura	Quebra de Paradigma
Chefe dos Educadores	30	Foi o maior de todos os projetos	Maior projeto de todos	Quebra de Paradigma
Chefe dos Educadores	31	Foi um projeto longo, pelo tamanho dele não tinha como ser rápido	Atraso	
Chefe dos Educadores	32	Acho que trabalhar com expertises diferentes foi uma marca bacana,	Auto realização	Satisfação
Chefe dos Educadores	33	Super interessante ver o trabalho do outro	Interesse no trabalho de outras equipes	Sinergia
Chefe dos Educadores	34	Só de você perceber um pouquinho como aquilo funciona, eu achei bem legal	Novos conhecimentos	Quebra de Paradigma
Chefe dos Educadores	35	Todo mundo com voz ativa, não adianta várias especialidades, mas ninguém ser ouvido	Voz ativa	
Chefe dos Educadores	36	Ver o que cada especialista achava, é sempre bacana participar deste tipo de discussão.	Sinergia	Sinergia
Chefe dos Educadores	36	Ver o que cada especialista achava, é sempre bacana participar deste tipo de discussão.	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	1	Foi um trabalho bem longo, com várias etapas	Trabalho Longo	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	1	Foi um trabalho bem longo, com várias etapas	Desenvolvimento em etapas	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	2	Saber até que ponto a gente ia fazer	Escopo amplo	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	3	Faltou um pouco uma definição	Indefinição de escopo	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	4	Eu acho que tinha bastante gente qualificada trabalhando	Pessoas competentes	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	5	Fui fazer um curso em Barcelona	Curso de qualificação	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	6	Quando eu voltei eu estava um pouco mais segura porque eu fui fazer um curso num museu	Auto segurança	Motivação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	7	E voltei com um pouco mais de tranquilidade	Auto segurança	Motivação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	8	A gente fez um processo meio diferente, agente pulou de um estudo para um desenho 3D	Apresentação de Resultados	Quebra de Paradigma
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	9	A Rose conseguiu interpretar muito bem o meu desenho	Comunicação Bem-Sucedida	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	10	As empresas contratadas, tiveram algumas dificuldades, as empresas que estavam participando.	Dificuldade de relacionamento	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	11	Eu senti que nas escolhas das empresas que estavam participando da licitação, algumas tinha um perfil parecido com a gente, ... ia interferir demais na criação da atividade como um todo	Conflito de interesses	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	12	A gente (m. Alice e Ricardo) preferiu empresas voltadas para cenografia, pois as empresas que já trabalhavam com a parte interativa iam querer se meter demais numa coisa que era o perfil do LSI	Conflito de interesses	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	13	Eu não ter uma equipe de desenhistas, eu tinha um prazo meio curto, eu não tinha uma equipe	Recursos escassos	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	14	Numa outra situação eu teria uma equipe de criação do projeto executivo – o executor tomar decisões por não estar decidido	Indefinição de escopo	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	15	O que aconteceu no nosso caso, a gente teve dois perfis de executores, ... nos dois casos a gente tinha o mesmo nível de detalhamento, a gente tinha parado no anteprojeto	Diversidade no relacionamento com equipes	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	16	Ele queria impor as ideias dele,	Disputa de autoria	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	17	Eu acabei gostando do resultado final, mas o processo acabou ficando chato	Insatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	19	Eu não acho que tenha sido ruim, o resultado final eu gostei	Resultado positivo	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	21	Não foi muito parceiro, ele queria impor algumas coisas	Imposição	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	22	Ele criou uma portinhola que era ruim para vocês	Resultado negativo	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	23	Se você detalha mais, e alguém quer opinar, pelo menos já estava detalhado, você pode opinar ou não	Falta de detalhamento	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	24	Não foi muito agradável algumas coisas	Insatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	25	Para se livrar destas situações desgastantes, o melhor é detalhar	Necessidade do Escopo Completo	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	26	Você tem que ter um jogo de cintura	Flexibilidade	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	27	No caso do submarino foi muito mais gostoso de fazer	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	28	Eu adorei passar uma tarde num ferro velho com o dono da Metro, ficou mais de 4 horas umas peças	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	29	Eu mostrava e ele já entendia	Comunicação Bem-sucedida	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	30	Naquele dia a gente não levou nem os desenhos, já estava tudo na cabeça	Comunicação Bem-sucedida	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	31	Eu catei as principais peças, ele comprou tudo que eu escolhi	Parceria	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	32	Não só a comunicação, mas a empatia, o processo de trabalho,	Empatia	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	33	Todo mundo era um pouquinho mais difícil	Dificuldade de Relacionamento	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	34	Mesmo com a equipe interna eu achei que funcionou bem (comunicação)	Comunicação bem-sucedida	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	35	Eu lembro que era mais gostoso trabalhar com alguém que desse essa liberdade da criação	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	36	Eu lembro que era mais gostoso trabalhar com alguém que desse essa liberdade da criação	Liberdade de Criação	Autonomia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	37	Eu gostei bastante do processo assim, do trabalho	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	38	Eu achei que a comunicação funcionou	Comunicação Bem-Sucedida	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	39	Eles aceitarem fazer um protótipo 1 pra 1	Apresentação de Resultado	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	40	Eu achei que foi importante porque deixou a gente mais seguro (mostrar o protótipo)	Maior segurança	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	41	O ambiente original, não é convencional, ... a gente tinha um espaço limitado	Não convencional	Autonomia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	42	O ambiente original, não é convencional, ... a gente tinha um espaço limitado	Limitação	Autonomia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	43	Isso foi bacana, o cara aceitou. Ele fez algumas modificações que foram positivas.	Aceitação	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	44	Isso foi bacana, o cara aceitou. Ele fez algumas modificações que foram positivas.	Resultado positivo	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	45	Aí tem uma questão que tem bastante a ver com meu trabalho	Consonância com expertise	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	46	Minha equipe era muito pequena, podia ser maior	Recursos Limitados	Autonomia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	47	O espaço físico atrapalhou, a distância física entre as equipes atrapalhou	Distância Física	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	48	Não consigo responder quantas equipes eram, não sei quem era	Memória Falha	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	49	Você (Fabio) era a pessoa que mais entendia a minha fala, você tinha uma tradução	Comunicação bem-sucedida	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	50	A ponte entre um lado e outro	Integração entre equipes	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	51	Já estava tudo pronto da cenografia, e eu participei da narração do submarino	Envolvimento	Envolvimento
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	52	Como eu tinha feito um curso de dublagem	Experiência prévia	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	55	Eu acho que as relações de confiança, essa questão de sentir que os fornecedores tinham interesse em fazer o que a gente queria	Interesse	Envolvimento
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	56	Eu lembro que fiquei bastante com o Ricardo, ... ele estava do nosso lado	Integração entre equipes	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	56	Eu lembro que fiquei bastante com o Ricardo, ... ele estava do nosso lado	Divisão de lados	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	57	Senti uma certa desconfiança da minha parte, eles estavam indicando para o cata-vento pessoas que faziam o que o LSI fazia.	Desconfiança	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	58	Internamente, eu gostei bastante de sentir esta interação de confiança nas equipes que ia dar certo a questão de ambientação	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	59	Em nenhum momento eu desconfiei que ia ficar ruim	Confiança no resultado	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	60	Todas as equipes estavam confiando umas nas outras	Confiança entre equipes	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	61	A empatia que você tem pela pessoa é proporcional a confiança que você tem nela	Empatia proporcional à confiança	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	62	Uma coisa que me chateou muito, a Gerente de Projeto do LSI-EP-USP / CITI-USP fez um vídeo e não tinha me chamado	Exclusão	pertencimento
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	63	Eu soube que ela fez essa gravação e não tinha me chamado. Uma sensação ruim foi essa	Decepção	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	64	Não posso deixar uma relação de empatia impactar no trabalho ficar melhor ou pior	Imparcialidade	Motivação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	65	O ator que eu indiquei, não ficou tão bom	Indicação ruim	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	66	A qualidade da execução foi uma coisa que deu certo	Resultado positivo	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	67	A pesar deste conflito, o cara não queria fazer o que a gente tinha desenhado, mas no final ficou bom	Conflito de interesses	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	68	A pesar deste conflito, o cara não queria fazer o que a gente tinha desenhado, mas no final ficou bom	Resultado Positivo	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	69	Não deu certo o processo de entender e documentar os processos	Resultado negativo	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	70	A gente tinha que documentar melhor as coisas que a gente faz	Falta de documentação de resultados	
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	71	A dificuldade são as pessoas, em qualquer projeto, tem as vaidades – o relacionamento pessoal, a distância física, externamente a distância – tinha que fazer reuniões na granja – cata-vento longe	Dificuldade de Relacionamento	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	72	A dificuldade são as pessoas, em qualquer projeto, tem as vaidades – o relacionamento pessoal, a distância física, externamente a distância – tinha que fazer reuniões na granja – cata-vento longe	Distância Física	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	73	(Distância) é uma dificuldade que tem que ser considerada	Não considerar distâncias	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	74	Nesse projeto eu tive muito mais integração do que no projeto do Rio de Janeiro	Integração entre equipes	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	75	Uma pessoa que tivesse integrando mais as equipes, uma pessoa que fosse a interface entre as equipes	Falta de interlocutor entre todas as equipes	Compreensão

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	76	Uma pessoa para documentar o projeto	Falta de documentação de resultados	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	77	Não tinha uma reunião semanal (interna)	Indisciplina freq. da comunicação interna	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	78	Ela veste a camisa da equipe dela, tinha que existir uma pessoa mais neutra (não participante de nenhuma equipe) envolvida com o planejamento de ações e documentação de tudo	Defesa da equipe	pertencimento
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	80	A gente não sabe aonde a gente tem que chegar	Escopo indefinido	Compreensão
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	81	A gente sabia (saberia) o que tinha que entregar (ajudando no projeto executivo da ambientação)	Indefinição de escopo	Quebra de Paradigma
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	82	Eu achei que eu tinha que saber bastante coisa da parte de vocês (eletrônica, instalações)	Troca de conhecimentos	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	83	Eu acho que foi um trabalho muito animador, eu lembro que eu ficava empolgada	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	84	Eu acho que foi um trabalho muito animador, eu lembro que eu ficava empolgada	Entusiasmo	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	85	O que foi possível participar eu me envolvia para ficar o melhor resultado	Envolvimento	Motivação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	86	Eu me empolgo facilmente com as coisas que eu gosto de trabalhar	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	87	Eu acho muito importante (o entusiasmo) trabalho que não tem entusiasmo é trabalho que você faz só para constar	Entusiasmo	Motivação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	88	É uma coisa que eu uso como referência de coisas legais que eu faço no meu trabalho	Auto realização	Satisfação
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	89	Eu acho que aprendi, subir um patamar de relacionamento interpessoais, muita gente envolvida	Melhor relacionamento interpessoal	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	91	Aprendi de se empolgar e tomar cuidado,	Controle do entusiasmo	Autonomia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	92	Como integrar ambientações com parte técnica	Conhecimento Técnico	Sinergia
Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP	93	Vocês escutavam, vocês compravam a minha ideia	Aceitação	Sinergia
Gerente de Conteúdo	1	No geral a nave teve mais problemas na relação com o cliente, no submarino a gente ficou mais tranquilo	Problemas na Relação com o Cliente	Sinergia
Gerente de Conteúdo	2	No geral a nave teve mais problemas na relação com o cliente, no submarino a gente ficou mais tranquilo	Falta de tranquilidade	Autonomia
Gerente de Conteúdo	3	Na nave não ia ter muito trabalho de conteúdo, mas ele acabou sendo refeito	Indefinição de escopo	Quebra de Paradigma
Gerente de Conteúdo	4	A gente tirou o conteúdo do nada	Criatividade	Quebra de Paradigma
Gerente de Conteúdo	5	A pessoa que estava encarregada do lado de lá (Catavento) não podia bater o martelo	Falta de autonomia	Autonomia
Gerente de Conteúdo	6	A pessoa que tinha a capacidade de decisão não conseguia se fazer entender com ela e ela com a gente	Falha de comunicação	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Conteúdo	7	Grande parte do nosso esforço era tentar explicar para ela o que a gente queria fazer antes de fazer	Esforço de comunicação	Sinergia
Gerente de Conteúdo	8	Acabava que a gente tinha que fazer	Apresentação de resultados	Envolvimento
Gerente de Conteúdo	9	É normal para muitas áreas, o cliente é difícil ele abstrair as coisas deste mundo tecnológico	Falta de conhecimento	Compreensão
Gerente de Conteúdo	10	Achei bem interessante essa coisa de trazer pessoas de diferentes campos,	Multidisciplinaridade	Motivação
Gerente de Conteúdo	11	No caso de biologia foi bem interessante também veio um pessoal desta área	Interesse por outras áreas	Motivação
Gerente de Conteúdo	12	Acho sempre bacana ter esta troca, a gente aprende um pouco da área deles e eles da nossa	Troca de conhecimentos	Satisfação
Gerente de Conteúdo	13	E a coisa fica melhor (coma troca de conhecimentos)	Resultado positivo	Compreensão
Gerente de Conteúdo	14	Eu fico mais na parte de conteúdo 3D, pós efeitos	Memória	
Gerente de Conteúdo	15	Gosto de participar no design de interação na parte conceitual	Consonância com expertise	
Gerente de Conteúdo	16	Gosto de participar no design de interação na parte conceitual	Autossatisfação	Satisfação
Gerente de Conteúdo	17	Foi bacana nos dois projetos essa parte (multidisciplinar)	Autossatisfação	Satisfação
Gerente de Conteúdo	19	A pesar de tudo, teve uma boa liberdade	Liberdade	Autonomia
Gerente de Conteúdo	20	A gente estava criando um produto novo, não tinha muitas referências de pessoas fazendo algo semelhante	Inovação	Quebra de Paradigma
Gerente de Conteúdo	21	É um trabalho de criação	Criação	
Gerente de Conteúdo	22	Talvez parte destes problemas de comunicação era por ele não ter parâmetros do que vai ser entregue	Escopo indefinido	Quebra de Paradigma
Gerente de Conteúdo	23	(a inovação) é o que dá a liberdade pra propor coisas novas, diferentes	Propor coisas novas	
Gerente de Conteúdo	24	A gente sempre trabalhou com furnas, Eletropaulo, marinha que tem que entender o que eles fazem, o que eles querem, quais são os interesses deles e direcionar seus esforços	Experiências anteriores	Compreensão
Gerente de Conteúdo	25	A gente sempre trabalhou com o pessoal de programação, de engenharia	Experiência com equipe multidisciplinar	Sinergia
Gerente de Conteúdo	26	Ocorreu uns choques culturais, até que foi mínimo	Choques culturais	Sinergia
Gerente de Conteúdo	27	Eu não tratava tão diretamente, sempre tinha uma interface	Contato indireto	Autonomia
Gerente de Conteúdo	28	Eles vinham aqui, trocavam uma ideia, viam os protótipos, as vezes não entendiam	Apresentação de resultados	
Gerente de Conteúdo	29	Eles vinham aqui, trocavam uma ideia, viam os protótipos, as vezes não entendiam	Falha de comunicação	Sinergia
Gerente de Conteúdo	30	Nesse caso (mais o contato direto com o cliente) não seria bom	Contato indireto	Autonomia
Gerente de Conteúdo	31	Um projeto rolou tão bem e o outro teve estes entraves, a gente não mudou nada (submarino – bem – nave entraves)	Diferença na tratativa dos projetos	Sinergia
Gerente de Conteúdo	31	Um projeto rolou tão bem e o outro teve estes entraves, a gente não mudou nada (submarino – bem – nave entraves)	Entrave no desenvolvimento	Sinergia
Gerente de Conteúdo	32	A gente tinha um pouco de incerteza se a gente ia conseguir entregar uma coisa útil, foi sempre uma incógnita	Incerteza	Quebra de Paradigma
Gerente de Conteúdo	34	A gente não sabia se ia ser capaz de entregar, talvez até pelo escopo, que iniciou amplo e grande demais	Escopo amplo	Compreensão

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Conteúdo	35	De vez em quando rolam de você achar que não estão executando as coisas da forma correta. Deve rolar isso deles com a gente	Desconfiança	Sinergia
Gerente de Conteúdo	36	Você acaba não tendo muito escolha, num projeto grande como este, você acaba tendo que confiar que você está fazendo o melhor da sua parte e que todos os outros times estão fazendo o melhor da parte deles.	Confiança entre equipes	Sinergia
Gerente de Conteúdo	37	Não tem como a gente dar conta de tudo	Delegação	Autonomia
Gerente de Conteúdo	38	Eu acho que prototipagem sempre dá (bons resultados)	Apresentação de resultados	Compreensão
Gerente de Conteúdo	40	Ver um protótipo funcionando sempre dá um efeito calmante	Tranquilidade	Compreensão
Gerente de Conteúdo	41	Mesmo que não funcione você descarta a ideia.	Teste de ideias	Compreensão
Gerente de Conteúdo	42	É um pouco menos de incertezas para lidar	Diminuir incertezas	Compreensão
Gerente de Conteúdo	43	A incerteza está relacionada um pouco com tudo (inovação e falta de confiança)	Incerteza	Quebra de Paradigma
Gerente de Conteúdo	44	Internamente a comunicação funcionou bem, toda semana tinha updates	Comunicação periódica	Sinergia
Gerente de Conteúdo	45	Entendia tudo que estava acontecendo e tudo que precisava para dar continuidade no nosso trabalho	Percepção do Escopo Completo	Compreensão
Gerente de Conteúdo	46	eu acho que não é sempre, mas para algumas coisas ajudar ter o escopo completo, algumas decisões micro você é capaz de pesar e tomar uma decisão tendo as informações macro	Influência do escopo nas decisões	Compreensão
Gerente de Conteúdo	48	Se você não tiver esta visão você fica mais em dúvidas e acaba tendo que subir a hierarquia e levando mais tempo	Percepção do Escopo Completo	Compreensão
Gerente de Conteúdo	50	Eu acho todo mundo estava bastante empolgado, teve um bom resultado	Entusiasmo	Motivação
Gerente de Conteúdo	51	Eu acho todo mundo estava bastante empolgado, teve um bom resultado	Resultado positivo	Envolvimento
Gerente de Conteúdo	52	Essa parte da inovação sempre acaba empolgando as pessoas por elas estarem participando de alguma coisa que nunca foi feita	Novidade	Quebra de Paradigma
Gerente de Conteúdo	53	Essa parte da inovação sempre acaba empolgando as pessoas por elas estarem participando de alguma coisa que nunca foi feita	Entusiasmo	Motivação
Gerente de Conteúdo	55	Um assunto mais acessível para a maioria das pessoas	Tópico acessível	Propósito
Gerente de Conteúdo	56	Talvez tenham assunto de interesse que fazem sucesso entre as pessoas que faz com que elas se interessem	Interesse	Envolvimento
Gerente de Conteúdo	57	Da minha parte, poderia ter um pouco mais de qualidade, eu refaria para deixar melhor	Insatisfação	Satisfação
Gerente de Conteúdo	58	Dentro do tempo que tinha com a equipe e a verba fizemos o melhor	Resultado positivo	Satisfação
Gerente de Conteúdo	59	Dentro do tempo que tinha com a equipe e a verba fizemos o melhor	Otimização de recursos	
Gerente de Conteúdo	60	É sempre o escopo, é um mal que temos em diversos projetos. Atacar muitas coisas com pouco recurso, acabam não polindo as coisas como deveriam ser polidas	Escopo amplo	Autonomia
Gerente de Conteúdo	61	Tem um equilíbrio que a gente tem que alcançar	Falta de equilíbrio	
Gerente de Conteúdo	62	Sempre há uma questão de conseguir priorizar o que é importante e depois atacar as outras	Falha de priorização	
Gerente de Conteúdo	63	Ficou divertido, as crianças curtem, faz sucesso	Divertido	Motivação

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Conteúdo	64	Ficou divertido, as crianças curtem, faz sucesso	Resultado Positivo	Propósito
Gerente de Conteúdo	65	O resultado ficou bacana	Resultado Positivo	Satisfação
Gerente de Conteúdo	66	Desde o princípio, o conceito é bacana, fazer um vídeo game imersivo, multiplayer com os companheiros reais com o fundo educativo	Conceito atraente	Propósito
Gerente de Conteúdo	67	Um jogo educativo sem ser chato	Jogo educativo interessante	Propósito
Gerente de Conteúdo	68	No caso da nave, uma coisa que fica me martelando é um conselho do Alexandre Volner (designer) ele faz questão conversar direto com o dono	Não falar direto com o dono	Sinergia
Gerente de Conteúdo	69	Televisões simplificam sempre algumas coisas, no lugar de projetores	Conhecimento técnico	
Gerente de Conteúdo	70	A gente sempre cai no problema de fazer muito mais na pré-produção do que precisava	Conhecimento técnico	
Gerente de Conteúdo	71	O escopo, querendo ou não, vai mudando.	Escopo Inconstante	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	1	Junta engenharia, tecnologia, física, gestão	Multidisciplinaridade	
Arquiteto do Museu	2	A gente entrava em conversas de como seria o roteiro	Conversas	Sinergia
Arquiteto do Museu	3	No cata-vento teria que ter um pé na realidade	Realismo	Autonomia
Arquiteto do Museu	4	Os conceitos ficaram muito amarrados pela realidade	Limitação	Autonomia
Arquiteto do Museu	5	Vamos dar um pouco de vazão para componentes fantasiosos	Vazão para Fantasia	Autonomia
Arquiteto do Museu	6	Explosões solares ... ser uma aventura	Aventura	Motivação
Arquiteto do Museu	7	Realmente acontece uma jornada do herói	Aventura	Propósito
Arquiteto do Museu	8	Tudo o que tem lá foi construído coletivamente	Criação coletiva	Sinergia
Arquiteto do Museu	9	Essa é uma coisa importante na questão de interdisciplinaridade – explodir o lixo espacial vieram os físicos e disse que não era uma boa ideia explodir – assoprar o lixo espacial	Consenso	Sinergia
Arquiteto do Museu	10	Essa é uma coisa importante na questão de interdisciplinaridade – explodir o lixo espacial vieram os físicos e disse que não era uma boa ideia explodir – assoprar o lixo espacial	Resultado Positivo	Satisfação
Arquiteto do Museu	11	Eu lembro destas conversas, cada um colocar a sua opinião	Compartilhamento de opiniões	Sinergia
Arquiteto do Museu	12	Eu trabalho aqui, muita gente me pergunta	Memória viva	
Arquiteto do Museu	13	Quando eu conto como foram bolados os jogos, eu explico que este aqui (jogo estilo genius) é porque tinha muita gente dos anos 80	Influência da equipe no resultado	Sinergia
Arquiteto do Museu	14	Era um projeto superdivertido de participar	Envolvimento	Motivação
Arquiteto do Museu	15	Condizia como minha formação como ator, cenografia e teatro	Experiências anteriores	
Arquiteto do Museu	16	Na nave tinha um roteiro super empolgante	Roteiro empolgante	Motivação
Arquiteto do Museu	17	Teve um momento de ruptura no roteiro do submarino	Momento de ruptura	
Arquiteto do Museu	18	A gente foi acompanhando esta mudança no roteiro	Acompanhamento de mudanças	Sinergia
Arquiteto do Museu	19	Eu e a Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP a gente estava também nestas reuniões iniciais, do roteiro e tal, então isso ajudou muito	Visão do Escopo Completo	Compreensão

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Arquiteto do Museu	21	No meio das conversas do roteiro a Arquiteta do LSI-EP-USP / CITI-USP ia fazendo uns croquis	Produtividade	Sinergia
Arquiteto do Museu	22	No fim a cenografia foi contratada separada	Memória	
Arquiteto do Museu	23	Tinha uma maquete virtual como exemplo	Prototipação	Compreensão
Arquiteto do Museu	24	Até quando eu fui fazer o memorial descritivo, a gente escreveu um memorial muito bem	Resultado positivo	Satisfação
Arquiteto do Museu	25	As empresas (de cenografia) que foram contratadas, também aportaram bastante para o resultado final	Contribuição para o Resultado Final	Sinergia
Arquiteto do Museu	26	No fim, como estas cenografias fogem bastante do padrão ... são coisas que não existem, são inventadas	Inovação	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	27	Light designer, deu várias ideias da iluminação ser super variada .. que a iluminação vai mudando junto com a narrativa	Contribuição para o Resultado Final	Sinergia
Arquiteto do Museu	28	O grande desafio foi a instalação do ar condicionado	Desafios	
Arquiteto do Museu	29	No fim o resultado ficou superbacana, a gente acabou aproveitando os dutos (do ar condicionado) na cenografia	Criatividade para resolução de problemas	Satisfação
Arquiteto do Museu	30	No caso do submarino foi mais legal até, porque a verba para cenografia era um pouco maior e a gente pôde fazer um revestimento de chapa, ficou com uma aparência mais real	Realismo	Autonomia
Arquiteto do Museu	30	No caso do submarino foi mais legal até, porque a verba para cenografia era um pouco maior e a gente pôde fazer um revestimento de chapa, ficou com uma aparência mais real	Realismo	Satisfação
Arquiteto do Museu	31	Tem uma identificação, os meninos se identificam com a nave e as meninas com o Submarino	Identificação usuário - instalação	Propósito
Arquiteto do Museu	32	Eu acho que na nave a colocamos jogos demais, como tem 3 tipos de joystick diferentes	Dimensionamento	Compreensão
Arquiteto do Museu	33	Eu lembro que a gente chegou a falar disso, vocês mandavam para a gente os storyboards	Comunicação entre equipes	Sinergia
Arquiteto do Museu	34	A questão da competitividade, tornar o submarino com um pouco menos de competição	Adaptação	Compreensão
Arquiteto do Museu	35	As vezes a competição é tão alta que acaba dispersando a história de estar no espaço	Ajuste de resultado	Compreensão
Arquiteto do Museu	36	Eu lembro que esta mudança foi da equipe toda, vamos fazer diferente do que a gente fez aqui	Decisão em equipe	Sinergia
Arquiteto do Museu	37	Eu era no fim um ponto de ligação entre as equipes	Ponto de integração	Sinergia
Arquiteto do Museu	38	Pensando como ia ser a manutenção (com o responsável da cenografia)	Decisão em equipe	Sinergia
Arquiteto do Museu	39	Participação desta outra parte, que não é tanto a minha função, era o pessoal da curadoria do conteúdo	Separação de responsabilidades	Autonomia
Arquiteto do Museu	40	Eu lembro de momentos muito bacanas, o Walmir falando sobre parar na estação espacial internacional e você (Fabio) e o Leandro já pensando num jogo que poderia ter	Sintonia	Sinergia
Arquiteto do Museu	41	Vocês devolviam um storyboard de como seria o jogo, isso foi legal pra caramba	Integração entre equipes	Sinergia
Arquiteto do Museu	42	Acho que foi uma interação boa	Resultado positivo	Satisfação
Arquiteto do Museu	43	Se você for pensar no número de pessoas envolvidas e no número de áreas do conhecimento	Multidisciplinaridade	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	44	No fim das contas, até pra mim, acho que também é uma questão de envolvimento das pessoas, de engajamento. As pessoas estavam muito engajadas	Envolvimento	Envolvimento

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Arquiteto do Museu	45	No fim das contas, até pra mim, acho que também é uma questão de envolvimento das pessoas, de engajamento. As pessoas estavam muito engajadas	Engajamento	Envolvimento
Arquiteto do Museu	46	As pessoas envolvidas no projeto e o envolvimento do próprio projeto	Envolvimento	Envolvimento
Arquiteto do Museu	47	Eu acho que no fim o engajamento acontece porque é um projeto com uma finalidade super nobre ligado à educação - não formal	Finalidade Nobre	Propósito
Arquiteto do Museu	48	Entender as dinâmicas educacionais fora da sala de aula	Edutainment	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	49	Novos métodos de transmissão de conhecimento de divulgação científica através de um meio diferente	Edutainment	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	50	A Gerente de Projeto do Museu e eu estávamos super empolgados de estar participando de um projeto inovador neste sentido	Projeto inovador	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	51	Consegue transmitir a ciência por um meio diferente, que não é o livro, a sala de aula, o computador	Meios inovadores de transmissão de ciência	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	52	Através de uma vivência	Vivência	
Arquiteto do Museu	54	Acabei me envolvendo tanto que, ... vocês do LSI que falar que estava legal o meu teste (de atuação) faz o capitão	Envolvimento	Envolvimento
Arquiteto do Museu	55	Foi super legal ter feito isso, eu gostei pra caramba, peguei com maior gosto os textos todos pra ficar decorando, ... dá mó trampo ... uma coisa totalmente fora da minha função aqui (no cata-vento)	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteto do Museu	57	Mas eu sabia que dava pra eu fazer, eu sabia que eu ia aportar para o negócio porque eu estava tão envolvido desde o início do projeto	Motivação	pertencimento
Arquiteto do Museu	58	Mas eu sabia que dava pra eu fazer, eu sabia que eu ia aportar para o negócio porque eu estava tão envolvido desde o início do projeto	Envolvimento	Envolvimento
Arquiteto do Museu	59	Eu sabia também tinha a minha ideia do tom mais adequado da atuação para ser compatível com a instalação	Influência do escopo nas decisões	Autonomia
Arquiteto do Museu	60	Fiquei à vontade com a Lídia, na hora de verbalizar o negócio, cortamos várias falas	Integração entre equipes	Sinergia
Arquiteto do Museu	61	Eu e a Lídia, a gente que foi atrás dos quepes, um lance meio mambembe (tom de diversão) eu peguei uma jaqueta minha, eu e Lídia “vamos por um brasão do estado de São Paulo”, foi superbacana.	Colaboração	Sinergia
Arquiteto do Museu	62	Olha tudo que envolveu, veio um cara de cinema, a gente foi filmar e aí ele teve essa ideia de pegar a lente olho de peixe	Multidisciplinar	Sinergia
Arquiteto do Museu	63	Fomos passar o texto eu a Lídia e ele, e os meus movimentos, ele disse: “isso está sugerindo uma lente olho de peixe”	Criatividade colaborativa	Sinergia
Arquiteto do Museu	64	Também foi legal pra caramba	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteto do Museu	65	Nenhum outro projeto foi tão interdisciplinar como este	Experiências anteriores	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	66	A complexidade do projeto, foi muitas coisas envolvidas	Alta complexidade	Desafio
Arquiteto do Museu	67	Envolveu muita gente	Muitos participantes	Desafio
Arquiteto do Museu	68	Tanto a premissa ser superbacana, museu de ciências ligada à educação	Finalidade Nobre	Propósito
Arquiteto do Museu	69	O tipo de instalação desperta essa vontade de criança que a gente tem	Identificação	pertencimento
Arquiteto do Museu	71	É uma coisa super empolgante para quem gosta deste tipo de coisa	Entusiasmo	Satisfação

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Arquiteto do Museu	72	A gente é de uma geração que viu a evolução desde o Atari até o que existe hoje	Identificação	pertencimento
Arquiteto do Museu	73	Aqui você entra e vê fisicamente, você está numa imersão física, construída cenograficamente, é um outro tipo de imersão	Imersão física	pertencimento
Arquiteto do Museu	74	E super inovadora, tem poucas experiências deste tipo que se tem notícia	Instalações inovadoras	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	75	De fim de semana a nave eo submarino são as instalações mais procuradas, e de férias também	Alta procura pelos usuários	Satisfação
Arquiteto do Museu	76	Pessoal vem no cata-vento para ir na nave e o submarino	Resultado positivo	Satisfação
Arquiteto do Museu	77	No geral teve uma boa confiança entre todo mundo	Boa confiança	Sinergia
Arquiteto do Museu	78	As vezes há fricção na compatibilização entre as equipes	Fricção na compatibilização entre equipes	Sinergia
Arquiteto do Museu	79	Um que entregou, outro que não entregou um negócio no prazo	Conflitos	Sinergia
Arquiteto do Museu	80	O cara da cenografia não fez a parede antes da instalação do ar condicionado	Problemas nas entregas	Satisfação
Arquiteto do Museu	80	O cara da cenografia não fez a parede antes da instalação do ar condicionado	Conflitos	Sinergia
Arquiteto do Museu	81	A Sônia Lopes que não concordou com uma mudança que a gente fez no roteiro	Divergência de opinião	Sinergia
Arquiteto do Museu	82	To dando um exemplo, mas que aconteceu fricções deste tipo	Conflitos	Sinergia
Arquiteto do Museu	83	No geral teve uma harmonia muito boa	Harmonia	Sinergia
Arquiteto do Museu	84	São projetos legais	Autossatisfação	Satisfação
Arquiteto do Museu	85	A nave e o submarino que são temas que contém diversas áreas do conhecimento	Multidisciplinaridade	Quebra de Paradigma
Arquiteto do Museu	86	(As diversas áreas abordadas pelas instalações) talvez seja o resultado da multidisciplinaridade da equipe	Multidisciplinaridade	
Gerente de Projeto do Museu	1	Uma vontade do conselho – principalmente do Sérgio – ter de tornar a área numa atração (do museu)	Despersonificação	
Gerente de Projeto do Museu	2	Controle do público	Memória	
Gerente de Projeto do Museu	3	Era um projeto que já tinha acontecido	Memória	
Gerente de Projeto do Museu	4	Ele gostava demais	Entusiasmo	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	5	O projeto foi superbacana	Resultado Positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	6	Foi construído a 6, 8, 10 mãos	Colaborativo	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	7	Foi refinando as ideias	Processo iterativo	
Gerente de Projeto do Museu	8	Ideias do LSI foram ideias super legais	Complacência	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	9	Foram sendo refinadas com a equipe do cata-vento que trazia pontos de destaque	Refinamento de ideias	Sinergia

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Projeto do Museu	10	Ficariam bem bacanas	Resultado positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	11	Desenvolvimento dos games era uma novidade para nós	Novidade	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do Museu	12	Foi um exercício legal	Autossatisfação	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	13	Ponto de interesse para as crianças	Interesse do usuário	Propósito
Gerente de Projeto do Museu	14	Não tinha uma concepção fechada	Escopo aberto	Compreensão
Gerente de Projeto do Museu	15	Foi um trabalho de Co-criação	Co-criação	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	16	Regularidade do contato, disponibilidade de reuniões constantes	Frequência de comunicação	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	17	Estar aberto a discussões	Aceitação	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	18	Idas e vindas do cata-vento, nossa própria Dinâmica	Alteração de equipe	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	19	Uma equipe super criativa, super engajada no projeto sempre buscando a melhor forma	Engajamento	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	20	Uma equipe super criativa, super engajada no projeto sempre buscando a melhor forma	Equipe Criativa	pertencimento
Gerente de Projeto do Museu	22	É uma questão de aperfeiçoamento e disponibilidade de desenvolvimento	Disponibilidade	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	24	Foi uma experiência bastante proveitosa e produtiva	Autossatisfação	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	26	As coisas foram sendo construídas de uma forma eficiente	Eficiência	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	27	Existia uma certa preocupação se as coisas iam ser construídas no tempo certo, se iam se encaixar	Incerteza	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do Museu	28	Acabou ficando bem encaixada, inclusive na montagem final	Resultado positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	29	Eu acho que foi um projeto que em termos de eficiência de custo ... o projeto foi bacana	Eficiência	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	30	Era um projeto caro – exigia um cuidado grande	Projeto Caro de Grande Envergadura	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do Museu	31	Superou as expectativas ... excedeu o que a gente imaginava	Superação de Expectativas	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	32	Não sinto que ficou preocupado se ia perder o controle ou se o orçamento ficaria além do que imaginava	Controlado	Controle
Gerente de Projeto do Museu	33	Foi bastante bem controlado	Controlado	Controle

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Projeto do Museu	34	No início a gente estava sentindo um pouco de dificuldade de achar um ponto em que as coisas iriam deslanchar	Dificuldade inicial	Desafio
Gerente de Projeto do Museu	35	No início precisou de várias reuniões para a gente criar esta relação de confiança	Integração / relação de confiança entre equipes	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	36	Entrega e qualidade na entrega	Qualidade de Resultados	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	37	A gente não tinha experiência num projeto tão grande	Primeira vez	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do Museu	38	Na medida que a gente começou a ter frequência no contato	Frequência de comunicação	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	39	Não só comigo, mas com toda a equipe do cata-vento e eventualmente até com o conselho isso fez com que a relação ficasse muito boa	Integração / relação de confiança entre equipes	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	40	O nível de confiança da entrega de você e da entrega dos outros fornecedores. Acho foi este ponto forte – todo mundo acabou ficando super comprometido	Apresentação de resultados	Compreensão
Gerente de Projeto do Museu	40	O nível de confiança da entrega de você e da entrega dos outros fornecedores. Acho foi este ponto forte – todo mundo acabou ficando super comprometido	Confiança	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	41	O nível de confiança da entrega de você e da entrega dos outros fornecedores. Acho foi este ponto forte – todo mundo acabou ficando super comprometido	Comprometimento	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	42	E as coisas saíram do jeito que elas tinham que sair, sem fazer retrabalho e sem corrigir muita coisa	Resultado Positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	43	Acho que foi legal	Resultado Positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	44	Acho que nem uma coisa se perdeu, nem de um lado nem do outro	Divisão de lados	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	45	Muitas vezes as coisas estavam dependendo da gente, das nossas respostas da nossa validação	Participação do Cliente	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	46	A minha lembrança foi de um projeto bem acompanhado	Projeto bem acompanhado	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	47	Todo mundo tinha um compromisso para que as coisas funcionassem	Comprometimento	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	48	No tempo certo, com os recursos adequados, alocação de recursos da parte de vocês	Controlado	Controle
Gerente de Projeto do Museu	49	Pedir para outras pessoas desenvolver, tudo isso Funcionou tranquilo	Tranquilidade	
Gerente de Projeto do Museu	50	Sem dúvida o fato do projeto ser um projeto legal e bacana faz todo mundo querer ver a coisa pronta	Interesse no resultado	Propósito
Gerente de Projeto do Museu	51	Me sinto super orgulhosa, fico super feliz de ter feito parte	Pertencimento	pertencimento
Gerente de Projeto do Museu	51	Me sinto super orgulhosa, fico super feliz de ter feito parte	Autorrealização	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	52	Isso (se sentir orgulhosa) já era um sentimento que a gente tinha durante o desenvolvimento do projeto	Autossatisfação	Satisfação

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Projeto do Museu	53	Sem dúvida a animação a motivação a participação de vocês foi fundamental para que coisa acontecesse	Motivação	Motivação
Gerente de Projeto do Museu	55	Não era uma coisa burocrática, era uma coisa que a gente estava fazendo que ia ser muito legal	Fazer uma coisa legal	Propósito
Gerente de Projeto do Museu	57	Eu acho que o escopo completo não estava pronto	Escopo indefinido	Compreensão
Gerente de Projeto do Museu	58	Existia um roteiro uma história para contar	História para contar	
Gerente de Projeto do Museu	59	As pessoas foram participando e o bacana que chegaram ao final viram o projeto construído (todas as equipes)	Participação das Equipes	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	60	Foi uma realização para todo mundo (ver o projeto construído)	Autorrealização	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	61	Não tinha um projeto pronto, no meu modo de ver,	Escopo indefinido	Compreensão
Gerente de Projeto do Museu	62	Ele foi sendo construído e o resultado foi super satisfatório para todos	Autossatisfação	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	64	Eu qualifico como um projeto de Co-criação	Co-criação	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	67	As pessoas sentem que fizeram parte daquele projeto	Pertencimento	pertencimento
Gerente de Projeto do Museu	68	Se perguntasse para as pessoas do cata-vento se elas se sentiam parte daquela criação e desenvolvimento – sem dúvida que sim	Pertencimento	pertencimento
Gerente de Projeto do Museu	69	Se perguntasse para as pessoas do cata-vento se elas se sentiam parte daquela criação e desenvolvimento – sem dúvida que sim	Participar da Criação	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	70	Meu papel era de juntar as pontas	Papel Integrador	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	71	É lógico que eu me envolvi e gostava de participar das reuniões de criação	Envolvimento	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	72	De fazer a conexão com o Catavento	Papel Integrador	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	73	Validar com o cata-vento	Participação do Cliente	Controle
Gerente de Projeto do Museu	74	Preocupada com a prestação de contas, com relação às auditorias internas	Preocupação	Controle
Gerente de Projeto do Museu	75	Meu papel era basicamente de um PMO de projeto	Memória	
Gerente de Projeto do Museu	76	Ter gente qualificada ... grupo de altíssimo nível	Complacência	
Gerente de Projeto do Museu	77	A gente não tinha dúvida da capacidade de vocês	Complacência	
Gerente de Projeto do Museu	78	A gente tinha dúvida se a gente conseguiria fazer alguma coisa que seria legar para as crianças	Incerteza	Quebra de Paradigma

Entrevistado	Ordem	Códigos Abertos	Códigos Axiais	Categoria
Gerente de Projeto do Museu	79	A gente queria que ficasse uma coisa legal, diferente instigante	Expectativa	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	80	Nossa pergunta inicial: será que a gente conseguirá transformar esta atração numa coisa super estimulante, superinteressante	Expectativa	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do Museu	81	Eu acho que sempre a prototipação é legal para começa a tangibilizar	Tangível, palpável	Compreensão
Gerente de Projeto do Museu	82	Ir testando ajustando faz as pessoas foi ótima a ideia de fazer aquele protótipo	Processo iterativo	Envolvimento
Gerente de Projeto do Museu	83	Dificuldade inicial de aterrissar naquilo que a gente queria	Indefinição de escopo	Compreensão
Gerente de Projeto do Museu	84	A gente de um lado, conversar com o professor Walmir, depois com a Sônia Lopes	Divisão de lados	Sinergia
Gerente de Projeto do Museu	85	As coisas ficarem do tamanho que a gente queria	Expectativa	Controle
Gerente de Projeto do Museu	86	Nível de profundidade que poderia oferecer para as crianças	Expectativa	Autonomia
Gerente de Projeto do Museu	88	Coisas factíveis e importantes para o aprendizado	Expectativa	Compreensão
Gerente de Projeto do Museu	89	Não tem nada que eu diga – isso aqui não deu certo	Auto realização	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	90	Talvez a gente pudesse ter antecipado um pouco este processo de construção do cenário	Expectativa	
Gerente de Projeto do Museu	91	TODA vez que você pega um projeto desta envergadura	Projeto Caro de Grande Envergadura	Quebra de Paradigma
Gerente de Projeto do Museu	92	Certa responsabilidade (projeto de grande envergadura)	Grande responsabilidade	Desafio
Gerente de Projeto do Museu	93	Bom controle dos recursos	Controlado	Controle
Gerente de Projeto do Museu	94	Tinha bastante esta preocupação do início	Preocupação	Desafio
Gerente de Projeto do Museu	95	Satisfação do resultado final foi bem bacana	Resultado positivo	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	96	Satisfação do resultado final foi bem bacana	Autossatisfação	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	97	Todo mundo saiu orgulhoso	Autossatisfação	Satisfação
Gerente de Projeto do Museu	98	Sensação de gratificação	Gratificação	Satisfação