



**CARLA SOFIA  
FARINHA BARATA**

**CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS PARTICIPATIVOS EM  
ESPAÇOS EXPOSITIVOS**



**CARLA SOFIA  
FARINHA BARATA**

**CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS PARTICIPATIVOS EM  
ESPAÇOS EXPOSITIVOS**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e coorientação do Professor Pedro Miguel Marques Pombo, Diretor da Fábrica Centro Ciência Viva da Universidade de Aveiro.

Ao Rui, meu mentor e primeiro ouvinte.

E a quem possa interessar.

## **agradecimentos**

Ao Professor Pedro Almeida, meu orientador, pela prontidão, paciência e preciosas informações que me prestou.

Ao Professor Pedro Pombo e à equipa da Fábrica pelas imprescindíveis ajuda, energia, disponibilidade e todas as cortesias dispensadas. À Joana Reis, por permitir que o fruto de todo o trabalho funcionasse mesmo.

Às escolas, pelo bom acolhimento e colaboração.

Ao Rui, pelo espírito crítico e companheirismo sem preço nem protesto.

Aos amigos, aos colegas, tantos e inestimáveis, pelas revisões, pelas sugestões, que em muito beneficiaram este trabalho.

À Joana, minha irmã, pelo suporte à distância, aos meus pais e família.

A todos os que contribuíram, aos que tiveram uma palavra e incentivaram este projeto.

Obrigada.

## **o júri**

presidente

**Doutor Vania Baldi**

professor auxiliar convidado da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor António Maria Salvado Coxito Granado**

professor auxiliar da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

**Prof. Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida**

professor auxiliar da Universidade de Aveiro

**palavras-chave**

conteúdos audiovisuais, participação, espaços expositivos de ciência, produção colaborativa, comunicação de conhecimento

**resumo**

Este trabalho é orientado para a comunicação participativa em espaços de divulgação de ciência e foi operacionalizado num dos centros de Ciência Viva em Portugal. A problemática da investigação prende-se com a colaboração entre visitantes para a transmissão de conhecimentos e para o envolvimento na produção de conteúdos audiovisuais (AV). Com a necessidade dos centros renovarem as linguagens e os formatos na divulgação científica, surge a oportunidade de explorar novas soluções multimédia. O objetivo da investigação é chegar a um modelo de participação para produzir vídeos de ciência de forma colaborativa. Procurou-se identificar diferentes níveis de participação e modelos participativos, apresentando-se uma análise de alguns casos existentes na mesma linha de investigação. O desenho metodológico do estudo compreende os principais interesses dos utilizadores e avalia até que ponto os visitantes estão interessados nos conteúdos AV. Assim, faz-se uma experiência de “Design Participativo” com técnicas de natureza bidirecional — os visitantes podem ver e produzir esclarecimentos científicos em vídeo. Durante quatro etapas de observação, são avaliadas as diversas categorias de preferência de um público infantil. As opções disponíveis baseiam-se em questões e respostas multimédia, integradas num protótipo apresentado em computador. As crianças mostraram-se inteiramente dispostas a participar e interessaram-se especialmente por responder tendo, no entanto, manifestado curiosidade para ouvir outras opções apresentadas. Com base na análise dos resultados foi possível apresentar uma proposta de modelo de participação que fornece e recebe contributos audiovisuais para ajudar ao esclarecimento de conceitos de ciência e que fornece um conjunto de indicadores relevantes para uma possível implementação num Centro de Ciência Viva.

**keywords**

audiovisual content, participation, science exhibitions, collaborative production, knowledge communication.

**abstract**

In this essay collaborative communication in science centers and museums and a practice case, operationalized in a Ciência Viva science center in Portugal, are discussed. The guidelines of the research are cooperation on knowledge communication among visitors and their engagement in the production of audiovisual (AV) contents. The need science centers and museums feel to renew their languages and means of communication gives opportunity to the development of new media solutions. The goal of this work is to present a participation model where collaborative science videos can be produced. Aiming to identify different levels of participation and participatory models, this essay also analyses some cases in the same area of research. The methodological scheme on this study comprises the main interests of users and evaluates the extent of their enthusiasm for the AV content. Thus, it is an experience of "Participatory Design" using bidirectional techniques - visitors can see and produce scientific explanations on video. During four stages of observation, various categories of junior audience preferences are evaluated. The options available are grounded on multimedia questions and answers, integrated into a computer-based prototype. Children showed absolute willingness to participate, specially to answer, being however curious to hear the other presented options. Based on the analysis of the results a proposal for a participatory model could be presented, involving providing and receiving audiovisual contributions to help clarify science concepts. The proposal also offers some relevant indicators for a potential implementation in a Ciência Viva science center.



# Índice

1. Introdução .....	1
1.1. Caracterização do Problema de Investigação .....	2
1.2. Objetivos e Finalidades .....	3
1.3. Considerações Metodológicas .....	4
1.4. Natureza da Investigação e Paradigma .....	4
1.5. Participantes no estudo.....	6
1.6. Modelo de Análise .....	7
1.7. Estrutura da Dissertação .....	8
2. Enquadramento Teórico.....	9
2.1. Caracterização e funções de espaços expositivos para divulgação científica .....	9
2.1.1. Centros Ciência Viva em Portugal .....	12
2.1.1.1. FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro .....	13
2.2. Conteúdos Audiovisuais (AV) em contexto de espaços públicos .....	14
2.3. Participação em contexto de espaços expositivos de ciência .....	15
2.3.1. Princípios de Participação.....	18
2.3.2. Casos e Modelos de Participação.....	19
2.3.3. Análise de modelos participativos baseados em conteúdos AV .....	23
3. Metodologia de Investigação .....	30
3.1. Processo de Amostragem .....	32
3.2. Técnicas, instrumentos e procedimentos de recolha de dados .....	33
4. Operacionalização do Estudo .....	36
4.1. Planeamento das Etapas de Observação .....	36
4.1.1. Propósito das Sessões de Observação .....	39
4.2. Primeira Etapa .....	40
4.2.1. Sessão 1 .....	41

4.2.2. Sessão 2 .....	45
4.3. Segunda Etapa .....	47
4.3.1. Sessão 1 .....	50
4.3.2. Sessão 2 .....	57
4.4. Terceira Etapa .....	64
4.4.1. Sessão Única .....	65
4.5. Quarta Etapa .....	70
4.5.1. Sessão Única .....	72
4.6. Análise transversal às 4 etapas .....	81
4.7. Dificuldades Encontradas .....	85
5. Proposta de um Modelo de Participação .....	86
5.1. Solução Tecnológica Conceptual .....	86
5.1.1. Modelo de Sistema .....	87
5.2. Localização no Espaço Expositivo .....	89
5.2.1. Identidade e Imagem .....	89
5.3. Descrição Funcional do Modelo .....	91
5.3.1. Moderação de conteúdo .....	96
5.4. Plano de implementação .....	96
5.4.1. Guião sessões .....	97
6. Considerações Finais .....	98
6.1. Conclusões .....	99
6.2. Limitações do Estudo .....	100
6.3. Perspetivas de Trabalho Futuro .....	100
Referências Bibliográficas .....	101
Anexos .....	104

# Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de estudo.....	9
Figura 2: Atividades da FÁBRICA com visitantes.....	13
Figura 3: Instalação interativa — <i>Drawing Kiosks</i> — no museu Tate em dezembro de 2012 ..	23
Figura 4: Website interativo — <i>The Art of Storytelling</i> — do museu Delaware Art , 2013.....	25
Figura 5: <i>Website Art of Storytelling</i> do museu Delaware Art e opções dadas na interação .....	26
Figure 6: Sistemas interativos no Museu Terras de Besteiros — 2013.....	27
Figura 7: Monitor Jorge Godinho a dinamizar uma sessão “Sítio dos Robôs” .....	42
Figura 8: Investigador apresenta aplicação a um pequeno grupo de participantes, no final da sessão, etapa 2 .....	49
Figure 9: Investigador em observação indireta, interface da aplicação, etapa 2 .....	49
Figura 10: Pergunta na aplicação: “O que é que os golfinhos ou a luz têm a ver com os robôs?” .....	51
Figura 11: Indicação das primeiras opções feitas na aplicação. Etapa 2, Sessão 1.....	52
Figura 12: Continuação das opções feitas na aplicação. Etapa 2, Sessão 1.....	53
Figura 13: Aspeto visual da opção “gravar” na aplicação .....	54
Figure 14: Observação Etapa 2, Sessão1, grupo de 4 meninos .....	55
Figura15: Opções na interface da aplicação .....	58
Figura 16: Grupo discute uma resposta em conjunto. Investigador regista comportamento....	59
Figura 17: Disposição das opções vídeo com crianças na interface da aplicação, Etapa 2.....	61
Figura 18: Questões disponíveis no primeiro ecrã da aplicação, Etapa 4.....	70
Figura 19: Respostas disponíveis na interface da aplicação, Etapa 4 .....	71
Figura 20: Navegação por ordem de escolha na interface da aplicação, Etapa 4 .....	73
Figura 21: Mosaico de 6 vídeos apresentados na opção "Quero ouvir outros meninos", Etapa 4 .....	74
Figura 22: Opções feitas pelos participantes durante a etapa 4 .....	75
Figura 23: Modelo de Sistema .....	87

Figura 24: 5 Crianças a interagir em simultâneo num ecrã grande .....	88
Figura 25: Planta Piso 2 da FÁBRICA, localização "Sítio dos Robôs" .....	89
Figura 26: Representação do modelo em funcionamento para a atividade "Sítio dos Robôs" ..	91
Figura 27: <i>Mockups</i> de "Ecrã inicial" e "Segundo Ecrã" que disponibiliza as questões.....	92
Figura 28: Fluxograma de navegação do modelo .....	93
Figuras 29: <i>Mockups</i> que ilustram as opções de navegação .....	94

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Modelo de Análise .....	7
Tabela 2: Categorização dos Modelos de Participação .....	18
Tabela 3: Quadro Resumo de 3 modelos participativos baseados em conteúdos AV.....	29
Tabela 4: 4 Etapas de Observação, divididas por sessões agendadas em diferentes escolas com objetivo de avaliar conteúdos a incluir na aplicação .....	38
Tabela 5: Guião de observação para Etapa 1.....	41
Tabela 6: Quadro resumo da avaliação 1ª Etapa; 1ª Sessão .....	44
Tabela 7: Quadro resumo da avaliação 1ª Etapa; 2ª Sessão .....	46
Tabela 8: Guião de observação para etapa 2 .....	50
Tabela 9: Quadro resumo da avaliação 2ª Etapa; 1ª Sessão .....	56
Tabela 10: Quadro resumo da avaliação 2ª Etapa; 2ª Sessão .....	62
Tabela 11: Guião de observação para etapa 3 .....	65
Tabela 12: Quadro resumo da avaliação 3ª Etapa.....	68
Tabela 13: Guião de Observação para Etapa 4.....	72
Tabela 14: Quadro resumo da avaliação 4ª Etapa.....	79
Tabela 15: Número de questões sugeridas pelas crianças em cada etapa.....	83

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Etapa 1, Nº de participações por conceito após colocação da questão-mote .....	47
Gráfico 2: Nº de participações por cada opção durante a Etapa 2 .....	63
Gráfico 3: Nº de participações por cada opção durante a Etapa 3 .....	69
Gráfico 4: Nº de participações por cada opção feita nas 4 questões, Etapa 4 .....	80
Gráfico 5: Dados das 4 etapas de observação. Números de participações acumulados por etapa. Número de participações acumulados nas 4 questões da 4ª etapa. ....	82

## 1. Introdução

“Na FÁBRICA é proibido não mexer”— uma filosofia transversal a centros e museus de ciência em vários pontos do globo<sup>1</sup>.

Na senda da filosofia da Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro (FÁBRICA) e de outros centros de divulgação científica, investigar um modelo de participação colaborativa baseado em conteúdos audiovisuais (AV) de ciência pode constituir uma oportunidade para aproximar o conhecimento científico da comunidade; renovar linguagens e formatos de comunicação de ciência e envolver o público na criação ou partilha de conteúdos audiovisuais (AV) com base na experiência expositiva.

Ao iniciar o estudo com uma pesquisa preliminar sobre o estado da arte e a construção de um quadro teórico e conceptual, constata-se uma ausência de informação sobre a utilização de media participativos, em especial no formato audiovisual, em centros de ciência. Deste modo, a análise de informação sobre a implementação de um módulo expositivo onde se incluam conteúdos AV participativos — entre visitantes, entre pares de um mesmo contexto — em espaço expositivo, esteve condicionada pela limitação do número de casos existentes que se insiram na mesma linha de investigação. Os conceitos — chave em que se baseou a revisão da literatura e que *à posteriori* conduziram a investigação empírica, foram: (a) estratégias de participação e envolvimento do utilizador; (b) estratégias colaborativas e; (c) construção de conteúdos AV. Neste sentido, são analisados exemplos de modo a estudar soluções e modelos funcionais cujo desenho tenha sido implementado e cujos resultados possam exercer influência num novo modelo a ser desenvolvido e implementado na FÁBRICA.

A FÁBRICA, ao dispor da promoção da cultura científica e tecnológica, incentiva sempre à experimentação e convida todos para as mais variadas atividades, apresentando uma vasta oferta para o público infantil — alvo deste estudo. As crianças foram envolvidas na conceção e no desenvolvimento de um novo modelo de participação para centros de ciência, tomando parte de várias etapas destinadas a validar preferências acerca de conteúdos.

O projeto termina com uma proposta conceptual de uma instalação que se baseia na participação colaborativa e na construção de conteúdos AV de ciência. O modelo apresenta um conjunto de características para permitir uma **participação ativa** quanto à manipulação e **participação colaborativa** quanto ao pensamento crítico na construção de conhecimento em grupo, através do debate entre pares.

---

<sup>1</sup> <http://www.mpc.org.ar/institucional/index.html> acedido em: 15 de setembro de 2013

## 1.1. Caracterização do Problema de Investigação

É facto que museus, centros de ciência e espaços expositivos, procuram tanto criar exposições virtuais como disponibilizar instalações multimédia informativas no ambiente do museu (Styliani, Fotis, Kostas, & Petros, 2009). Estas instalações são métodos de disponibilizar informação relacionada com os espaços expositivos, tal como o são sítios *Web* oficiais de cada instituição. Contudo o objetivo deste estudo, envolve a participação, a ajuda recíproca e o envolvimento dos visitantes de tal modo que estes possam ter voz e desenvolver experiências que sejam valiosas e cativantes para todos.

Considerando o potencial das tecnologias da informação, que colocam ao dispor dos visitantes diferentes formas para que se possam familiarizar com o conhecimento, o estudo de Knipfer, Mayr, Zahn, Schwan, e Hesse (2009) discute *mecanismos de aprendizagem colaborativa* — aqueles que se distinguem pela relevância na comunicação de *visitante-para-visitante* — e a apresentação de protótipos de aplicações multimédia em exposições de ciência, que abordam esses mecanismos. Foi observado com base no referido estudo, que os mecanismos que parecem menos utilizados nestas exposições, são os que atribuem ao visitante um papel de especialista no sentido de "dar e receber ajuda", "gerar conhecimento em grupo" e "participação ativa na construção do conhecimento" (Knipfer et al., 2009). Encarando este facto como uma "lacuna" a explorar, surge a oportunidade e o incentivo de colocar os visitantes entre mecanismos de entreaajuda no presente desenvolvimento. As aplicações, na sua maioria, não são ainda construídas sobre a suposição de que os visitantes podem, com sucesso, fornecer conhecimentos a outros visitantes e acrescentar algo de útil. Por outro lado, a tendência de nas exposições de ciência se incluir o conceito *hands-on-exhibits*, reflete que os designers e curadores de exposições estão focados nas teorias de aprendizagem construtivistas (*idem*), o que em certa medida estimula o estudo, deixando a oportunidade para a experimentação. Neste contexto, afigura-se oportuno o desenvolvimento de um modelo que permita partilhar histórias faladas, experiências expositivas e que gere participação, centrando a experiência numa troca interpessoal, composta por ciclos de "pergunta-resposta-pergunta" que tragam mais-valias e sejam abertos a contributos e a colaboração.

A FÁBRICA procura sempre desenvolver todas as condições para que a experimentação surja das formas mais inesperadas e que o visitante estabeleça um diálogo constante e ativo com **tudo** o que o rodeia. No entanto, até ao momento, apesar de a componente vídeo ter tido um papel indispensável, tem-se limitado às peças publicadas em algumas plataformas como Youtube<sup>2</sup> e SIC Online<sup>3</sup> e emissão em canais temáticos de televisão — naturalmente dando acesso a informação suplementar, visibilidade e partilha — mas não cumprindo o objetivo de estabelecer o diálogo entre visitantes durante a visita ao espaço físico, nem acerca das suas experiências.

---

<sup>2</sup> <http://www.youtube.com/user/FabricaCCV> acedido em: 15 de setembro de 2013

<sup>3</sup> <http://videos.sapo.pt/sickapa/play/14> acedido em: 15 de setembro de 2013

O **problema** consiste em determinar um **modelo de participação** bem-sucedido (gerando participação colaborativa) e implementar uma instalação atrativa, que ofereça a oportunidade aos visitantes de se expressarem (de perguntarem, responderem, observarem) onde o conteúdo possa ser criado pelos visitantes e partilhado com todos.

**Para aquele problema levantaram-se as seguintes questões de investigação:**

Será que os visitantes querem realmente participar num modelo participativo, através de uma instalação física, com conceitos de uma atividade de ciência que lhes possibilita contribuir com conteúdos audiovisuais?

E estando nessa disposição, qual o interesse e o nível de participação dos utilizadores, perante o protótipo de dinâmica colaborativa, audiovisual, no espaço expositivo FÁBRICA?

Como implementar uma instalação atrativa, que ofereça a oportunidade aos visitantes de se expressarem?

## **1.2. Objetivos e Finalidades**

Definiu-se como objetivo geral a criação de soluções de comunicação multimédia que potenciem o estabelecimento de relações entre os membros da equipa de um centro de ciência, os visitantes e os interessados em divulgação de ciência, cujo resultado seja a realização de um projeto em cooperação no seu todo.

Considerando o problema descrito, foram definidos como objetivos específicos para a produção e realização do projeto, os inframencionados:

- Desenvolver um modelo de participação baseado em conteúdos audiovisuais de ciência, que permita debate acerca de conceitos abordados numa atividade/exposição;
- Envolver os visitantes no desenvolvimento do modelo;
- Promover o diálogo e a colaboração conjunta;
- Testar os instrumentos e ferramentas de operacionalização do modelo – perguntas, respostas, observações — que se pensa conduzirem à participação na experiência;
- Avaliar o impacto na experiência expositiva — o nível de participação e o interesse dos visitantes.

A grande finalidade é corresponder à missão da FÁBRICA — incentivo à experimentação, utilizando para isso diferentes formas de comunicação — permitindo que esta experiência seja colaborativa e cooperativa através da criação e partilha de conteúdos audiovisuais. É, ainda, propósito deste projeto

avaliar qual o interesse e o nível de participação dos utilizadores perante o modelo. Com a formulação dos diferentes objetivos, traçaram-se três hipóteses.

#### **Hipóteses:**

- A introdução do modelo de dinâmica colaborativa no espaço expositivo, gera uma participação significativa por parte dos visitantes.
- A introdução do modelo de dinâmica colaborativa no espaço expositivo, gera interesse em aprofundar os conceitos científicos.
- Perante a apresentação do modelo, as crianças têm preferência por ver e ouvir respostas de outras crianças.

### **1.3. Considerações Metodológicas**

Neste tópico serão apresentados de modo sumário, aspetos relacionados com: a **metodologia adotada; natureza da investigação e paradigma; abordagem metodológica; amostra; técnicas e instrumentos de recolha de dados**, de acordo com o problema de investigação. Adiante, no terceiro capítulo “Metodologia” serão detalhadamente expostas todas as etapas e momentos de observação desenvolvidos durante o estudo.

Este estudo não pretende fazer generalizações para a faixa etária da população portuguesa. Foi planeado, de modo a considerar e recolher sugestões e preferências de grupos de visitantes da FÁBRICA — crianças dos 6 aos 12 anos de idade — relativamente a conceitos de ciência, prevendo-se que aquelas sugestões e preferências funcionassem como propostas de conteúdos a incluir num modelo baseado em participações audiovisuais de ciência, com diferentes opiniões, debate e discussão.

### **1.4. Natureza da Investigação e Paradigma**

A metodologia adotada baseou-se num modelo de investigação exploratória (Justo, Del Rincon, & Latorre, 1994), tendo-se realizado um estudo para serem recolhidas informações, destinadas a uma aproximação preliminar — uma revisão bibliográfica e um levantamento de alguns casos (estado da arte) — que permitissem algum entendimento e contato com conceitos já explorados anteriormente.

Considerando o paradigma qualitativo ou interpretativo, recentemente designado **construtivista** (Coutinho, 2011: 15), é dada ênfase aos interesses e conceitos que mais aliciam os participantes na experiência, à informação holística. Podemos dizer que o **paradigma** predominante na investigação é o qualitativo (Savenye & Robinson, 1996) e apresenta características como as de seguida descritas.

- Em ambiente natural (fonte direta de dados);
- Descrições detalhadas com transcrições de sessões e entrevistas, notas de campo e registo maioritariamente áudio e circunstancialmente vídeo;
- O investigador fez parte do estudo, sendo o próprio a recolher os dados;

- A análise de dados é tendencialmente intuitiva em consequência dos dados recolhidos e analisados;

Esta investigação tem ainda uma natureza descritivo-interpretativa pois faz-se uma descrição das situações de observação.

A abordagem metodológica foi operacionalizada através de técnicas de *design* centradas no utilizador, num processo que envolve os participantes ao longo do ciclo de desenvolvimento de um produto (Dumas, 1999) como citado em Costa (2008): 2)) implicando um *Desenho Participativo*. Segundo Costa (2008) esta abordagem tem vindo a ganhar valor e em casos de *software* e *New Media* “começa a ganhar importância crescente como medida de qualidade” (*idem*). O *Desenho Participativo* ou *Design Participativo*, como também é apontado, oferece técnicas que favorecem o diálogo entre designers e utilizadores (Melo, Baranauskas, & Soares, 2008), quando aplicado à construção de tecnologia e de modo colaborativo, nomeadamente com a participação de crianças na coconstrução de produtos para uso próprio. Ao participar diretamente no processo de *design*, as crianças podem exprimir ideias e expor o que faz mais sentido no seu raciocínio. Os designers poderão por sua vez, ao criar produtos, respeitar as expectativas dos utilizadores (*idem*).

Algumas propostas, com envolvimento de crianças no processo de *design*, explicam adaptações feitas a partir de métodos e técnicas do *Design Participativo*, como uma abordagem que ajuda o designer a procurar “entender melhor a relação da criança com a tecnologia que é desenvolvida para o seu uso, a partir da colaboração da própria criança” (Druin, 1999, Guha et al 2005, Martins et al 2003 como citado em Melo et al. (2008).

*Desenho Participativo* é um processo que envolve os utilizadores ao longo do ciclo de desenvolvimento de um produto — “Numa primeira fase, recolhem-se as sugestões e preferências dos utilizadores, em fases seguintes avalia-se e corrige-se. O processo é interativo” (Dumas and Redish: 1999 como citado Costa (2008): 2)).

No presente estudo e numa sequência de etapas, o objetivo é o de avaliar o modelo quanto aos níveis de participação, preferência por tipo de interação e preferência quanto a participantes incluídos nos vídeos, de modo a respeitar as expectativas em tópicos críticos influentes; tópicos que num processo iterativo estão sujeitos a análise, sendo considerados mutantes na progressão da interface em desenvolvimento.

### 1.5. Participantes no estudo

Para o estudo definiu-se a seguinte amostra:

- Cientistas/monitores que desenvolvem conteúdos para o centro de ciência — que, de acordo com o delineado com o investigador, conduzem o alinhamento das sessões.
- Alunos de turmas do 2º, 3º e 4º anos do primeiro Ciclo do Ensino Básico de diversas escolas dos 11 municípios que integram a Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA).

Na realização das sessões de avaliação, o investigador tem um papel de participante ativo: **observador direto** (Quivy & Van Campenhoudt, 2008), sendo quem procede diretamente à recolha de dados, procurando registar todos os indicadores pertinentes, sem se dirigir às crianças; **Observador indireto** (Quivy & Van Campenhoudt, 2008) nos momentos de recolha de dados em que se dirige às crianças para obter informações (as crianças ao responderem às perguntas intervêm na produção de informação).

As técnicas e instrumentos planeados para o estudo são respetivamente: pesquisa documental, observação e inquéritos por entrevista; tabelas/guião de observação, registo áudio das sessões, registo vídeo, quando possível e registo das ações passadas no ecrã de um computador.

## 1.6. Modelo de Análise

A fase de construção do modelo de análise constitui a articulação entre a problemática fixada e o trabalho de esclarecimento sobre o campo de análise (Quivy & Van Campenhoudt, 2008). Segundo o autor, para o efeito e no momento designado “Construção” prevê-se definir conceitos, dimensões e indicadores a estudar como se pode ver na Tabela 1.

Tabela 1: Modelo de Análise

Conceitos	Dimensões	Indicadores
Participação	Interação	Debate entre pares
		Perguntas / respostas entre pares
		Colaboração entre pares
		Comentários a conteúdos
		Escolha de conteúdos na aplicação
		Criação de conteúdos na aplicação
	Conteúdos AV	Deixar perguntas / respostas / curiosidades
		Opinião sobre conteúdos
Envolvimento	Durante a sessão	Interesse em responder / perguntar
	Após a sessão	Interesse em ver e ouvir vídeos na aplicação
		Interesse em comentar as melhores respostas
		Interesse em novos conteúdos
		Interesse em sugerir conteúdos
		Interesse em voltar para ver módulo final
		Interesse em ir à Fábrica

### **1.7. Estrutura da Dissertação**

O presente estudo encontra-se organizado em cinco capítulos. Na Introdução define-se o problema de investigação; objetivos e finalidades e apresenta-se toda a informação relevante para a análise, abordando a problemática do estudo e expondo as questões que conduzem à investigação. Foram especificados a abordagem metodológica, o desenho e o modelo de análise que ditam o desenvolvimento do projeto.

Com o segundo capítulo – Enquadramento Teórico – caracterizam-se conceitos; enquadra-se temporalmente o papel da “divulgação científica”; clarifica-se o que se entende por “Participação” e que casos são exemplo disso, tendo-se procedido à análise de três modelos de participação.

No terceiro capítulo – Metodologia do Estudo – esclarece-se em detalhe todo o planeamento de observação onde se incluem amostragem, técnicas e instrumentos de recolha de dados e se definem opções metodológicas.

Na “Operacionalização do Estudo”, no quarto capítulo, é descrita toda a lógica e desenvolvimento do projeto de investigação. Trata-se de uma exposição detalhada dos procedimentos metodológicos em quatro etapas de observação, subdivididas em várias sessões de avaliação, que dispõem de documentos transcritos em anexo (Transcrições - etapa 0, 1, 2, 3 e 4). Este capítulo regista as conclusões verificadas a cada etapa percorrida e expõe ainda uma análise transversal a todos os dados dos testes de avaliação.

O quinto capítulo trata da apresentação de uma proposta de um modelo de participação colaborativa para integrar um centro de ciência. É feita uma explicação das soluções tecnológicas previstas, toda a caracterização geral e descrição funcional. É ainda proposto um guião de adaptação à atividade de ciência a que se destina.

As considerações finais, conclusões, limitações do estudo e perspetivas de trabalho futuro encontram-se no sexto e último capítulo do documento.

## 2. Enquadramento Teórico

Este estudo visa a realização de um produto que dê lugar a uma observação crítica a partir de conhecimentos e conceitos de ciência — um protótipo de um modelo de participação colaborativa, baseado em conteúdos audiovisuais de divulgação científica. O estudo envolve conceitos como **espaços expositivos de ciência, conteúdos audiovisuais e participação**, abordados neste quadro teórico por forma a facilitar a sua compreensão. Apresenta-se um esquema (Figura 1) onde está representado o modo como os conceitos se relacionam no estudo e respetiva caracterização nos pontos seguintes.

### Conteúdos audiovisuais participativos em espaços expositivos

Estudo de um modelo de participação colaborativa baseado em conteúdos audiovisuais de ciência



Figura 1: Diagrama de estudo

### 2.1. Caracterização e funções de espaços expositivos para divulgação científica

Tem sido amplamente reconhecido, numa perspetiva geral, que exposições de ciência não são só importantes para manter a herança cultural, mas também pela aprendizagem informal que potenciam. Museus de ciência comunicam o conhecimento científico, exprimem de modo acessível informações científicas ao cidadão, desempenham um papel crucial na educação da ciência nos dias hoje (Knipfer, Mayr, Zahn, Schwan, & Hesse, 2009). Podem promover a alfabetização científica e de investigação e a aprendizagem sobre assuntos importantes. As exposições de ciência devem ser consideradas como exemplos de locais do conhecimento e de construção coletiva (*idem*). A importância da interação social entre os visitantes e a expansão do uso de tecnologias de apoio são essenciais para os processos de construção do conhecimento em exposições de ciência. Estes são espaços de informação dinâmica por

**três vias de comunicação: do museu para o visitante, do visitante para o visitante e do visitante para o museu (*idem*).**

Considerando que as exposições de ciência são espaços dinâmicos para a construção de conhecimento, deverão ser projetadas para provocar interação social e estabelecer comunicação entre cientistas e indivíduos sem conhecimentos especializados. Outra característica das exposições de ciência, além de apresentarem objetos científicos, factos e números, é proporcionarem ao visitante possibilidade de participar ativamente no conhecimento coletivo. Nas modernas exposições de ciência, incluem-se tecnologias que permitem conduzir a exploração, gerar interação social e estimular a comunicação do conhecimento sobre o conteúdo científico entre os visitantes. Esta abordagem *construtivista* que se concentra explicitamente no envolvimento do visitante — definida por Perry (1993) como pode ser lido em Knipfer et al. (2009) — diz respeito ao envolvimento físico em exposições "*hands-on*", ao envolvimento intelectual "*minds-on*", ao envolvimento emocional e social e à implicação, por exemplo, de discussão entre os visitantes.

No trabalho de Delicado (2006) museus e centros de ciência estão mencionados como sendo dos principais instrumentos das políticas de promoção da cultura científica nas últimas duas décadas, sendo que o número de centros de ciência registou um considerável crescimento, tanto nos países desenvolvidos como em alguns países em vias de desenvolvimento. Os museus de história da ciência acompanham este movimento tendo muitos transformado as suas exposições e atividades, por forma a responder às novas expectativas do público. Nas referidas transformações nem tudo correu bem e as críticas, segundo Delicado, foram as seguintes:

Para diversos autores da área (Yahya, 1996; Gregory e Miller, 1998; Durant, 1998; Bradburne, 1998; Gil, 1998; Montpetit, 1998; Panese, 2003), os centros de ciência são dispendiosos, **excessivamente centrados no entretenimento e diversão, e não proporcionam uma verdadeira aprendizagem**, fragmentam e descontextualizam os princípios científicos e a tecnologia do mundo natural e social e da agência humana, são assistemáticos, transmitem uma imagem errónea da ciência, têm uma retórica repetitiva e pobre, dirigida a crianças, sendo pouco atrativos para adolescentes e adultos, **não encorajam a discussão, sendo os dispositivos manipuláveis mas não necessariamente interativos.**(Delicado, 2006: 56;57)

Estas críticas estão na origem das mudanças dos últimos anos e da procura da experimentação de novos modelos para os centros de ciência (*idem*). De salientar que neste estado de mudança, há uma tendência para a diluição das fronteiras que distinguiam os museus dos centros de ciência, pelo que não será difícil, neste contexto, fazer uso do termo "museu" quando se tratam de funções de divulgação científica. Uma mudança paradigmática, que nas palavras de Delicado (2006) implica:

Uma crescente conjugação de objetos históricos com dispositivos interativos, multimédia e multissensoriais nas exposições, a diversificação das atividades desenvolvidas, a adoção de um

ou vários temas unificadores, a intensificação das ligações à comunidade envolvente, uma preocupação com a apresentação da ciência contemporânea e dos contextos sociais, culturais e políticos, dos riscos e benefícios das aplicações tecnológicas, do elemento humano como criador e utilizador de ciência, dos assuntos mais atuais e controversos, uma intenção de abranger todos os grupos sociais (Gil, 1998; Schiele, 1998; Thomas e Caulton, 1995; Beetlestone e outros, 1998).(Delicado, 2006: 57)

Porém, entende-se que na ténue distinção entre Museus e Centros de Ciência há aspetos a salientar. Quanto aos museus, segundo Delicado (2006), têm sido usados nas políticas de promoção da cultura científica, dada a tendência de se considerar que a observação e/ou manipulação de objetos (instrumentos, máquinas, modelos, dispositivos interativos) no contexto de uma exposição, assegura uma maior eficácia na transmissão dos conhecimentos. Quanto aos centros de ciência e segundo Mendes (2010) são considerados espaços importantes para a compreensão pública da ciência, estimulando o interesse e a curiosidade pelas questões científicas, cumprindo um papel complementar para com os recursos da educação formal (Mendes, 2010). A característica essencial das atividades desenvolvidas nos Centros de Ciência visa sempre aguçar a curiosidade das crianças e reanimá-la nos adultos (*idem*).

A possibilidade de ver, ouvir, tocar, experimentar, questionar, discutir, refletir, ou seja, interagir como sujeito ativo com o objeto tecnológico, é uma contribuição substancial para a compreensão do quotidiano. Quando um percurso é imposto ao visitante, a aprendizagem deixa de o entusiasmar. No entanto, quando o percurso é autónomo torna-se autodidata. É o que ocorre nos Centros de Ciência. (Mendes, 2010).

Entretanto, em sequência de toda a transformação, se por um lado, se tem assistido ao crescimento dos centros de ciência em Portugal nas últimas décadas, as instituições culturais de um modo geral – como é o caso dos museus — têm vindo a assistir a uma redução das visitas ao longo deste mesmo período, como Simon (2010) observa, enquanto as plataformas *Web* florescem e se tornam cada vez mais populares e atrativas para uma participação cultural ativa.

O visitante ativo não está pois restrito ao espaço físico de um museu, beneficiando do potencial das tecnologias de apoio à comunicação, como são exemplo as experiências cooperativas baseadas em exposições de ciência se encontram na *Web*; de envolvimento "*do-it-yourself*", que permitem às escolas integrar saídas de campo com atividades, antes e depois da visita (*idem*). Consequentemente, o conceito teórico geral de uma exposição de ciência como um espaço dinâmico de informações para construção de conhecimento vai além do local da exposição física e da presença dos visitantes (*idem*). Contudo, a interação social e o envolvimento a partir da conversação, são também altamente relevantes para a aquisição de conhecimento, em exposições de ciência. Conforme alguns autores referem, muitas tecnologias avançadas em exposições de ciência, não foram projetadas para suportar a comunicação de conhecimentos entre os visitantes, dando o exemplo de aplicações interativas limitadas a ecrãs

pequenos, não adequadas para mais do que uma pessoa, com falta de oportunidades para a manipulação direta por mais do que um visitante ao mesmo tempo (Knipfer et al., 2009).

Na perspetiva de Ferreira (2012), a pertinência dos centros de ciência reside na informação que disponibilizam, dado que potencia o desenvolvimento de competências necessárias a uma formação global. A experiência expositiva é ativa e social no sentido que os próprios visitantes participam na construção de conhecimento em vez de serem recetores passivos dentro de um espaço de informação complexa (Knipfer et al., 2009).

### **2.1.1. Centros Ciência Viva em Portugal**

Em 1995 é, pela primeira vez, constituído um Ministério da Ciência e Tecnologia e iniciada a política científica e tecnológica de promoção da cultura científica. O início da promoção da cultura científica e tecnológica orientada para a cidadania, para as escolhas informadas, reforçando um lugar primacial na educação e na formação, bem como nos meios de comunicação social através de centros e museus de ciência e de tecnologia, visa melhorar o conhecimento e compreensão dos métodos científicos; visa afetar o interesse e a curiosidade pelos temas científicos (Magalhães & Rodrigues, 2000).

Em 1997 começa a tomar forma a Rede Nacional de Centros Ciência Viva, com a abertura do primeiro centro no Algarve em torno do sol, astronomia. Em 1999, juntamente com outros instrumentos de ação, iniciou-se então a rede nacional de Centros Ciência Viva e a organização de campanhas que facultassem oportunidades de observação de índole científica e de contato direto com especialistas e instituições científicas de diferentes áreas do saber. Apesar das diferenças temáticas e da génese individual, os Centros Ciência Viva disseminam-se seguindo moldes comuns. Os centros são “concebidos como espaços interativos de divulgação científica para a população em geral, mas também como plataformas de desenvolvimento regional—científico, cultural e económico — através do envolvimento dos atores regionais mais ativos nestas áreas” (MCT, 1999: 46 como citado em Delicado (2006)). “Sendo centros interativos, seguem os conceitos da moderna museologia científica, onde os visitantes participam ativamente da descoberta de fenómenos cuja explicação se encontra através do método científico. (...) As exposições apresentadas consistem quase exclusivamente em módulos interativos e vários centros dispõem de laboratórios, planetários e salas de demonstração.” (*idem*)

Atualmente são 19 centros em Portugal com o principal objetivo da divulgação da cultura científica junto da população, inseridos na “Rede de Centros de Ciência Viva” que pertence à “Ciência Viva” — Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica cujo sítio *web*<sup>4</sup> indica a seguinte caracterização:

Os Centros Ciência Viva são espaços interativos de divulgação científica e tecnológica distribuídos pelo território nacional, funcionando como plataformas de desenvolvimento

---

<sup>4</sup> <http://www.cienciaviva.pt/centroscv/> acedido em: 15 de setembro de 2013

regional — científico, cultural e económico — através da dinamização dos atores regionais mais ativos nestas áreas.

#### 2.1.1.1. FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro

A FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro é um espaço público expositivo para divulgação científica e é o local onde decorre o presente estudo.

“Na FÁBRICA é proibido não mexer” — “Proibido não mexer” é uma filosofia transversal a centros e museus de ciência em vários pontos do globo e usada em diferentes línguas<sup>5</sup>.

“Está basado en la filosofía del:  
PROHIBIDO NO TOCAR y APRENDER HACIENDO”<sup>6</sup>

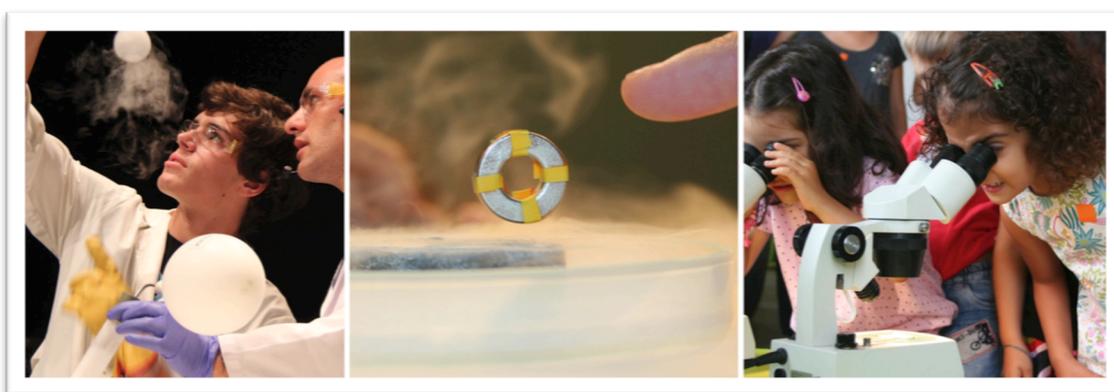


Figura 2: Atividades da FÁBRICA com visitantes

A FÁBRICA, aberta desde 2004, tem como missão a promoção da cultura científica e tecnológica, através do incentivo à experimentação, utilizando para isso diferentes formas de comunicação, de que são exemplo as exposições interativas, os espaços laboratoriais, o teatro de ciência e os espetáculos para comunicar ciência, que fazem parte das ofertas permanentes deste centro. Pretende ainda fomentar a criação de contextos adequados à formação de animadores e professores, ao apoio às escolas, à colaboração entre instituições científicas, empresas, autarquias e instituições educativas e ao desenvolvimento e produção de recursos e conteúdos para a educação formal e não formal. Beneficia da valiosa e diversificada experiência científica dos docentes e investigadores da Universidade de Aveiro, os quais, pela sua parte, encontram no projeto uma interface para divulgar e comunicar as suas atividades e descobertas científicas de uma forma interativa e perceptível para o público em geral. A FÁBRICA tem ainda como missão a disseminação e difusão do conhecimento e pretende contribuir para a promoção da cultura científica e tecnológica através do desenvolvimento e implementação de uma programação rica e variada de eventos de comunicação de ciência, que visam o incentivo à

---

<sup>5</sup> <http://www.mpc.org.ar/institucional/index.html> acedido em: 15 de setembro de 2013

<sup>6</sup> <http://www.mpc.org.ar/institucional/index.html> acedido em: 15 de setembro de 2013

experimentação através de estratégias de *hands-on*, *minds-on* e *hearts-on*. A implementação desta programação está pensada para divulgação junto do grande público, colocando os visitantes num papel ativo e central.

A FÁBRICA desenvolve trabalho nas seguintes linhas de ação:

- Promoção da Cultura Científica e Tecnológica junto do público em geral;
- Integração com a Comunidade Escolar através do Serviço Educativo e itinerâncias;
- Prestação de Serviços (consultoria a projetos, dinamização de eventos);
- Desenvolvimento de produtos para comercialização (kits educativos, módulos interativos, exposições de ciência, entre outros).

Como veículo da Universidade de Aveiro para a comunidade, no domínio da divulgação da ciência e tecnologia e difusão do conhecimento, este Centro da Rede de Centros Ciência Viva resulta de um protocolo entre a Agência Ciência Viva e a Universidade de Aveiro (UA). O Centro está sediado na antiga Companhia de Moagens, é propriedade da UA e dispõe de uma equipa constituída por pessoas ligadas a diferentes áreas das ciências (contratados, bolsiros de investigação e professores do Ensino Básico e Secundário em regime de mobilidade). A investigação e desenvolvimento que se realiza na FÁBRICA tem a orientação científica da direção e/ou da Comissão Científica, os quais fazem a ligação aos laboratórios de investigação dos respetivos departamentos da UA.

A FÁBRICA é um elemento integrador de um conjunto de atividades de divulgação científica e tecnológica, no âmbito da atividade da Universidade de Aveiro, criando sinergias e dinâmicas entre os dois domínios, proporcionando uma mais-valia para ambas as entidades. Existem diversos recursos de trabalho, sistemas de tecnologias de informação e materiais de apoio, que são utilizados pelo público em geral em diversos contextos e com diferentes formatos. Através de eventos, de índole diversa, pretende contribuir para o desenvolvimento e produção de recursos e conteúdos para a educação não formal em ciência. Nas visitas e itinerâncias, a FÁBRICA tem o propósito de promover a disseminação e difusão do conhecimento<sup>7</sup>.

## **2.2. Conteúdos Audiovisuais (AV) em contexto de espaços públicos**

O contexto real para o qual o modelo em desenvolvimento se destina, são apenas locais onde decorrem atividades de ciência. Porém, antes da ênfase ser colocada nos espaços dedicados a esta temática, pareceu pertinente um breve olhar sobre o conceito de “espaço público” na relação com os conteúdos audiovisuais (AV). Fizeram-se algumas constatações acerca de determinados pontos de viragem importantes. Para Alternativo and Brittos (2011) as rápidas transformações, desde o final do século

---

<sup>7</sup> Informação não publicada cedida pela FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro em: 19 de setembro de 2013

passado, afetam todas as dimensões sociais, onde se incluem cultura e meios de comunicação. Os meios de comunicação são, segundo os autores, consequência e causa do processo de transformação e a comunicação em geral, é profundamente afetada pela introdução do paradigma da digitalização, reestruturando-se o espaço público mediático. Esta expansão faz divergir o consumo de conteúdos, **que passam de globais para uma crescente utilização e consumo de trabalhos locais** (Alternativo & Brittos, 2011). Os autores observam que o desenvolvimento dos formatos de produção audiovisual e a derivação trazida pela digitalização, confluem para uma concertação dos diferentes meios de comunicação nos diferentes espaços públicos. Assim, numa sociedade solidária, democrática e plural, o **espaço público** deve fornecer a possibilidade de participação de forma complementar (*idem*). No que se refere ao **audiovisual**, o conceito de produção colaborativa, deverá ser pensado como um processo de produção para o qual **convergem vários atores sociais** (indivíduos e instituições), de modo a formar um resultado: produto audiovisual — que reflita a convergência da ação de todos os envolvidos (Alegria, 2008). Vivemos momentos de experimentação de novas linguagens e formatos audiovisuais. Temos ao dispor oportunidades que permitem desenvolver conteúdos com múltiplas narrativas, histórias paralelas e interligadas, com perspectivas de cada pessoa na construção de um conteúdo pessoal ou coletivo (Castro & Freitas, 2012). Com o aproveitamento destas alternativas, é possível o exercício da criatividade na criação de histórias (utilizando a palavra história no seu sentido de narração curta) a partir de interações sociais e da experimentação empírica da produção de conteúdos audiovisuais. Este paradigma digital não é uma barreira a separar ou distanciar pessoas, mas algo que pode promover o diálogo e a integração, utilizando a tecnologia como mediador, com capacidade de contribuir para a relação interpessoal, o que corresponde a um modelo desenvolvido pelas indústrias culturais (Alternativo & Brittos, 2011: 113). Este modelo implica a relativização das restrições tradicionais da qualidade de imagem, garantindo baixo custo e a generalização máxima do uso do audiovisual (*idem*).

### **2.3. Participação em contexto de espaços expositivos de ciência**

“**Espaço público**” é então uma esfera macro, de onde se extrai “**espaço expositivo**”, um contexto mais chegado ao que o presente estudo circunscreve, ou seja, uma atividade de ciência num **centro de ciência**. Interessa, por isso, abordar em que sentidos o conceito “**participação**” pode variar, tal como definir o que se entende (e adota) por outros conceitos limítrofes enunciados ao longo deste documento.

Relativamente a “**Participação**” Plaza (2003) distingue diferentes dimensões: **Participação Passiva** – contemplação, percepção, imaginação, evocação do público, perante um objeto artístico; **Participação Ativa** – exploração, manipulação do objeto, intervenção, modificação da obra pelo espectador. **Interação** – como relação recíproca entre o utilizador e um sistema inteligente (*idem*).

"A forma mais simplificada de alterar o *status* do público de observador para participante, é instalando-o no centro da obra" (Couchot 1997: 136 como citado em de Souza and Franco (2012)), — ideia a partir

da qual o autor sugere que o público é também parte integrante da obra num contexto de possibilidades colaborativas, na sua abordagem quanto à **participação** em arte e tecnologia.

De um modo generalista, a **Participação** é a oportunidade dada ao sujeito de se envolver em determinada atividade ("Infopédia [Em linha]," 2003-2012);

Ao encarar-se uma exposição de ciência como um espaço dinâmico de informação para construção de conhecimento, a **participação colaborativa** é um mecanismo de absorção de informação. A comunicação realizada de visitante-para-visitante, de forma colaborativa e/ou cooperativa tem sido investigada, como refere Knipfer et al (2009), e tem-se demonstrado a eficácia no envolvimento com a tarefa, no desenvolvimento de competências de pensamento, como o pensamento crítico, no desempenho da resolução de problemas e estratégias de autorregulação (*idem*). Em geral, a abordagem **colaborativa** provoca atitudes construtivas e momentos de aprendizagem exploratória. A **colaboração** promove a motivação e o interesse (Berlyne, 1967; Hidi, 1990; Wild, Hofer, & Pekrun, 2001 como citado em Knipfer et al. (2009)). Estes resultados de décadas de pesquisa são muito orientados para os resultados.

Informalmente **Colaboração** é a ação de colaborar com alguém, trabalho em conjunto, ajuda, auxílio ("Infopédia [Em linha]," 2003-2012); uma comunicação síncrona no seio de cada um dos grupos enquanto partes do todo.

Será talvez importante uma clarificação de mais alguns conceitos, ainda que para alguns dos quais se recorra a uma definição comum, dado o seu amplo uso ao longo do projeto e as diferentes leituras que poderão ocorrer, mediante diferentes autores. Pretende-se evitar alguma confusão, antes de prosseguir para os tópicos seguintes, clarificando o que se entende por:

**Interação** — A possibilidade que o sujeito ativo tem com o objeto de ver, ouvir, tocar, experimentar, questionar, discutir, refletir, é entendido como interagir (Mendes, 2010); ação recíproca entre dois ou mais corpos ou indivíduos; intercâmbio de comunicação que se processa entre indivíduos ou grupos de um sistema de signos ("Infopédia [Em linha]," 2003-2012); **Estímulo à interação** — Ir além das dinâmicas de interatividade permitidas pela inovação tecnológica, sem as abandonar; conteúdos debatidos nas comunidades antes da produção e após a publicação (Alternativo & Brittos, 2011: 116).

**Cooperação** — Ato de colaborar para a realização de um projeto comum ou para o desenvolvimento de um campo do conhecimento; ato de unir esforços para a resolução de um assunto ou problema, facilitando o acesso aos meios práticos para o conseguir ("Infopédia [Em linha]," 2003-2012); possibilidade de tirar partido das diferentes contribuições de protagonistas, de comunidades em rede na produção de conteúdos (Alternativo & Brittos, 2011). Trata-se da participação dos intervenientes de forma global (mesmo as que ocorrem em dias diferentes), numa comunicação assíncrona relativamente às colaborações anteriores e/ou posteriores, como um todo.

Ainda para ajudar à compreensão dos conceitos cita-se Garbin (2011):

A maioria dos autores (ALMENARA, 2003; ESPINOSA, 2003; BELLONI; GOMES, 2008; LAN; JIANG, 2009) que trata do tema “colaboração” estabelece a relação deste com o termo “cooperação” e, ainda, de ambos com a teoria *sociointeracionista*. Para alguns, os termos colaboração e cooperação são sinónimos; entretanto, em outros casos, há a diferenciação sobre o papel ou o envolvimento de cada indivíduo do grupo para a resolução da tarefa. (...) Apesar de muito semelhante ao conceito de colaboração, já que também está ligada a um processo de interação para chegar a um objetivo comum, a **cooperação** tem como principais características a necessidade de hierarquia e as ações coordenadas. Assim, diferenciam-se cooperação e colaboração, como sustentam Belloni e Gomes (2008). As autoras apontam que a **colaboração e a interação são conceitos que integram o de cooperação**. (Garbin, 2011)

Porto Renó (2008) dá uma visão da interatividade — ainda que relacionada com o cinema documental interativo — e afirma que **todos** os média acabam por beneficiar dos avanços tecnológicos e oferecer possibilidades, através de ferramentas interativas disponíveis, tanto para edição como para a narração de uma história. Estas possibilidades estão acessíveis a editores e utilizadores (*idem*). A não-linearidade conceptual que aponta para a organização da narrativa, é caracterizada pela fragmentação e pela ausência de ligação das sequências, com base numa lógica de causa/efeito e, segundo o mesmo autor, a **interatividade** tem a capacidade de articular processos de comunicação que diferem amplamente daqueles ocorridos nos meios de comunicação de massa, **implicando uma via de retorno para o público**, que promove uma nova relação com o audiovisual digital. **A não-linearidade e a interatividade afetam necessariamente a conceção e o consumo dos produtos audiovisuais** (*idem*).

Pela conjugação daquelas características, é possível ao utilizador interagir e intervir na construção de uma realidade narrada. A **interatividade** é “um fator que reclama a intervenção criativa” (Penafria: 1990: 96 como citado em Gouveia and Antunes (2011)).

Na visão de Marcelo Spalding<sup>8</sup>, **interagir** na nova era e com as novas ferramentas, é construir concomitantemente a partir de possibilidades e alternativas que um autor possa ter criado. **Nesta perspetiva, clicar ou arrastar, não são ações interativas se essas ações não representarem alterações ao produto final**.

A Tabela 2 apresenta o que se entendeu funcionar como uma **categorização geral dos modelos** (para a análise), feita como base na clarificação de **conceitos** e de acordo com os esclarecimentos obtidos na revisão da literatura. Por parecer difícil outra categorização, optou-se por usar os seguintes critérios gerais:

---

<sup>8</sup> <http://www.digestivocultural.com/colunistas/imprimir.asp?codigo=3607> acedido em: 30 de setembro de 2013

Tabela 2: Categorização dos Modelos de Participação

Modelo de Participação (Oportunidade dada ao sujeito de se envolver em determinada atividade)	
Ativa	Colaborativa
Exploração, manipulação do objeto, intervenção, modificação da obra pelo espectador. Relação recíproca entre o(s) utilizador(es) e um sistema inteligente.	Pensamento crítico, no desempenho da resolução de problemas na construção de conhecimento em grupo.
Com Interação	
A possibilidade que o sujeito ativo tem com o objeto de ver, ouvir, tocar, experimentar, questionar, discutir e refletir; ação recíproca entre dois ou mais corpos ou indivíduos; intercâmbio de comunicação que se processa entre indivíduos ou grupos de um sistema de signos.	

### 2.3.1. Princípios de Participação

Segundo Nina Simon<sup>9</sup> defende em *The Participatory Museum* — um guia prático para trabalhar com os visitantes, de modo a tornar as instituições culturais mais dinâmicas — **“Princípios de Participação” são um conjunto de práticas que facilitam o envolvimento de todas as partes.** Princípios que defendem pontos como:

- Em projetos de participação, a instituição terá o papel de apoiar as experiências multidirecionadas para o conteúdo;
- A instituição funciona como uma "plataforma" que liga os diferentes utilizadores, enquanto criadores de conteúdo, distribuidores, consumidores, críticos e colaboradores;
- A instituição deve oferecer oportunidades para diversas experiências coproduzidas pelos visitantes;
- Um modelo participativo bem sucedido, pressupõe encontrar formas de projetar a(s) plataforma(s) participativa(s), de modo que o conteúdo deixado pelos visitantes possa ser partilhado e comunicado e, por outro lado, não deixar de garantir uma exposição interessante.
- O conteúdo produzido deve, em princípio, ser consistente e as instituições que fomentam a participação devem dar oportunidade aos visitantes de partilhar os seus próprios conteúdos, que são resultado da sua participação.

---

<sup>9</sup> Investigadora em experiências participativas em museus, diretora executiva do Santa Cruz Museum of Art & History e autora do livro *The Participatory Museum*, designer de exposições, consultora de museus e autora do blog *Museum 2.0*

De certo modo, o que a autora sugere é confiar nas competências dos visitantes como criadores, editores e disseminadores de conteúdo. Um **processo que implica abertura para a possibilidade do projeto crescer, mudar, ir além da intenção original da instituição**. Os projetos participativos deverão estabelecer relações entre os membros da equipa, os visitantes, os outros participantes da comunidade e os interessados, de modo espontâneo e equitativo. O mesmo será dizer, **abrir novos caminhos para diversas pessoas se expressarem** e se envolverem com a prática institucional (Simon, 2010: 3).

### 2.3.2. Casos e Modelos de Participação

Na revisão da literatura, foi possível distinguir alguns exemplos de modelos de participação. São os casos abordados de seguida, à luz da análise feita por alguns autores com base em estudos anteriores, que de algum modo ajudam a um entendimento mais esclarecido para a ideia conceptual do modelo em desenvolvimento. Neste quadro teórico, naturalmente, existem várias perspetivas, entre as quais algumas complementares e outras díspares, fundamentais para a consciência de diferentes possibilidades de trabalho. No que respeita a exposições museológicas que disponibilizem módulos onde os visitantes possam deixar os seus comentários em vídeo (em resposta à experiência expositiva), quase não se localizaram casos para análise. Encontraram-se sim, casos referenciados noutros estudos, que relatam experiências com diferenças significativas na forma como os indivíduos participam e contribuem; alguns casos de contributos valiosos para a instituição anfitriã e casos com vídeos de menor qualidade. Com efeito, pretendeu-se identificar, nesta revisão da literatura, modelos que pudessem levar a uma participação capaz de promover o diálogo e a expressão colaborativa e partilhada. São seguidamente apresentados alguns dos resultados encontrados.

**Modelo de Participação Ativa, Interação *multi-touch*:** Segundo Church, Hazlewood, and Rogers (2006) se quisermos considerar um bom modelo que suporte **vários utilizadores** a interagir de forma equitativa, devemos permitir a participação num mesmo espaço físico, oferecer a facilidade de troca no controlo da ação entre os elementos do grupo e permitir a seleção e a partilha da informação (Church et al., 2006). Considerando estes autores com estudo feito acerca de colaboração num mesmo espaço físico — *Around the table: studies in co-located collaboration* — utilizar um único computador pode, aparentemente, fazer da experiência algo frustrante, por encorajar apenas uma das pessoas a controlar o processo, mas se pelo contrário, a conceção dos espaços de trabalho, contemplar múltiplos pontos de entrada de informação simultâneos, poderá facilitar a natural participação, controlo e contribuição no trabalho por todos os membros do grupo (Church et al., 2006). Uma superfície de toque permite interação direta, uma superfície *multi-touch* para vários utilizadores, permite que haja interações simultâneas tratando-se de uma maneira natural de colaborar e um convite a tocar na superfície interativa, usando os dedos (*idem*). Estes autores consideram que no resultado do seu estudo é possível dizer que a conceção de um espaço de trabalho físico-digital, com múltiplos pontos de contato e de entrada de informação, pode permitir uma tomada de decisões mais equitativa em pequenos grupos. Os resultados mostram maior interação, maior igualdade na participação e mais oportunidade de

colaboração, ainda mais contribuições e de modo mais confortável, **mesmo o participante mais tímido faz sugestões e pode simplesmente selecionar objetos e movê-los.**

O caso *Museu Terras de Besteiros – Tondela* dá a possibilidade de interagir com mapas, curiosidades e jogos de interação, usa cenários projetados com tecnologia *Displax Skin Multitouch* aplicada às superfícies de mesas, LCD's e paredes, tornando-as interativas, **suportando até seis dedos em simultâneo.** Todavia, as ferramentas neste caso, permitem clicar ou arrastar e **não alterações ao produto.** O caso *Museu Terras de Besteiros – Tondela* será ainda analisado detalhadamente adiante.

**Modelo Participação Ativa, Interação-Discussão:** No *London Science Museum*, encontra-se um exemplo de uma grande mesa, que exhibe questões controversas, onde os visitantes podem votar sobre questões, pressionando os botões de "sim" ou "não", em que a apresentação dos resultados serve de mote para a discussão *cara-a-cara* (Heath, Lehn, & Osborne, 2005). Este caso é mencionado no estudo de Knipfer et al (2009) como sendo uma instalação capaz de envolver os visitantes, mesmo aqueles menos familiarizados com discussões de ciência o que é considerado um grande potencial em tecnologias para exposições de ciência, pelos autores. Instalações como esta seguem a atual tendência de implementação de "espaços de discussão", especialmente no contexto de exposições sobre temas científicos contemporâneos, que envolvem um certo grau de ambivalência e polémica, por exemplo genética (*idem*). O potencial está no facto de ser dada oportunidade de gerar discussão com outros membros da família ou amigos, após a visita. Isto é considerado um fator primordial para a formação e retenção das recordações da visita ao museu (Hooper-Greenhill & Moussouri, 2002 como citado em Knipfer et al. (2009)). No *London Science Museum*, as questões controversas, decorrentes de temas de ciência contemporâneos com permissão de voto, são um incentivo para os visitantes se envolverem durante e pós-visita.

**Modelo Participação Colaborativa, Interação-Conteúdo:** Foram estudados casos em 2007 que mostram alguma afinidade com os objetivos do presente projeto. São disso exemplo as análises feitas por Fisher & Twiss-Garrity (2007) a partir dos casos *The Franklin Remixed* e *The Art of Storytelling*. O primeiro caso relata a oportunidade de construir narrativas próprias, dada a alunos do ensino secundário, em resposta às exposições de museu. Constatou-se que os visitantes estabeleceram novas ligações com o conteúdo da exposição, envolveram-se e houve estímulo na aprendizagem. A participação em atividades de narrativas colaborativas pareceu gerar uma análise criativa e independente, promovendo uma ligação pessoal com o assunto exposto, que é incomparável às abordagens mais tradicionais e passivas (Fisher & Twiss-Garrity, 2007). Esta abordagem construtivista digital — a da construção das próprias narrativas através da navegação, pesquisa, do uso de *tags* e partilha — está a tornar-se dominante, porque estamos habituados a consumir produtos multimédia e a aprender e comunicar, permanentemente, na era da informação impulsionada pela Internet (*idem*). Este trabalho explorou o conceito de *remix* no contexto dos museus e o uso da tecnologia para contextualizar o conhecimento e criar uma narrativa singular. Explorou as origens do *remix* como forma de arte participativa e construtivista. Os dados de

avaliação do projeto de *Franklin Remixed* mostram a eficácia do *remix* no reforço da aprendizagem de determinado assunto e na mudança de atitude afetiva nos alunos, perante o assunto. Este autor sugere que são necessárias mais pesquisas no segundo caso — *The Art of Storytelling*<sup>10</sup> — para se poder falar da eficácia educativa e da compreensão. Este último caso aborda a possibilidade de dar voz ao visitante na experiência expositiva, mantendo os altos padrões e tradição do museu, enquanto instituição. Como este exemplo está ainda disponível na *Web*<sup>11</sup> (ao contrário de *The Franklin Remixed*) será analisado adiante neste tópico, para descrever que oportunidades e que estratégias oferece para construção do conteúdo.

**Modelo Participação Colaborativa, Interação entre pares:** Knipfer et al. (2009) afirma que não é suficiente introduzir tecnologias em exposições de ciência para conseguir um bom modelo. É crucial desenvolver uma compreensão completa das exposições de ciência, enquanto espaços dinâmicos de construção de conhecimento porque, se por um lado, se pretende que as novas ferramentas e tecnologias melhorem a “interatividade”, **não se deseja que o preço a pagar seja a diminuição da interação entre as pessoas — a colaboração de visitante para visitante (*idem*). O resultado de “dar-e-receber” através de perguntas é considerado como uma atividade crucial** que provoca processos metacognitivos e de autoanálise (Kaartinen & Kumpulainen, 2002). A ajuda mútua faz com que todos beneficiam da interação: os esclarecimentos dados por um par são muitas vezes mais úteis do que as explicações dadas por um especialista; pares conhecem-se e são, portanto, capazes de produzir elucidacões mais relevantes e adequadas (*idem*).

No contexto de exposições de ciência, esclarecimentos entre visitantes, são atividades típicas nos grupos que visitam aqueles locais (Crowley & Jacobs, 2002 como citado em Knipfer et al. (2009). As **perguntas são indicadores de curiosidade e interesse** e podem provocar a aprendizagem, se respondidas com sucesso (Wessel, 2007 como citado em Knipfer et al. (2009). Portanto, alguns museus conhecedores desta ferramenta, utilizam o modelo de perguntas-respostas para gerar conversação. Quanto às aplicações tecnológicas, com perguntas e respostas especialmente em grupos de visitantes de pais e filhos, no estudo de Hohenstein and Tran (2007), descobriu-se que este desafio, com questões, afetava a conversa dos visitantes. **As aplicações podem oferecer uma ampla gama de questões abertas, que poderão funcionar como uma eficaz orientação dos visitantes na exploração conjunta da exposição e na comunicação sobre ela** (Knipfer et al., 2009). Yatani, Onuma, Sugimoto, and Kusunoki (2004) descrevem num relatório a eficácia de um dispositivo portátil chamado MUSEX que foi projetado para suportar colaboração das crianças na exploração de exposições de museus através de perguntas desafiadoras. A solução para as questões levou a uma maior atenção nas exposições e uma melhor compreensão do conteúdo das exposições. Nos resultados desta experiência foi possível observar

---

<sup>10</sup> Analisado adiante

<sup>11</sup> <http://www.artofstorytelling.org/> acedido em: 5 de setembro de 2013

situações em que as crianças, por sua iniciativa, passavam a observar a exposição em função da resposta que queriam dar à questão. Por outro lado, os funcionários do museu, que também deram a sua opinião, indicavam que se o sistema pudesse ser alargado a outros visitantes, permitiria que estes explorassem o museu livremente e ao seu próprio ritmo.

**Modelos Participação Ativa, Interação mediada:** Knipfer et al (2009) defende ainda que nem só a discussão cara-a-cara, mas também a discussão baseada em computador, pode fornecer valiosas oportunidades para a exploração de temas polémicos nas exposições de ciência. Segundo o autor, os dispositivos que geram discussão; são um género conceptual inovador de interação onde especialistas, pessoas interessadas e leigos; podem apresentar as suas opiniões pessoais sobre temas científicos polémicos. As principais atividades nestes dispositivos, podem ser a discussão e produção de argumentos bem fundamentados, para expressar e defender opiniões próprias (*idem*). A um outro nível, as tecnologias que suportem a comunicação assíncrona, baseada em aplicações de média, permitem comunicar sem fronteiras temporais: os visitantes partilham informações, ideias e opiniões sobre exposições que podem ser acedidas mais tarde por outros visitantes. Permitem que os museus possam não só fornecer informações, como pontos de vista opostos e dar lugar a debate e voz aos visitantes. É desta forma que as tecnologias de carácter social enriquecem a experiência de uma visita. Têm sido desenvolvidos para *websites* de museus, exemplos de tecnologias de interação social — para comentários — mas também, dentro das próprias exposições, instalações (bem-sucedidas) que permitem o mesmo, é o caso de aplicações para *smartphone*. Os comentários dos visitantes são registados e guardados para consulta por outros visitantes. Assim as experiências anteriores e opiniões pessoais podem ser vistas no local e novas ideias podem ser gravadas, os visitantes podem criar as suas próprias galerias na Web e partilhá-las com outros visitantes ou público em geral (e.g., “Ingenious” by the National Museum of Science and Industry, London<sup>12</sup> (Knipfer et al., 2009).

Por oposição segue-se **um exemplo de uma biblioteca que não criou um sistema de computador complicado nem remeteu os visitantes para a Web**. Em vez disso, instalou um sistema de prateleiras de devolução de livros, com novas etiquetas, cujas categorias podiam denunciar se o livro era "chato", "ótimo para as crianças", "engraçado", etc. Este projeto brilhante — na perspetiva de Simon (2010) — permite aos utilizadores criar novos conhecimentos sobre os livros na biblioteca, obrigando apenas a um pequeno ajuste no comportamento da devolução do livro. De notar que no caso *The Art of Storytelling* já mencionado, está descrita a preocupação de manter os altos padrões e a tradição do museu enquanto instituição. Porém, na visão de Simon (2010), os melhores projetos participativos criam um novo valor para a instituição, para os participantes e até mesmo para os membros não-participantes do público sem que isso obrigue a mudanças drásticas, e dá então, como bom, o exemplo da biblioteca:

---

<sup>12</sup> <http://www.ingenious.org.uk/Create/> acedido em: 30 agosto 2013

(...)The library created a book drop for each of a set of predefined tags. They also built shelves inside the library for the individual tags. When patrons returned books, they placed them on the shelves or in the drops that appropriately described the books. The tags were electronically connected to the books in the catalog, and the new opinions were made immediately available both to in-person and online visitors<sup>13</sup>. (Simon, 2010)

De acordo com a literatura encontrada, ficaram expressos exemplos de modelos onde a participação, interação e envolvimento, se baseiam em diferentes soluções e onde diferentes autores mostram que se podem obter resultados por várias vias e elementos participativos. Acredita-se que qualquer solução deva ser desenhada de acordo com os objetivos e cuidadosamente analisados os principais interesses dos visitantes da instituição — conteúdos, reações e preferências —, antes de implementar um modelo participativo. De seguida expõem-se os casos que foi possível analisar em maior detalhe, que se entendeu poderem fornecer informação complementar importante e que se baseiam em conteúdos AV.

### 2.3.3. Análise de modelos participativos baseados em conteúdos AV

Pretendeu-se escolher para análise, vários modelos existentes em espaços expositivos, relacionados com conteúdos audiovisuais, e proceder a uma análise de 3 possibilidades, por forma a ampliar a visão e compreender as alternativas quanto à interação. Procurou-se localizar, por um lado, instalações interativas baseadas em conteúdos AV e, por outro, que permitissem práticas colaborativas entre os visitantes, mas foi no conciliar destas duas características que residiu a maior dificuldade. Seguem-se os 3 casos selecionados, um quadro resumo em resultado da utilização do investigador no final da análise e uma apreciação final dos aspetos revelantes para o estudo.

#### EXEMPLO 1: 'THIS EXQUISITE FOREST' — 2012

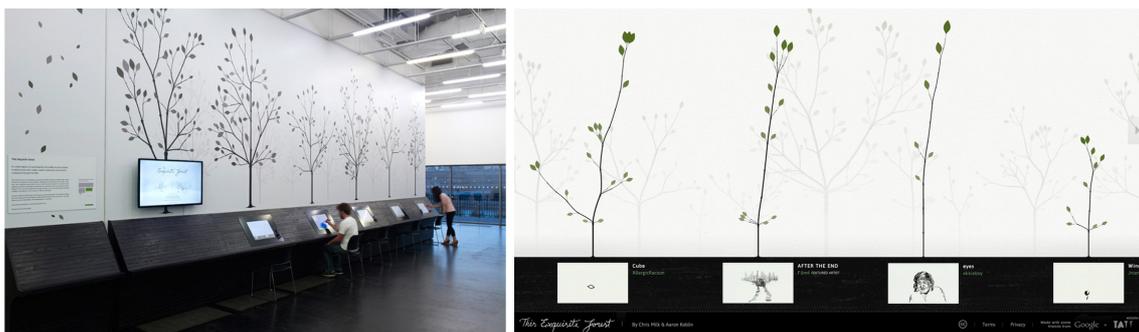


Figura 3: Instalação interativa — *Drawing Kiosks* — no museu Tate em dezembro de 2012

O museu *Tate* em colaboração com o *Google* incentivou a colaboração dos visitantes através de um *website* e uma instalação no museu. A interação passa pela criação de sequências de vídeo por parte dos visitantes, de modo a formar múltiplas narrativas. Neste exemplo, os conteúdos não são de ciência e

<sup>13</sup> <http://www.participatorymuseum.org/chapter1/> acedido em: 3 setembro 2013

o público pode ser adulto ou infantil<sup>14</sup>. Trata-se de um projeto colaborativo de arte, que permite ao público criar pequenas animações que crescem com a colaboração de todos os intervenientes. O resultado é uma coleção de ramos narrativos, como é mostrado na Figura 3, que se assemelham a árvores. O projeto inspirou-se na técnica surrealista de o "*Jogo do cadáver esquisito*", um exercício criativo em que uma pessoa começa um desenho ou uma frase, passando-a depois a outros participantes para que o(a) possam acrescentar. Em *This Exquisite Forest* exploram-se os resultados que advêm da reinvenção desta técnica como uma nova forma de desenho colaborativo no seio de uma comunidade *online*. Sete artistas da coleção *Tate*, criaram pequenas animações que servem como "raiz". Partindo delas, todos podem acrescentar novas pequenas animações que desenvolvem a história e/ou um "ramo" dela num novo sentido ou, ainda, em conjunto com alguns amigos, pode ser criada uma nova "árvore" de raiz. À medida que mais sequências são acrescentadas, as animações crescem como árvores, criando um número infinito de possibilidades de "Final" para cada uma delas. A interface permite desenhar animações de forma intuitiva – experimentada pelo investigador – e permite gerar música para acompanhar as animações. À medida que mais sequências são acrescentadas, os vídeos agrupam-se dinamicamente em ramos e evoluem, formando múltiplas novas narrativas visuais. Durante esta análise, as informações remetiam para a instalação física no *Tate*, com projeção em grande formato junto das estações de criação de animações, disponível de forma gratuita, no piso 3 do *Tate Modern*.

---

<sup>14</sup> <http://www.tate.org.uk/context-comment/video/tateshots-exquisite-forest> acedido em: 15 de setembro de 2013

## EXEMPLO 2: 'THE ART OF STORYTELLING' — 2013

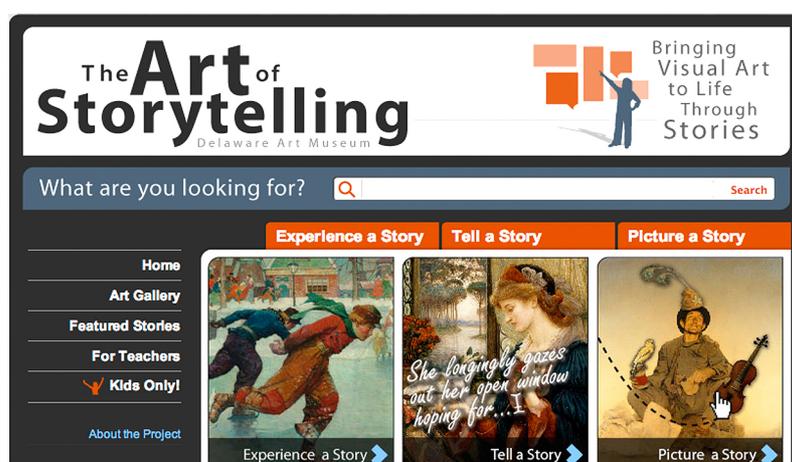


Figura 4: Website interativo — *The Art of Storytelling* — do museu Delaware Art , 2013

Um programa interativo para crianças produzido através de uma colaboração entre o *Delaware Art Museum* e uma empresa de *design* multimédia especializado em aprendizagem *online* e exposições interativas, a *Night Kitchen Interactiv*<sup>15</sup>. *The Art of Storytelling*<sup>16</sup> consiste em visitas guiadas apoiadas em dispositivos áudio com histórias relativas a obras no museu e dispõe de duas vertentes:

- A vertente de visita guiada física: disponibiliza percursos para fazer no espaço do museu, acompanhados com uma componente áudio. Reproduzem-se ficheiros a partir de dispositivos *iPod* disponíveis na receção do espaço, contendo muitas histórias sobre as obras dispostas no museu. As histórias são previamente seleccionadas pelo curador.
- A vertente virtual: permite atividades que podem ser exploradas *online*, no *website* (Figura 4) e outras que estão disponíveis numa instalação multimédia no museu. As atividades na instalação e no *website* permitem que as crianças criem histórias visuais relacionadas com a coleção do museu, através de uma interface em computador. A proposta de navegação em destaque, que pode ser vista na página de entrada é a seguinte<sup>17</sup>:

**Experience a Story:** Listen to stories, read and view pictures inspired by our collections created by visitors like you.

**Tell a Story:** Become a storyteller as you write and record a story inspired by works in the museum's collection.

**Picture a Story:** Create your own work of art using objects and characters found in some of the museum's most noteworthy paintings.

<sup>15</sup> <http://www.whatscookin.com/html/> acedido em: 3 de setembro de 2013

<sup>16</sup> <http://www.artofstorytelling.org/> acedido em: 3 de setembro de 2013

<sup>17</sup> <http://www.artofstorytelling.org/> acedido em: 3 de setembro de 2013

Enjoy, and let your creativity flow through pictures and words!

O utilizador inspirado numa obra de arte pode escrever uma história através do sistema interativo disponibilizado. Começa por visualizar imagens de várias categorias e uma introdução sobre o funcionamento da atividade. Pode optar por seguir o *link* que permite começar a contar uma história. Após algumas escolhas para o desenrolar da história, onde se incluem local e personagens, é possível escrever a narrativa para acompanhar o trabalho artístico. Para gravar a leitura é usado um microfone do computador. Quando terminar, o utilizador poderá enviar o resultado, via e-mail, para família e amigos ou mesmo submeter, pela mesma via, ao *Delaware Art Museum*, para que, no caso de ser aprovada, a história possa ser incluída na galeria *online*. Quanto às possibilidades de **interação**, **ficará ao critério de cada utilizador, se compõe ou não a história em colaboração com outro visitante, pois a proposta não é feita desse modo**, sendo, contudo, possível na prática. O facto de ser dada a oportunidade de escrever o guião, antes da gravação, poderá ser um fator facilitador. Na Figura 5 podem ser vistas algumas opções dadas ao utilizador à medida que vai progredindo na interação para a construção da história.



Figura 5: Website *Art of Storytelling* do museu Delaware Art e opções dadas na interação

1. Escolha do enredo que se pretende;
2. Escolha do fundo;
3. Campo para escrever guião. Gravar e ouvir a voz.
4. Partilha da história via e-mail.

### EXEMPLO 3: 'MUSEU TERRAS DE BESTEIROS – TONDELA' - 2013



Figure 6: Sistemas interativos no Museu Terras de Besteiros — 2013

Neste caso, no Museu Terras de Besteiros em Tondela, é possível a participação de 6 intervenientes a interagir em simultâneo mas não em colaboração. Este museu do território português, aposta num conjunto de aplicações multimédia que pretendem oferecer uma abordagem mais interativa relativamente a uma visita tradicional onde as informações museológicas se encontram disponíveis somente para leitura. Segundo a informação disponibilizada *online*, a abordagem interativa destina-se à apreensão e interpretação de conteúdos que exprimem o “Território de Besteiros”, através de vários módulos que tratam os avanços da humanidade em paralelo com a evolução do concelho<sup>18</sup>. São usadas tecnologias interativas para aprender de forma facilitada a história do País; os visitantes são convidados a viver experiências interativas que promovem novas relações com os objetos culturais em exposição; o museu apresenta uma exposição permanente repartida em dois pisos, dando a conhecer o território concelhio e a evolução do Homem neste concelho, ilustrada por um conjunto de artefactos e arte pré-histórica. Segundo as informações do próprio museu, a interação parece funcionar de “forma intuitiva” facilitando às crianças e idosos a compreensão daquilo que podem fazer para acederem à informação — o toque nos objetos presentes numa mesa, aciona a informação digital sobre a história. É possível interagir com um mapa e encontrar os locais do município onde objetos foram encontrados nos períodos pré-históricos, época romana e medieval<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> [http://www.turismodocentro.pt/pt/produtos\\_.4/museu\\_terra\\_de\\_besteiros\\_.a1253.html](http://www.turismodocentro.pt/pt/produtos_.4/museu_terra_de_besteiros_.a1253.html) acedido em: 20 de setembro de 2013

<sup>19</sup> Informação acedida via empresa que desenvolve o sistema: <http://www.edigma.com/en/case-studies/tondela-museum.html> acedido em 20 de setembro de 2013; website Turismo do Centro e Câmara Municipal de Tondela.

Como breve apreciação final dos aspetos relevantes retirados desta análise, é possível afirmar que o caso que oferece uma participação mais completa e com uma interface mais atrativa é “This Exquisite Forest” do museu *Tate*. Promove um elevado grau de envolvimento, seja com desconhecidos ou amigos, seja com conteúdo acrescentado ou fazendo nascer algo novo de raiz. Permite ao sujeito uma participação ativa, explorando e manipulando mas também uma participação colaborativa no sentido da construção de uma obra em grupo (de uma ramificação ou de uma nova narrativa). Por outro lado, o caso “Museu Terra de Besteiros” não tem qualquer expressão *online* para participação e a informação disponível está fragmentada em vários *websites*. Pelo que é dado a perceber, no espaço do museu, é permitida apenas uma participação com interação de vários indivíduos para acionar informação digital integrada com objetos reais. “The Art of Storytelling”, não sendo tão atrativo como “This Exquisite Forest”, permite ao indivíduo dar contributos, partilhá-los, participar mesmo a partir de casa e, embora não esteja explícito ou sugerido, parece poder funcionar em grupo sem aparentes dificuldades.

Apresenta-se de seguida um **quadro resumo** (Tabela 3) com a análise feita aos 3 casos em resultado de uma utilização do investigador. Para o desenvolvimento de um modelo de participação, além desta análise, que permite identificar oportunidades em contextos diferentes, é igualmente importante o modo como se desenha o modelo: considerando quem está disposto a participar e de que forma, conforme explicado no capítulo da metodologia.

Tabela 3: Quadro Resumo de 3 modelos participativos baseados em conteúdos AV

	'This Exquisite Forest' Data: 2012	Museu Terras de Besteiros — Tondela Data: 2013	"The Art of Storytelling" Data: 20013
<b>Local   Link</b>	Instalação física: nível 3 das galerias de coleções do Tate. URL: <a href="#">This Exquisite Forest</a>	Museu Municipal Terras de Besteiros URL: <a href="#">Turismo do Centro</a>	URL: <a href="#">The Delaware Art Museum</a>
<b>Pontos Fortes</b>	Permite desenhar as animações de forma intuitiva; Uma aplicação áudio possibilita aos utilizadores gerar música; Participação colaborativa que permite construção conjunta; Partilha.	<i>Multi-touch</i> até 6 dedos	Escrever histórias; Tendo microfones podem gravar-se as histórias; Partilha.
<b>Modelo de Participação</b>	<b>Modelo Participação Colaborativa, Interação-Conteúdo</b> Construção de pequenas histórias animadas de 8 <i>frames</i> feitas de raiz ou a acrescentar a outras existentes. Cada vídeo é visualizado como uma árvore, nascendo como um clip de vídeo autónomo mas crescendo como ramos e folhas à medida que novas contribuições são acrescentadas ao projeto. Pode-se explorar o resultado seguindo cada "folha" até ao seu "ramo" e por sua vez até chegar ao "tronco". À medida que sequências são acrescentadas, os vídeos agrupam-se dinamicamente em ramos, evoluem formando múltiplas novas narrativas visuais ramificadas num mesmo tema.	<b>Modelo Participação Ativa, Interação <i>multi-touch</i></b> Mesa interativa, integração de objetos reais com conteúdos digitais. O toque nos objetos presentes na mesa aciona informação digital; Mapa que mostra os locais do município.	<b>Modelo Participação Ativa, Interação-Conteúdo</b> Inspirado em coleções de arte o utilizador pode fazer opções de conteúdo, escrever, gravar e partilhar a sua história áudio.
<b>Colaboração Permitida</b>	8 slides / <i>frames</i> para contar uma pequena história desenhada com sugestões e critérios do criador da árvore.	Não	Sim (com microfone no computador)
<b>Possibilidade de continuar em casa</b>	Sim	Não	Sim
<b>Moderação   Controlo</b>	Moderação na plataforma <i>online</i> Mensagem 1: "This tree is curated. Animations must be selected by the curator to be included. Are you sure you want to contribute to this tree?" Mensagem 2: "Instructions from the tree creator... everything about egg :) three colours only : black + white + yellow/orange" Mensagem 3: "Your animation will now be reviewed by the tree's curator(s), and you will receive an alert when it is approved" Mensagem 4 via e-mail: "Hello sofiabarata, Your animation has been added to "egg !!" on This Exquisite Forest. View it and share it here".	Nenhum	Ao ser enviada a história, ao Museu de Arte de Delaware, para ser incluída numa galeria <i>online</i> de histórias, será sujeita a aprovação (ou não) por parte do curador do museu.
<b>Perfil de utilizador</b>	Login para publicar. Chrome associa à conta gmail. Formulário de registo com utilizador e senha. Notificações via e-mail.	Nenhum	Formulário de registo com utilizador e senha
<b>Interação em redes sociais</b>	Link share; Google +; Facebook; Twitter	Não	Via e-mail
<b>Tipo de consulta</b>	Não linear	Não linear	Não linear
<b>Especificações Técnicas</b>	Projeto concebido por Chris Milk and Aaron Koblin Produzido por Google e Tate. Google App Engine, Google Cloud Storage, HTML5 Canvas, SVG, Web Audio API, CSS3, HTML5 Video, WebM, Google Web Fonts, Local Storage, Wacom Tablet support View the technology page at: <a href="http://www.exquisiteforest.com/about/technology">http://www.exquisiteforest.com/about/technology</a> Ou em casa: Internet; Computador; Google Chrome.	Tecnologia: Displax Skin <i>Multitouch</i> aplicada às superfícies de mesas, LCD's e paredes, tornando-as interativas; Computador.	Internet; Computador; Microfone no computador.
<b>Suporte de consulta</b>	Instalação física: Projeção de grande escala na parede e estações de computadores com ecrãs interativos — estações de desenho digital. Online: Computadores e iPad	Software para tornar ecrãs e mesas interativos; Projeção no teto e paredes	Computador

### 3. Metodologia de Investigação

Segundo Melo et al. (2008), qualquer plataforma participativa, carece ser pensada e desenhada cuidadosamente de acordo com o que são os objetivos nestes espaços — como promover a aprendizagem, a participação ativa e a discussão em contexto social — para predizer o seu sucesso. As instituições podem tirar partido do seu contexto cultural, optando por tentar trabalhar em conjunto e encorajar a participação. Na conceção de uma atividade científica a “participação ativa” e o “espaço” devem ser pensados de modo que os visitantes reajam e expressem os seus sentimentos, opiniões ou perguntas sobre os temas abordados (Merleau-Ponty & Ezrati, 2005), visando um lugar dinâmico, como um fórum de discussão. Simon (2010) afirma que o trabalho da **“participação” tem um maior impacto se os designers puderem expandir as oportunidades de colaboração a todos os visitantes interessados**. A autora refere que deve ser oferecida a cada visitante uma forma legítima de contribuir para a instituição, partilhar os seus interesses, mantendo ligações com outras pessoas, sentindo-se como um participante implicado, envolvido e respeitado (GERMAN (2012); (Simon, 2010). Os autores não deixam, no entanto, de alertar: **há que respeitar os visitantes que, de facto, não querem participar**, pois haverá sempre visitantes que nunca hão de escolher partilhar uma história, conversar com estranhos, ou utilizar conteúdos gerados por outros visitantes. Haverá, contudo, sempre visitantes dispostos a participar, que gostam de programas interativos que permitam testar o seu conhecimento, até mesmo como autoanálise (Simon, 2010: 3;5).

Entendeu-se necessária a criação de uma solução de comunicação multimédia que fomentasse o estabelecimento de relações entre os membros da equipa da FÁBRICA, os visitantes e os interessados em divulgação de ciência. Portanto, este capítulo é dedicado a apresentar o “desenho metodológico do estudo” de forma detalhada com o conjunto de procedimentos e opções que se julgam relevantes para o desenvolvimento do projeto.

Como Knipfer et al (2009) descreve, no desenho de plataformas sociais, os mecanismos que parecem ser abordados com menor frequência nas aplicações multimédia em exposições de ciência, são aqueles que atribuem ao visitante um papel de especialista no sentido de "dar e receber ajuda", "conhecimento em grupo" e "participação ativa na construção do conhecimento". As aplicações devem, segundo os autores, ser construídas sobre a suposição de que os visitantes podem fornecer a outros visitantes, conhecimentos. É com base nesta sugestão que se prossegue agora para o “desenho do estudo”.

Simon (2010), como investigadora de experiências participativas em museus, refere que as técnicas participativas são algumas das ferramentas ao dispor de um profissional e podem ser usadas para realizar ambições institucionais. Técnicas de *design* interativo são métodos extra que completam a apresentação de conteúdo didático tradicional e quando executadas com sucesso, promovem experiências únicas e de natureza bidirecional. Processos de *design* participativo são frequentemente definidos pelas instituições, limitados no tempo, e envolvem um pequeno número de participantes mas, apesar disso, conferem oportunidades para que as instituições culturais se possam distinguir

incentivando a participação para além dos sítios na *Web*. **Estas instituições têm algo mais que poucos podem oferecer: fontes de conhecimento, locais físicos, objetos autênticos e experiências reais. Ao combinar as competências de *design* com as sessões de participação fora da *Web*, as instituições culturais podem tornar-se os principais espaços participativos não globais, locais (*idem*).**

Sabendo que os elementos participativos devem ser bem desenhados para que possam ser úteis, este projeto visa analisar cuidadosamente, antes de implementar um modelo participativo, quais os principais interesses dos visitantes da FÁBRICA. Como Knipfer et al (2009) conclui, a divulgação científica feita entre pares, de visitante-para-visitante, poderá fazer-se de várias formas, ou seja, por vias síncronas e assíncronas, dentro e para além dos grupos existentes, durante e depois da visita. ***Participatory Design*** adequa-se à abordagem que tenta envolver todos os interessados no processo de *design*, a fim de ajudar a garantir que o produto desenvolvido possa ser um modelo de participação de acordo com as expectativas (Melo et al., 2008).

A metodologia adotada, baseada num modelo de investigação exploratória (Justo et al., 1994), começou por se centrar numa revisão bibliográfica que funcionasse como fundamento teórico, alicerce de boas práticas, fonte de casos e resultados revelantes que impulsionassem o estudo e, finalmente, essencial para equacionar possibilidades de trabalho. Foi realizado um levantamento do estado da arte, tendo sido efetuada uma seleção de três exemplos considerados significativos, do ponto de vista da participação, dos quais se extraiu uma comparação/análise. O propósito foi, em cada um dos modelos, tornar perceptíveis as características, as técnicas usadas e as formas de envolvimento dos utilizadores exploradas, permitindo inferir qual aparenta ser a solução mais completa. Em suma, pretendiam-se reunir condições essenciais para um desenvolvimento capaz de obter resultados positivos, quer em termos de participação quer em envolvimento.

Considerando que o estudo procura ter aplicações práticas diretas, recorreu-se a uma estratégia de atuação inspirada em aspetos da abordagem “**investigação-ação**”. Partiu-se de uma breve fundamentação teórica, que faz saber a abordagem tradicionalmente categorizada em dois tipos: **fundamental** — para aumentar o conhecimento geral e **aplicada** — que visa produzir “resultados que possam ser diretamente utilizados na tomada de decisões práticas ou na melhoria de programas e sua implementação (...), um tipo de investigação aplicada no qual o investigador se envolve ativamente” (Schein, 1987, Bogdan e Biklen, 1994:264 como citado Sanches (2005)).

“Se for formulado em forma de questão é mais fácil servir como um útil guião na condução da “investigação-na/pela-ação” (Esteves,1986:269 como citado Sanches (2005)

Com um **paradigma** predominante qualitativo e contemplando aspetos da abordagem “**investigação-ação**”, a fase de avaliação é instrumentalizada quanto à recolha e análise de dados, considerando que análise documental, observação, inquéritos e entrevistas são técnicas e instrumentos ao dispor da recolha da informação. A sua utilização, na colheita dos dados e na análise, exige rigor, ética e

profissionalismo, para que o cruzamento da informação recolhida permita compreender a situação estudada (*idem*).

Na linha metodológica, ao examinar que paradigma mais se adequava ao estudo, localizou-se um conjunto de autores — como, aliás, foi visto no início do capítulo — que, explorando a questão dos espaços expositivos, enfatizam o papel das tecnologias de apoio à aprendizagem das crianças, destacando o envolvimento ativo e o comportamento social nestes espaços, indicando a abordagem de **Design Participativo** (Yiannoutsou et al., 2009, Ardito et al., 2009, Hall & Bannon, 2005, Rizzo & Garzotto, 2007, Greenbaum & Kyng 1991 como citado Dindler, Iversen, Smith, and Veerasawmy (2010)). Referindo o modo como as crianças podem participar sendo cocriadoras (Iversen & Brodersen, 2008), no processo de desenvolvimento de novas tecnologias, Taxén (2004) argumenta que o **Design Participativo** é uma abordagem vantajosa para uma produção de qualidade, orientada ao utilizador de tecnologias da informação, e lamenta que os esforços em investigações relacionadas com a participação de crianças ainda tenda a concentrar-se, principalmente no desenvolvimento de novas tecnologias e não inclua os aspetos relacionados ao conteúdo da exposição ou do espaço expositivo.

Neste sentido considerou-se não só a importância do *Desenho Participativo*, que tem sido crescente, mas também os conteúdos expositivos, tratando-se justamente de um processo que envolve os utilizadores ao longo do ciclo de desenvolvimento de um produto (Dumas and Redish: 1999 como citado Costa (2008): 2)).

The contribution of such users varies with their skills and experience and also is dependent on the particular phase of the research or development. Some parts of the process involve very intensive interaction with users (e.g. in evaluations of prototypes).(Gregor, 2000)

Com base nos momentos mencionados por Quivy and Van Campenhoudt (2008), no âmbito da investigação em ciências sociais, uma primeira fase envolve então a formulação das **questões de investigação** (ver capítulo 1), a pesquisa bibliográfica (ver capítulo 2) e a definição do problema de investigação (capítulo 1). A chamada “Construção”, implica a criação do modelo de análise (ver capítulo 1), e a fase da “Verificação” integra os processos de observação do objeto de estudo. No caso da presente investigação, a fase de observação decorre concomitantemente com uma avaliação sequencial. Significa que nos diferentes momentos de observação se prevê a possibilidade de testar conteúdos, avaliar reações e registar preferências, por forma a garantir uma aproximação às expectativas do utilizador na conceção do produto, e progredir nesse sentido para uma etapa seguinte.

### **3.1. Processo de Amostragem**

Tendo em consideração os objetivos da investigação, a recolha de dados decorre em 4 etapas de observação, destinadas a testes de avaliação, em 7 turmas num contexto real (cada turma correspondendo a uma sessão), com aproximadamente 24 alunos cada. A amostragem, quanto ao número de participantes, fez um total de 154 alunos, do 2º, 3º e 4º anos do 1º Ciclo do Ensino

Básico, da Região de Aveiro. No entanto, tendo cada sessão dois momentos de observação, o **início e o final da sessão**, houve necessidade de restringir a amostra no segundo momento — sempre que é usada uma aplicação em computador, para testes, os grupos de observação são menores.

**Início da sessão:** lançamento da questão-mote antes de serem explicados os conteúdos, em turma completa. **Final da sessão:** repetição da questão-mote, depois de terem sido explicados os conteúdos, um grupo menor. Assim, maioritariamente optou-se por grupos mistos de 5 ou 6 alunos (3 meninos e 3 meninas)<sup>20</sup> para observação indireta, para testar opções da aplicação em computador. Num controlo mais minucioso de cada interação e contributos estiveram, portanto, 22 crianças (divididas em 4 grupos).

A **amostragem por conveniência**, não probabilística, foi o método adotado no processo de seleção dos participantes, uma vez que permite incluir qualquer pessoa disposta a participar (Tullis & Albert, 2008). O método justifica-se, até certo ponto, pelos constrangimentos que se impuseram. O espaço expositivo encerrado temporariamente remeteu para outra solução: foram escolhidas escolas sob o critério de um plano de ação da FÁBRICA nos 11 municípios de Aveiro, que integram a CIRA — Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro<sup>21</sup>. A identificação das escolas dependeu das ações a decorrer durante os meses de março e abril — previstos para as etapas de observação. A escolha esteve condicionada pela recolha de autorizações prévias. Houve sujeição ao dia e hora, de acordo com a marcação de cada escola. A escolha da atividade foi realizada mediante as opções agendadas mas de acordo com os objetivos do projeto. Assim, não se pretendem fazer extrapolações ou generalizações de resultados, através das conclusões obtidas.

Definiu-se a inclusão de cientistas/monitores da atividade como participantes, pela experiência e valiosos contributos que podem dispensar na escolha e dinamização da questão-mote a ser lançada e os alunos, por sua vez, pelo potencial, enquanto utilizadores do produto. A amostra representa a população-alvo da FÁBRICA para a atividade “Sítio dos Robôs” (que se optou por trabalhar em qualquer das etapas).

O investigador definiu para si um papel de participante ativo: **observador direto** (Quivy & Van Campenhoudt, 2008) para recolha de dados e **observador indireto** (Quivy & Van Campenhoudt, 2008) igualmente para recolha de dados, entrevistando as crianças.

### **3.2. Técnicas, instrumentos e procedimentos de recolha de dados**

Durante as diferentes etapas do estudo a recolha e análise de dados sucedem-se a par. De acordo com as propostas de Quivy and Van Campenhoudt (2008) as técnicas que parecem indicadas para a obtenção

---

<sup>20</sup> <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with5-users/> acedido em: 15 de setembro de 2013

<sup>21</sup> [http://www.regiaodeaveiro.pt/PageGen.aspx?WMCM\\_Paginald=27800](http://www.regiaodeaveiro.pt/PageGen.aspx?WMCM_Paginald=27800) acedido em: 15 de setembro de 2013

dos dados são a pesquisa documental, observação, “observação do uso”<sup>22</sup> e inquéritos por entrevista. Em função dos objetivos do projeto, prevê-se poderem ocorrer ajustes que venham a influenciar o alinhamento e/ou conteúdos da etapa seguinte. Os instrumentos que parecem adequados para a análise são: tabelas-guião de observação por sessão; captura áudio de todas as sessões de modo a captar comentários, perguntas e respostas; registo vídeo de modo a captar reações físicas e facilitar a identificação de indivíduos; por último, registo das ações passadas no ecrã do computador via “*screen capture*” de modo a compreender que fração da aplicação afeta e incita determinados comportamentos e em que momentos. Apresenta-se de seguida o *modus operandi* com os instrumentos de recolha de dados destinados à avaliação da informação:

- **Tabela-guião de observação** é aplicada em todas as etapas, nas diferentes sessões de trabalho dinamizadas por um monitor (masculino ou feminino), é um documento composto por perguntas e/ou itens em avaliação (Manzini, 2012). O objetivo é avaliar que conteúdos geram maior participação, que reações são produzidas, que opiniões são expressas e eventuais variações de interpretação do conteúdo.
- **Elaboração de uma questão-mote provisória**, para cada sessão de trabalho/avaliação, com possibilidade de evoluir entre etapas com base nas reações (ou na ausência delas), por parte dos participantes. A questão-mote é composta por conceitos de ciência abordados na atividade e destina-se a suscitar curiosidade (a insinuar o que será abordado durante a sessão). O objetivo é o de apurar quais os conteúdos que mais interessam ao utilizador e que potenciam a participação ativa e interessada (Sanchez, 2005).
- **Transcrição das sessões**, das frações relativas às questões-mote e à interação com a aplicação. Definiu-se que a transcrição é realizada pelo próprio investigador, logo que possível após o registo, inscrevendo também as pausas e mudanças de entoação de voz, palavras e comportamentos não-verbais, como risos, diferenças na voz, gestos, entre outros. Após a transcrição das informações, inicia-se a análise dos dados. A forma de tratamento utilizada consiste na “Análise de Conteúdo” proposta por Bardin (1995) como citado em Belei, Gimenez-Paschoal, Nascimento, and Matsumono (2012), ou seja, a leitura detalhada de todo o material transcrito e a identificação de palavras e conjuntos de palavras que demonstrem os interesses dos utilizadores. Com esta técnica, pretende-se facilitar a análise das reações dos utilizadores e com elas fazer evoluir os conteúdos entre etapas de observação, minimizar perdas de

---

<sup>22</sup> “Embora a participação da criança desempenhe um papel central no modelo proposto, como no modelo estrela a atividade de avaliação desempenha um papel importante no processo de design. É uma atividade que pode ser realizada a todo o momento para validar os diferentes artefatos produzidos durante o processo design (modelos, protótipos, sistema de software, etc). É uma atividade que costuma ser realizada por especialistas no domínio da aplicação e/ou em técnicas de avaliação, mas que pode ser conduzida também com a participação da criança, entre outras partes interessadas (ex. pais, professores, etc). Algumas técnicas que podem apoiar esta atividade são a observação do uso, o Percorso Cognitivo Cooperativo [32] e a Conferência Semiótica.” (Melo et al., 2008)

informação e facilitar a consulta, no desenvolvimento da etapa seguinte (baseada nas preferências e contributos recolhidos).

- **Inquérito por entrevista não estruturada:** aquela que oferece ampla liberdade na formulação de perguntas e na intervenção da fala do entrevistado (Belei et al., 2012). Definiu-se que, a partir da segunda etapa, no final de cada sessão, mediante a apresentação de uma proposta da aplicação serão realizadas entrevistas a grupos de participantes que demonstrem interesse na participação. Para as entrevistas são definidas perguntas abertas, no sentido de esclarecer as escolhas feitas pelos participantes às quais estes podem responder livremente (Almeida, 2006). Esta opção tem por objetivo recolher opiniões para construção do produto, preferências por tipo de interação e preferências quanto ao género de participantes incluídos em vídeos. As entrevistas transcritas serão anexadas ao documento.
- **Registo audiovisual:** gravação áudio das sessões, gravação vídeo das entrevistas e registo das ações passadas no ecrã de um computador aquando da interação com a interface. Para avaliar os comportamentos e as relações entre os indivíduos, nem sempre é possível recolher todos os dados apenas pelo uso de entrevistas. Neste sentido, a observação feita através de gravação vídeo é um dos métodos auxiliares para a observação dos dados (Belei et al., 2012). É indicada a gravação na realização de entrevistas para que seja alargado o poder de registo e captação de elementos de comunicação de extrema importância, pausas de reflexão, dúvidas ou entoação da voz, aperfeiçoando a compreensão da narrativa (Schraiber, 1995 como citado em (Belei et al., 2012)). O objetivo é o de garantir a recolha de toda a informação, das várias respostas em simultâneo, focando a atenção do investigador no processo de interação, de modo a combinar a diversidade de reações verbais e não verbais.

Os vários instrumentos de recolha de dados são aplicados ao longo de quatro etapas, subdivididas em várias sessões de observação, apresentadas e descritas no capítulo “Operacionalização do Estudo”.

## 4. Operacionalização do Estudo

Neste capítulo haverá lugar à exposição dos factos de forma detalhada e relatam-se os procedimentos metodológicos da avaliação. Far-se-á uma descrição pormenorizada de cada uma das quatro etapas em desenvolvimento. Nos diversos momentos de avaliação descreve-se a planificação, a descrição da atividade, a análise e apresentam-se os resultados relativos a cada etapa, subdividida em sessões de observação. Trata-se da caracterização, do faseamento e desenvolvimento do projeto, após os quais se apresenta a avaliação geral. Tem-se como ponto de partida um desafio — *como poder levar os mais curiosos a desenvolver com sucesso uma instalação interativa, para criar e partilhar as experiências feitas, numa atividade de ciência?*

### 4.1. Planeamento das Etapas de Observação

Observar é um processo e supõe planeamento do trabalho do investigador que compreenda: o objeto observado, o sujeito, as condições, os meios e o sistema de conhecimentos, a partir dos quais se enuncia o objetivo da observação (Barton; Ascione, 1984 como citado em (Belei et al., 2012)). Durante a observação são registados dados visíveis e de interesse da investigação.

O estudo foi planeado de modo a considerar e recolher preferências/sugestões de grupos de visitantes da FÁBRICA, relativamente a conceitos de ciência. Particularmente conteúdos audiovisuais. No entanto, o plano de trabalhos, com início agendado para março de 2013, revelou-se impraticável no contexto real do espaço expositivo, devido ao encerramento da FÁBRICA para obras de requalificação e data de abertura adiada para dia 1 de julho de 2013. A alternativa que pareceu viável foi a do acompanhamento das atividades do centro de ciência às escolas. A observação desenvolveu-se em quatro etapas progressivas como explica a Tabela 4. Cada etapa subdivide-se em sessões de atividade. Cada sessão corresponde a uma turma de alunos. Foram testados diferentes conceitos/conteúdos em diversas escolas, em sucessivas sessões. Para a avaliação estiveram propostos tópicos fundamentais como:

- Conteúdos que geram maior/menor participação;
- Preferência por responder, ver respostas ou questionar;
- Preferência por texto ou vídeo;
- Preferência por ouvir adultos cientistas ou outras crianças;
- Preferência por ouvir um cientista masculino ou feminino.

A avaliação destes tópicos aconteceu num processo dinâmico. Após cada etapa foi feita uma análise e feitos os ajustes necessários para a etapa seguinte. O propósito consiste numa aproximação às expectativas dos utilizadores. As sessões originais da atividade da FÁBRICA foram, portanto, adaptadas de modo a proceder-se à observação.

A **atividade selecionada** é da área da robótica, designa-se “**Sítio dos Robôs**”, tem uma duração média de 60 minutos por sessão e o público-alvo são crianças de 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico. Os monitores desta atividade são o Jorge Godinho e Sofia Simões, assim (também) identificados de ora em diante. O

“Sítio dos Robôs” é uma *Oficina Experimental*, onde se pode comprovar como os robôs detetam o meio que os rodeia, como se movem e como são estabelecidos alguns comportamentos. Esta é uma atividade com posição física (no espaço FÁBRICA) junto ao local reservado para a instalação resultante do estudo. Gera particular interesse e interação junto dos visitantes e é uma atividade recorrente nas preferências indicadas pelas escolas, nas marcações de visita à FÁBRICA.

A atividade foi adaptada e preparada para dar oportunidade a cada participante de descobrir informação, discutir um ponto de vista e explicar o que lhe sugerem os conceitos. Ao tentar encontrar respostas na oficina experimental e levantar novas questões, os participantes ficaram aptos a interagir com a aplicação no fim da atividade/sessão. Segue-se a descrição sumária do conjunto de ações em observação:

- Entrada dos alunos de uma turma na sala onde estavam os monitores da atividade, o investigador e os materiais tecnológicos para a *Oficina Experimental* (sensores, atuadores e robôs).
- Um dos monitores cumprimentava a turma, apresentava a FÁBRICA, a atividade “Sítio dos Robôs” e o investigador. Na breve apresentação do investigador foi indicando que se pretendiam obter propostas e ajuda dos participantes para uma instalação interativa.
- O mesmo monitor colocava a questão-mote, com conceitos de ciência, prevista e combinada com o investigador (ver Tabela 4).
- Durante a sessão o monitor explicava e proporcionava a visualização e manuseio de robôs completos assim como de alguns componentes usados na sua construção. Os visitantes tiveram a possibilidade de conhecer e questionar como funciona um robô e como os seus componentes estão associados uns aos outros. Na “Mesa dos Robôs” estavam disponíveis vários robôs que puderam ser usados pelas crianças. O conjunto destas ações durou em média 50 minutos.
- No caso da primeira etapa, ao aproximar-se o final da sessão, o monitor voltava a colocar a questão-mote prevista (ver Tabela 4). O investigador registou as participações para avaliação.
- Nas etapas seguintes, depois de terminada a sessão, um pequeno grupo de participantes (ver Tabela 4) acompanhava o investigador. Foi apresentada a mesma questão-mote colocada pelo monitor no início da sessão mas numa aplicação em computador. Permitiu-se fazer escolhas. Usou-se o *Microsoft PowerPoint*, a ferramenta disponível, prática e pouco complexa na preparação. Este momento teve uma duração que variou entre os 10 e os 20 minutos. O investigador registou as participações e sugestões para avaliação.

Tabela 4: 4 Etapas de Observação, divididas por sessões agendadas em diferentes escolas com objetivo de avaliar conteúdos a incluir na aplicação

Etapa	Sessões por Etapa	Data e Hora	Escola e Turma	Nº de Alunos por Turma (durante a sessão)	Nº participantes selecionados no fim da sessão (para contacto com a aplicação)	Conceitos testados através da Questão — Mote (no início e fim de cada sessão)	Avaliação (em termos de variação de preferência)
0	1ª sessão	1-Mar13 9h30	EB1 de Águeda   3ªA	23	Sem aplicação	Sem questão. Apenas compreender a dinâmica da sessão nas escolas.	—
1	1ª sessão	7-Mar13 10h30	Agrupamento Escolas de Pardilhó   3ªB	22	Sem aplicação	Monitor Jorge Godinho: — O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?	Conteúdos que geram maior participação;
	2ª sessão	7-Mar13 13h30	EB1 do Mato, Avanca   3ªB	18	Sem aplicação	Monitor Sofia Simões: — O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?	Levantar novas questões.
2	1ª sessão	13-Mar13 9h30	EB1 Estrada de Maceda   4ªA	21	4 meninos	Monitor Jorge Godinho: — O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs? Aplicação: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?	Ler o texto ou ouvir pessoas em vídeo; Responder ou ver respostas; Ouvir um cientista ou outras crianças.
	2ª sessão	13-Mar13 10h50	EB1 Estrada de Maceda   4ªB	24	3 meninos; 3 meninas	Monitor Jorge Godinho: — O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs? Aplicação: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?	Levantar novas questões.
3	1ª sessão	8-Abril13 14h45	EB da Quinta do Loureiro, Cacia   2ª + 3ªB	21	3 meninos; 3 meninas	Monitor Sofia Simões: O que é que os golfinhos e a luz têm a ver com robôs? Aplicação: O que é que os golfinhos e a luz têm a ver com robôs?	Ler o texto ou ouvir pessoas em vídeo; Responder ou ver respostas; Ouvir um cientista ou outras crianças; Cientista masculino ou cientista feminino; Levantar novas questões.
4	1ª sessão	8-Abril13 13h45	EB da Quinta do Loureiro, Cacia   2ª + 3ªA	25	3 meninos; 3 meninas	Aplicação inclui 4 questões à escolha: 1. O que são robôs? 2. O que são sensores? 3. O que é que a luz tem a ver com robôs? 4. O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs? • 5 vídeos com respostas dadas por crianças a cada uma daquelas perguntas; • 2 vídeos com respostas dadas por 2 cientistas (Masculino / Feminino) a cada uma das perguntas.	Avalia-se se tendo mais perguntas e mais respostas variam as preferências entre: Crianças e cientistas; Cientistas masculino e feminino. Levantar novas questões.

**Autorizações e escolas:** Foram previamente feitos pedidos de autorização a professores e encarregados de educação (ver anexo “Declaração de Autorização”) para que o investigador pudesse acompanhar a equipa FÁBRICA, pudesse interagir com as crianças e registar as suas respostas e opções, em formato áudio. No pedido formal, não foi solicitado que cada uma das crianças pudesse ser filmada, uma vez que se pretendia minimizar qualquer dubiedade e, de facto, não seriam usados vídeos destas crianças para qualquer fim público. No entanto, em cada local, foi sendo constatado o grau de dificuldade em observar um grupo de 6 crianças, algumas das quais nas costas do investigador – que manuseava o computador à vista de todos os participantes – e, caso a caso, mediante a etapa, foi sendo explicada a necessidade de se registarem as reações (sem perdas), pelo que um vídeo geral, sem detalhe, foi sendo requerido, servindo apenas para a análise das reações no presente estudo e nunca para exibição.

#### **4.1.1. Propósito das Sessões de Observação**

O objetivo de fracionar a observação para a recolha de sugestões, foi permitir que os conceitos/conteúdos fossem sujeitos a uma análise e feitos os ajustes para a etapa seguinte. Assim, foi possível gradualmente afinar o protótipo. Para promover a produção de vídeos em colaboração, foi elaborada uma experiência de design: produziu-se e organizou-se um alinhamento de 28 vídeos (com respostas às questões-mote) para integrarem a aplicação durante as etapas de observação. Os grupos de respondentes apresentados nos vídeos foram crianças e cientistas, gravados em ambiente controlado, com indicações mais ou menos explícitas das respostas corretas. Os respondentes, mediados por computador, facultavam esclarecimentos aos utilizadores sobre determinados conceitos explorados na atividade “Sítio dos Robôs”.

Os conteúdos estiveram em avaliação durante as 4 etapas divididas por diversas sessões de observação, como exposto na Tabela 4. Foi, assim, possível testar as preferências, fazendo evoluir a aplicação — a questão-mote foi sofrendo modificações em função das sugestões, permitindo conduzir o projeto, de acordo com as escolhas apontadas pelas crianças, depois de se compreender as suas preferências. Do mesmo modo, pretendeu-se esclarecer quais os vídeos que devem manter-se: se as crianças (seus pares), se os adultos especializados (os cientistas) ou se todos. O estudo visa ter aplicações práticas diretas — apresentar um protótipo de modelo de participação colaborativa destinado ao ambiente expositivo — e o desenvolvimento baseado em participações, possibilitou ao investigador respeitar as expectativas dos utilizadores.

Decorrendo este processo de observação fora das instalações da FÁBRICA, houve necessidade do investigador acompanhar uma primeira vez os monitores, nas saídas às escolas, por forma a compreender a dinâmica, os períodos e oportunidades de abordagem e para um pequeno teste de apreciação de conteúdo, destinado a compor uma primeira questão-mote, em conjunto com os monitores. Com base nesta etapa zero, depois de compreendida a dinâmica entre crianças, monitores e conteúdos foi, então, elaborada uma primeira questão-mote. Na preparação desta questão pretendeu-se estimular ideias, extrair diferentes opiniões, gerar debate e discussão entre participantes. Incitar o

interesse para que se pudessem verificar as reações. Os monitores da FÁBRICA responsáveis pelo conteúdo da atividade escolhida propuseram, segundo experiência própria, o alinhamento das sessões, permitindo que fossem testados determinados conteúdos. Todas as sessões observadas foram transcritas (ver anexos Transcrições - etapa 0,1,2,3 e 4).

Este procedimento fracionado implicou uma reflexão por cada sessão observada, além das conclusões gerais. Toda a informação foi articulada para a elaboração da proposta do protótipo final.

#### **4.2. Primeira Etapa**

Foram estudadas 2 sessões, cada sessão numa turma distinta, ambas do 3º ano do primeiro Ciclo de Escolaridade, dinamizadas por monitores masculino (Jorge Godinho) e feminino (Sofia Simões). Em cada sessão, após apresentação da FÁBRICA, da atividade e do investigador, colocou-se a questão-mote prevista:

“O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?”

Os 3 conceitos foram selecionados em resultado do acompanhamento do investigador na etapa zero e a proposta foi feita em conjunto com os monitores.

O papel do monitor da atividade foi o de incentivar as crianças a procurarem respostas durante a sessão, dando toda a informação e explicações necessárias. O desenvolvimento participado permite que a questão seja ignorada e que outras sejam levantadas, caso tenham mais interesse para os participantes. Estes desafios permitiram ao investigador registar reações e **avaliar que conteúdos** geraram participação, tendo-se considerado reação, opinião, visão e interpretação.

No final da sessão, após todos os esclarecimentos, o monitor voltou a colocar a questão-mote com os 3 conceitos, tendo dado novas oportunidades de resposta (mais esclarecidas) — em avaliação estiveram os conteúdos /temas que geram (ou não) participação para uma análise temática (Manzini, 2012).

- **Morcego:** abordagem a sensores; ultrassons.
- **Luz:** abordagem a sensores; forma de ver obstáculos.
- **Matemática:** abordagem a robôs atuadores; programação; repetição.

**Observação direta:** o investigador recolheu informações acerca da dinâmica entre monitor e visitantes do início ao fim da sessão.

**Instrumentos de recolha de dados:** Tabela-guião de observação e registo áudio, por forma a garantir toda a informação aquando de várias respostas em simultâneo.

A Tabela 5 mostra o guião de observação usado nesta 1ª Etapa.

Seguem-se depois os trechos transcritos **mais importantes** para a **análise** e respectivas **conclusões**. Com base na informação apurada redefinem-se os **objetivos** para a etapa seguinte, por se considerar uma provável influência exercida etapa-a-etapa.

Tabela 5: Guião de observação para Etapa 1

Etapa	Guião de Trabalho	Técnica de Observação	Instrumentos de recolha	Duração	A Avaliar
1	<p>Início da Sessão: Levantar questões abertas que despertem curiosidade e que possam ter resposta na atividade. Monitor: - O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?</p>	<p>Monitor: Conversa com os participantes. Investigador: Observação direta.</p>	<p>Tabela-guião de observação.  Registo por dispositivo áudio: reações, perguntas, respostas.</p>	5 min	Conteúdos que geram maior participação
	<p>Final da Sessão: Perguntar se há novas questões que lhes ocorra ou se querem dar resposta ao desafio colocado no início. Monitor: -Então digam-me uma coisa, vocês já me sabem responder ao que eu vos propus no início? Que era... o que é que o morcego, a luz ou a matemática têm a ver com robôs? - Alguém tem mais ideias? - Alguém quer colocar outra questão?</p>	<p>Monitor: Conversa com os participantes. Investigador: Observação direta.</p>	<p>Tabela de observação.  Registo por dispositivo áudio: reações, perguntas, respostas.</p>	10 min	

#### 4.2.1. Sessão 1

Começou por se efetuar a transcrição dos registos adquiridos por gravação áudio, anotando não só os registos verbais mas também aspetos de comunicação não-verbal, como por exemplo, pausas e expressões. Na transcrição introduziram-se alguns comentários que ajudam a descrever determinadas ações, comportamentos ou atitudes detetadas nos participantes, por exemplo, mudanças no tom de voz. Após a transcrição das informações, iniciou-se a análise dos dados à luz dos objetivos da investigação. Incluiu-se no estudo a transcrição parcial da sessão (ver anexo Transcrições - etapa 1) — transcreveram-se os conteúdos que dissessem direta e indiretamente respeito aos objetivos da avaliação —, registando as ideias e as escolhas manifestadas pelos participantes. Incluíram-se na análise que se segue os trechos considerados mais relevantes.

**1ª Etapa | 1ª Sessão**

**Nº de Alunos: 22**

**7-3-2013 — 10h30**

**Professora: Rosa Pais**

**Escola: Agrupamento Escolas de Pardilhó**

**Monitor: Jorge Godinho**

**Ano de escolaridade: 3ºB**

---

O grupo era silencioso e mostrava-se pouco expansivo, funcionando apenas com o estímulo do monitor. As respostas não surgiram por impulso nem foram efusivas. Repetiram-se entre si, tendo sido aproveitadas as que o monitor sugeriu. Apenas dois meninos arriscaram mais, dando algumas soluções, um mais que outro.



Figura 7: Monitor Jorge Godinho a dinamizar uma sessão “Sítio dos Robôs”

Na observação foi algo difícil identificar, num grupo de 22 alunos, de onde surgiram as respostas. O investigador encontrava-se do lado de fora de um círculo de meninos que convergiam para uma mesa de robôs, movimentam-se sobre ela de costas voltadas para o investigador (Figura 7). As respostas tendiam a ser incompletas, influenciadas pelo monitor ou pelo grupo em geral. Fizeram-se notar um menino e uma menina, tentando dar respostas, recorrendo ao apoio do monitor para completar o raciocínio. Ninguém relacionou “ultrassons” a “morcegos”, embora antes da pergunta ser feita, já no final da sessão, alguém sugeriu que iria estar relacionada ao “morcego”.

No final da sessão houve apenas uma leve sugestão ao conceito “audição” (duas vezes) e a “sensores”. Em relação a “luz”, a única resposta dada por uma menina, mostrava que confundia a informação e

mencionava “morcego” — “Era os olhos do morcego”. Em rigor “luz” tinha sido explicada como estando relacionada com o “modo de ver” dos robôs mas não foi abordada quanto à visão do morcego.

Durante a sessão, foi exibido um robô — “Picasso” — cujos motores das rodas executam determinados movimentos repetidos obtendo, assim, desenhos em forma de flor. Na explicação do monitor, o movimento programado e repetido por 7 vezes consecutivas, foi relacionado à “Matemática”. Algumas crianças, no final da sessão, associaram o conceito de “Matemática” ao desenho mas de modo confuso.

Quando foi abordado/explicado “sensores ultrassons” e pedido às crianças um exemplo possível de ocorrer na natureza, ninguém arriscou dizer “morcego”. Ocorreu-lhes dizer “golfinho” e “baleia”. Segue-se um quadro resumo (Tabela 6) com excertos da transcrição e resultados da avaliação.

Data: 07/03/2013

Nº de Alunos: 22

Hora: 10h30 > 11h30

Professora: Rosa Pais

Escola: Agrupamento Escolas de Pardilhó Localidade: Pardilhó

Questão lançada pelo monitor: **O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?**

**Morcego:** Sensores; ultrassons | **Luz:** Sensores; forma de ver obstáculos | **Matemática:** Atuadores; programação; repetição

**Avaliação:** Os conteúdos aparentemente não contribuíram para gerar maior participação.

Tabela 6: Quadro resumo da avaliação 1ª Etapa; 1ª Sessão

Início da sessão: O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?				No final: Quem quer responder ao que é que tem um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?			Quem quer levantar outras questões?
Reações				Morcego	Luz	Matemática	Quais?
Tentam responder	Dizem que não sabem	Silêncio	Burburinho	Ninguém reteve ou relacionou “ultrassons” a “morcegos”, embora antes da pergunta ser feita, no final, alguém sugeriu que iria estar relacionada ao morcego. Para “sensores ultrassons”, ninguém arriscou dizer morcego como um exemplo possível de ocorrer na natureza, os exemplos que as crianças se lembraram foram “baleia” e “golfinho”.	Em relação à “luz” a única resposta, dada por uma menina, mostrava que confundia a informação e mencionava “morcego”— “Era os olhos do morcego”.	“Matemática” foi associada ao desenho de uma flor. Não foi relacionada à repetição programada de um movimento por 7 vezes.	
Apenas 2 meninos arriscavam algumas respostas “Alguns robôs podem ser morcegos e... os outros sabem tudo de matemática e isso...” Monitor: “Então e a parte da luz?” 2 Meninos: - É porque alguns robôs só funcionam à luz solar... - Dão luz!!, um mais do que outro. Respostas incompletas, influenciadas pelo monitor ou pelo grupo em geral.		Grupo silencioso, pouco participativo.					

## 4.2.2. Sessão 2

### Análise à transcrição e apresentação de resultados

---

**1ª Etapa | 2ª Sessão**

**Nº de Alunos: 18**

**7-3-2013 – 13h30**

**Professora: Maria Martins**

**Escola: EB1 do Mato, Avanca**

**Monitor: Sofia Simões**

**Ano de escolaridade: 3ºB**

---

De um modo geral quase todos os meninos foram participativos. Durante a sessão, quando os “ultrassons” foram explicados pelo monitor, a relação com os “morcegos” foi compreendida, contudo, os animais espontaneamente mencionados pelas crianças foram “cão”, “baleia” e só depois “morcegos”.

No final da sessão, quando a questão foi relançada, apenas um menino arriscou abordar os 3 conceitos de forma espontânea e segura. Os restantes não quiseram acrescentar mais nada porque aparentemente reconheceram que a intervenção foi completa — "Ele disse tudo". Este menino sugeriu então, em resposta à pergunta lançada, que a relação entre “morcegos” e robôs” está nos “sensores”. Teve necessidade de pensar, esperar um pouco e dizer: "sensores de ultrassons".

Quanto à “luz” especificamente respondeu: "É para sabermos se está de noite ou de dia". A resposta foi relacionada com a abordagem feita nesta sessão em particular e foi de acordo com a explicação e exemplos escolhidos. Assim, o monitor optou apenas por completar um pouco a resposta.

Pelo mesmo menino, a “matemática” foi também associada à explicação fornecida que relacionou a tabuada com programação simplificada — um só comando repetido várias vezes. A resposta foi de acordo com a explicação.

No final da sessão, após as respostas, ninguém quis levantar qualquer outra questão. Segue-se o quadro resumo (Tabela 7) com as conclusões desta avaliação.

Data: 07/03/2013

Nº de Alunos: 18

Hora: 13h30 > 14h30

Professora: Maria Martins

Escola: EB1 do Mato, Avanca Localidade: Avanca

Questão lançada pelo monitor: **O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?**

**Morcego:** Sensores; ultrassons | **Luz:** Sensores; forma de ver obstáculos | **Matemática:** Atuadores; programação; repetição

**Avaliação:** Embora o grupo fosse participativo, o conteúdo não pareceu gerar mais participação. Apenas um menino quis falar dos 3 conceitos.

Tabela 7: Quadro resumo da avaliação 1ª Etapa; 2ª Sessão

Início da sessão: O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?				No final: Quem quer responder ao que é que tem um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs?			Quem quer levantar outras questões?
Reações				Morcego	Luz	Matemática	Quais?
Tentam responder	Dizem que não sabem	Silêncio	Burburinho	Um dos meninos sugeriu que a relação está nos "sensores" mas teve de pensar, esperar um pouco e dizer: "Sensores de ultrassons"	"É para sabermos se está de noite ou de dia". A resposta foi de acordo com a explicação /exemplos escolhidos pelo monitor.	A "matemática" foi associada à explicação que relacionou tabuada com programação simplificada por um só comando repetido várias vezes.	Ninguém quis levantar qualquer questão.
De um modo geral quase todos os meninos eram participativos.							
Para a questão final apenas um menino arriscou abordar os 3 conceitos de forma espontânea e segura. Os restantes não quiseram acrescentar mais nada porque aparentemente reconheceram que a intervenção foi completa. "Ele disse tudo".							

Durante a primeira etapa, decorreram duas sessões, o Gráfico 1 apresenta o conjunto dos resultados. Expõe-se o número de participações por conceito — Morcego, Luz, Matemática — introduzidos no início e final de cada sessão, após a colocação da questão mote. O gráfico exibe ainda “golfinho”, um conceito sugerido pelos participantes, na explicação de “ultrassons”. Apresenta-se o número de vezes que as crianças tentaram contribuir com os seus conhecimentos na explicação de cada um dos conceitos, sempre que foi colocada a questão. Pode ser verificada a transcrição completa nos anexos (Transcrições - etapa 1).

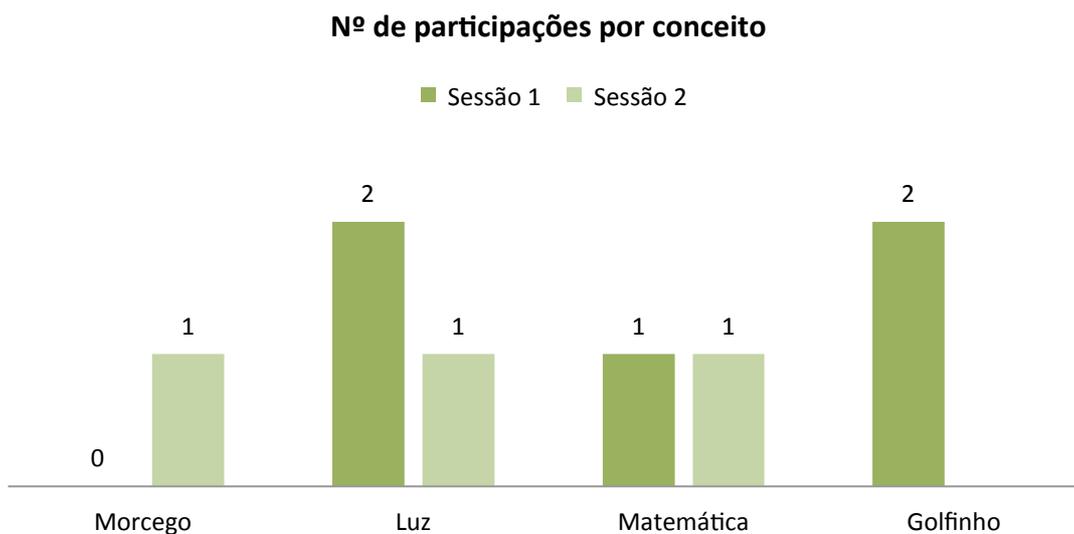


Gráfico 1: Etapa 1, Nº de participações por conceito após colocação da questão-mote

Os objetivos da segunda etapa serão explicados com base na informação recolhida durante a etapa transata.

### 4.3. Segunda Etapa

De acordo com as conclusões anteriores, considerou-se necessário testar a segunda etapa com novas abordagens ao conteúdo. Após discussão com os monitores, acerca da questão-mote e considerando a experiência que têm a dinamizar sessões, alterou-se para uma versão simplificada. Optou-se por menos conceitos, apenas aqueles que foram empregados pelas crianças com maior frequência, no decorrer das sessões:

“O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?”

- **Golfinho:** abordagem a sensores; ultrassons.
- **Luz:** abordagem a sensores; forma de ver obstáculos.

Foram estudadas 2 sessões, cada sessão numa turma diferente do 4º ano do Primeiro Ciclo do Ensino Básico, dinamizadas pelo monitor masculino (Jorge Godinho). Em cada uma, após apresentação da

FÁBRICA, da atividade e do investigador, colocou-se a nova questão. No final da sessão, a questão voltou a ser colocada mas apresentada numa aplicação em computador e manuseada pelo investigador.

**Instrumentos de recolha de dados:** Tabela-guião de observação e registo áudio durante toda a sessão, por forma a garantir a recolha de informação aquando de várias respostas em simultâneo. Registo vídeo, no final da sessão, de um pequeno grupo de participantes, um vídeo geral da ação. Captura dos acontecimentos passados no ecrã do computador (usando uma ferramenta disponibilizada pela aplicação *QuickTime Player*), onde decorre esta primeira versão da aplicação.

**Observação direta:** O investigador recolheu informações acerca da dinâmica entre monitor e visitantes no início da sessão.

**Observação indireta:** O investigador incentivou à participação, explicando que pretendia a ajuda dos participantes no desenvolvimento de um “jogo” acerca da sessão a que assistiram. Pediu às crianças que fizessem as suas escolhas e explicou as opções sempre que necessário (Figura 8). Mediante as opções que foram sendo solicitadas, o investigador pediu ajuda às crianças para compreender o que as levava a escolher x ou y possibilidade.

**Local:** Após terminada a sessão, foi solicitada uma sala destinada a promover a interação com a aplicação, de modo a não impedir a normal continuidade e decorrer das sessões. Pretendeu-se criar um ambiente adequado à recolha de dados, permitindo que as crianças participassem e se expressassem quanto às suas opiniões (Lander, 2000 como citado em (Belei et al., 2012)).

**Amostra:** Pequenos grupos selecionados no final de cada uma das sessões, para a apresentação da primeira versão da aplicação — na primeira sessão 4 alunos meninos; na segunda um grupo misto de 6 alunos (3 meninos + 3 meninas), que, tendo autorização para o presente estudo, se manifestaram na disposição de participar.

Durante as sessões o papel do monitor foi sempre incentivar as crianças a procurarem respostas, dando toda a informação e explicações necessárias. Com estes desafios o investigador pôde voltar à questão no final da sessão para observar e registar reações (Figura 8), mediante a apresentação da aplicação (Figure 9) de acordo com os objetivos, a revisão da literatura e a observação das sessões anteriores.

Em avaliação estiveram:

- Preferência entre ler o texto ou ouvir testemunhos de pessoas em vídeo.
- Preferência entre responder ou ver respostas.
- Preferência entre ouvir um cientista ou outras crianças.
- As opções que conduzem à participação, levando-se em conta a reação, opinião e interpretação.



Figura 8: Investigador apresenta aplicação a um pequeno grupo de participantes, no final da sessão, etapa 2

Para a questão-mote colocada, disponibilizaram-se 4 respostas: 2 respostas dadas por 2 crianças e 2 respostas de 2 cientistas (Jorge Godinho e Sofia Simões). Para os vídeos incluídos foram recrutadas crianças de modo a poder-se formar uma base de dados, de opções de conteúdo, nesta versão da aplicação (Figure 9).



Figure 9: Investigador em observação indireta, interface da aplicação, etapa 2

A Tabela 8 apresenta o guião de observação usado durante o decorrer da 2ª etapa. Após obtidos todos os registos e terminadas as sessões, começou por se efetuar a transcrição das gravações vídeo e áudio, das quais se seguem os trechos transcritos. Procedeu-se à análise de acordo com os objetivos desta avaliação e elaborou-se um quadro resumo com as conclusões da avaliação. Em anexo (Transcrições - etapa 2) incluiu-se a transcrição parcial das sessões – transcreveram-se os conteúdos que disseram

direta e indiretamente respeito aos objetivos da avaliação –, registrando-se as ideias e as escolhas manifestadas pelos participantes.

Tabela 8: Guião de observação para etapa 2

Etapas	Guião de Trabalho	Observação	Instrumentos de recolha	Duração Temporal	A Avaliar
2	Início da Sessão: Levantar questões abertas que despertem curiosidade e que possam ter resposta na atividade: - O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?	Monitor conversa com os participantes. Observação direta O investigador regista, usando guião de observação.	Tabela de observação; Registo por dispositivo áudio: reações, perguntas, respostas.	5 min	Avalia-se a preferência entre ler o texto ou ouvir pessoas em vídeo;
	Final da Sessão: Num computador, disponibilizam-se questões abertas, idênticas às anteriores. Com opção de texto, testemunhos de especialistas e testemunhos de crianças. Perguntas / Respostas previamente dadas por cientistas da FÁBRICA; Perguntas / Respostas previamente dadas por crianças.	Observação indireta- Investigador incentiva à participação.  O investigador recolhe informações da dinâmica entre crianças e interage para esclarecer dúvidas e apurar preferências. O investigador manuseia a aplicação em função das escolhas das crianças.	Tabela de observação; Registo por dispositivo áudio, vídeo e gravação de "screen". Reações; perguntas; respostas.	15 min	Avaliam-se as preferências entre responder ou ver respostas;  Ouvir um cientista ou outras crianças.

### 4.3.1. Sessão 1

#### Análise à transcrição e apresentação de resultados

**2ª Etapa | 1ª Sessão**

**Nº de Alunos: 21 na sessão**

**13-3-2013 – 9h30**

**Amostra: 4 meninos**

**Escola: EB1 Estrada de Maceda**

**Professora: Prudência Gomes**

**Ano de escolaridade: 4ªA**

**Monitor: Jorge Godinho**

No início da sessão, ao ser colocada a (nova) questão-mote — “O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?”— como desafio para despertar a curiosidade, as reações foram discretas quase em surdina, com vários “Não” (de não sei). Apenas um menino tentou — “Se o robô for feito à energia do sol...”. Terminada a sessão, o investigador deslocou-se para a sala onde estava o computador com a aplicação, para ser testada pela primeira vez. A professora levou os 4 meninos que se interessam em

participar. O investigador foi informado mais tarde que se tratavam de alunos com algum conhecimento de robôs, através de outras atividades desenvolvidas na escola, daí o provável interesse demonstrado. Enquanto recebeu as crianças, o investigador foi explicando o que pretendia, o que esperava da ajuda dos quatro.

**Investigador:**

— **Vocês lembram-se da pergunta que foi feita no início da sessão dos robôs?**

Apenas um respondeu:

— Não...

A pergunta podia ser lida na apresentação. Todos começaram a ler (Figura 10).

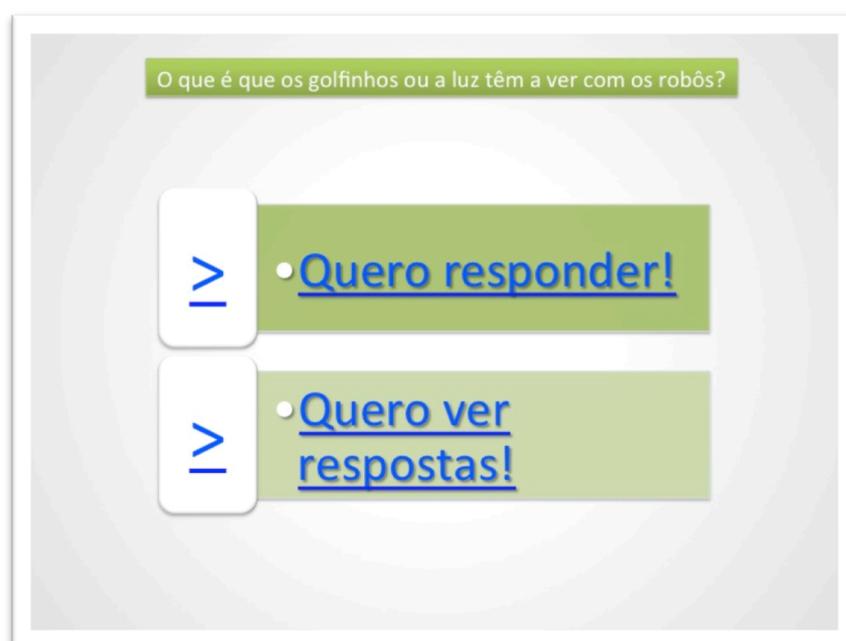


Figura 10: Pergunta na aplicação: "O que é que os golfinhos ou a luz têm a ver com os robôs?"

Enquanto os outros apenas aguardavam, o menino de branco acenou que sim, o menino de cinza rematou "A luz é os que... tem a ver com a... os que trabalham com energia solar!". Esta resposta espontânea foi dada à semelhança da que foi tentada, no início da sessão, pelo menino de branco à qual o monitor não deu reforço positivo. O menino de branco não arriscou agora responder de imediato. Ao serem pedidas indicações para a primeira opção, o menino de branco sugeriu discretamente "Quero responder!" mas rapidamente foi ofuscado por aquele que se revelará o líder do grupo (menino de cinza). "Quero ver as repostas!" fica então como primeira opção. O investigador procurou esclarecer:

— **Mas alguém tinha dito "quero responder"...**

Menino de Branco:

— Huummmmm — Virando-se para disfarçar.

O percurso das opções feitas (em grupo) fica, de seguida, assinalado por setas pretas, na Figura 11.



Figura 11: Indicação das primeiras opções feitas na aplicação. Etapa 2, Sessão 1

Dos 4 meninos apenas 2 se mostraram mais dispostos a participar e responder, mantendo-se os restantes serenos até que o investigador ou os meninos mais ativos solicitassem a sua intervenção. Os meninos que responderam em primeiro influenciaram as respostas dos seguintes. No entanto, após uns momentos e apesar desta influência, notaram-se preferências distintas. Aparentemente cada um, caso pudesse agir sem influência, tomaria diferentes percursos e opções. Idealmente cada um deveria ter a sua oportunidade de escolha (independente). Neste grupo houve um líder que influenciou os restantes participantes, o que não significa que estes não tivessem a sua própria vontade. Por opção de um elemento do grupo, foi decidido ver também a cientista feminina – o que provocou forte oposição do menino de cinza, que tentou aliciar outro participante a opor-se com ele ao visionamento do testemunho feminino:

Menino de Branco:

— A mulher!

Menino de Cinza:

— Nãooooo! Anda Marco, tens de desempatar!!!

Menino de Branco:

— A mulher!

Menino de óculos (o Marco):

— É para comparar.

Menino de Cinza:

— OHOHohohoh! – dececionado.

Escutam com alguma atenção. Riem-se no final.

Menino de Cinza:

— Que é que foi?! – virando a cara para lado oposto – Agora eu quero responder!! – Exclama.

**O investigador tenta perceber se alguém tem outra ideia “ Ninguém está interessado em ver as respostas...”**

Menino de Cinza:

— Nãooooo!! – responde com determinação.

— ... dos outros meninos?

Menino de Azul:

— Eu tou! Eu estou interessado nos outros...

— **Então vamos, depois já voltamos ao teu plano (investigador dirigindo-se ao menino de cinza).**

Deu-se oportunidade ao menino de azul escolher mas como demorou um pouco, quem escolheu foi novamente o menino de cinza. Escolheu a rapariga mais velha e com a concordância do menino de azul:

— A primeira! – Todos passaram a exprimir ar risonho e até esboçaram um pequeno desassossego...

A ordem destas últimas escolhas pode ser vista na Figura 12.

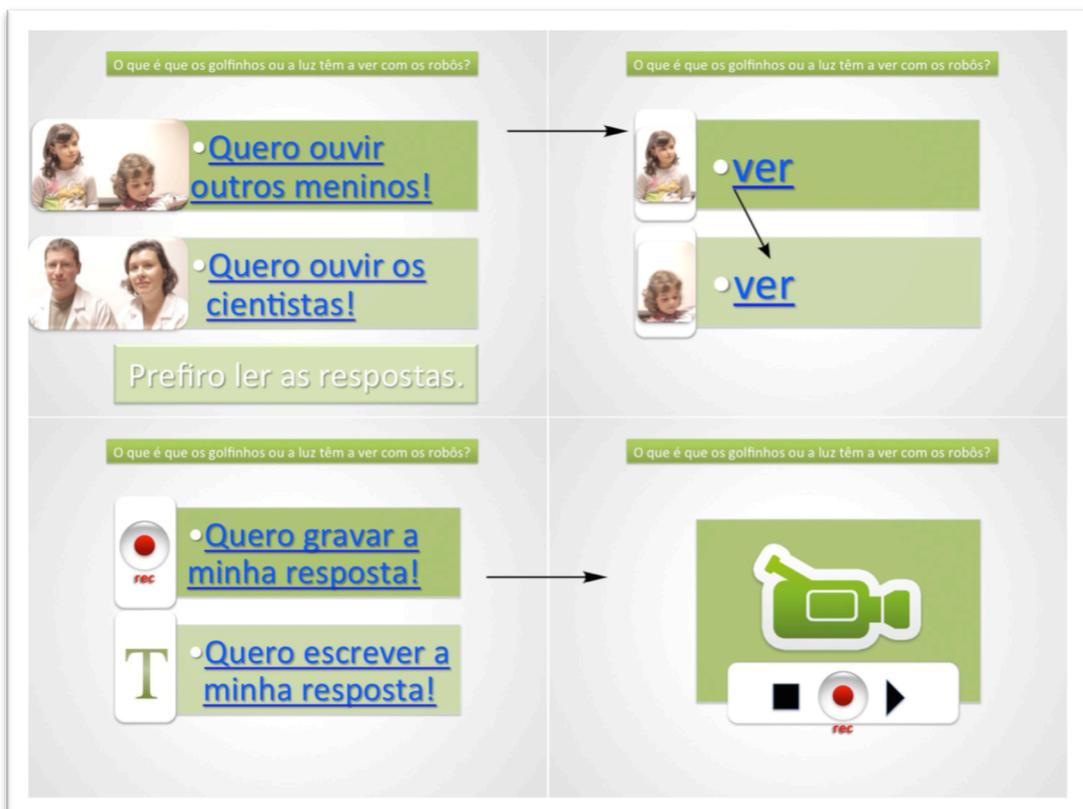


Figura 12: Continuação das opções feitas na aplicação. Etapa 2, Sessão 1

As escolhas foram feitas com entusiasmo, embora, não de modo equitativo dada a tendência de liderança forçada por um participante. Ao ouvir as respostas de cientistas e de crianças, distraíram-se rapidamente com pequenas coisas — atitude, fisionomia ou género do respondente (do vídeo).

Continuando na linha das escolhas o menino de Cinza:

— Gravar! — começa a por as mãos na boca, a contorcer-se e a fazer pequenos sons "uuiii".

Todos aparentavam um ar embaraçado, na iminência de terem de dar respostas. O rapaz de cinza afastou-se, dando dois ou três passos para o lado e o investigador então explicou “Como ainda é um estudo, é uma investigação, eu não tenho autorização para vos gravar, mas podem tentar dar a resposta, não para o vídeo, mas para o áudio”. A Figura 13 mostra o slide apresentado enquanto decorria a explicação do investigador.



Figura 13: Aspeto visual da opção “gravar” na aplicação

Menino de Branco:

— Os ultrassons são os sons que os nossos ouvidos não têm capacidade de ouvir mas que os golfinhos sim, utilizam usando infravermelhos, lançando e voltando para trás para ver o que está à frente deles.

Menino de Cinza:

— Os ultrassons são os sons que os nossos ouvidos não conseguem ouvir mas há animais marinhos, como por exemplo golfinhos e baleias, que os conseguem ouvir e eles usam esses sons para comunicar entre si e para verem, e para encontrarem os seus amigos e para verem o que está à sua frente... piuiii.

Ninguém manifestou interesse em ler respostas (texto), preferiram vídeo sem hesitar. De início, espontaneamente, a escolha recaiu sobre “Quero responder!”, acabando por variar para “Quero ver respostas!” —opção que prevaleceu antes das outras. Foram preferidos os cientistas às crianças.

O teste à nova abordagem do conteúdo/temas com a versão simplificada da questão-mote, efetivamente, parece ter sortido um maior interesse para os participantes, ao considerar que houve quem quisesse responder (dois meninos) e tentar explicar conceitos.

Foi preferido o cientista masculino e houve por parte de um elemento muita resistência em ouvir a cientista feminina. É um facto que a sessão à qual assistiram foi dinamizada por um cientista masculino — o mesmo apresentado nas opções vídeo da aplicação — e é um facto também que estamos perante 4 meninos (ver Figure 14). Na mesma figura, da esquerda para a direita, o segundo menino foi quem liderou as escolhas.



Figure 14: Observação Etapa 2, Sessão1, grupo de 4 meninos

Segue-se um quadro resumo (ver Tabela 9) com a análise de conteúdo e as conclusões da avaliação. Com base na informação apurada redefiniram-se os objetivos para a etapa seguinte.

Data: 13/03/2013

Nº de Alunos: 21 Amostra: 4 meninos

Hora: 09h30 > 10h30

Professora: Prudência Gomes

Escola: EB1 Estrada de Maceda Localidade: Maceda

Questão lançada pelo monitor: **O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?**

**Avaliação:** Depois do primeiro impulso “quero responder” preferiram de facto “ver respostas”. Todos ignoraram a opção texto, vídeo foi a opção considerada. Só houve interesse em ouvir cientistas e, destes, só masculino (muita resistência para com a cientista feminina, alguma relutância para com outras crianças).

Tabela 9: Quadro resumo da avaliação 2ª Etapa; 1ª Sessão

Início da sessão: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?				Interface: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?			Quem quer levantar outras questões?
Reações				Responder   Ver respostas	Gravar vídeo   Escrever texto	Ouvir outros meninos   Ouvir Cientistas	Quais?
Tentam responder	Dizem que não sabem	Silêncio	Burburinho	Menino de Branco: - Quero responder! Menino de Cinza: - Quero ver as repostas! Menino de Azul e Menino de óculos não reagem.	<b>Tu queres responder? Isto ainda é uma simulação mas o que iria acontecer quando se quer responder são estas duas opções...</b> Menino de Cinza: - Gravar! (Leva as mãos à boca, a torcer-se e a fazer pequenos sons "uuiii") Todos aparentam um ar embaraçado na iminência de terem de dar respostas.	Menino de Cinza: - Quero ver os cientistas! Menino de Branco: - Cientistas! Menino de Azul + menino óculos: - Cientistas! <b>Porquê cientistas?</b> Todos: -Porque eles sabem mais, as coisas muito melhor! -Sim.	Nada.
Menino de Branco: - Se o robô for feito à energia do sol... <b>Para trabalhar com o sol?</b> - Sim...	Vários - Não... (vários quase em surdina) .	Sorrisos de desconforto e ajeitar de posições, ajeitar de casacos.		Menino de Branco: - Ah nananaão! Menino de Azul: - Eu também quero ver as repostas! Dois: - Eu também quero ver as repostas!			

### 4.3.2. Sessão 2

#### Análise à transcrição e apresentação de resultados

---

2ª Etapa | 2ª Sessão

Nº de Alunos: 24 na sessão

13-3-2013 – 10h50

Amostra: 3 meninos + 3 meninas

Escola: EB1 Estrada de Maceda

Professora: Tadeu / Celestina

Ano de escolaridade: 4ºB

Monitor: Jorge Godinho

---

No início da sessão o monitor apresentou:

**Nós vimos da Fábrica Centro Ciência viva de Aveiro e trazemos aqui uma experiência para vocês, que se chama "Sítio dos Robôs", o que será que vão ver?**

Vários:

— Robôssss

**Robôs e não só... aqui em cima desta mesa temos robôs? (...) Vou fazer uma pergunta complicada, para ver se alguém sabe... o que é que os golfinhos e a luz têm a ver com robôs?**

Espanto generalizado....

— Ahhhhh?

Burburinho

— Têm sensores...

— Fazem sons...

— Sons...

— E fazem luz...

**Já lá voltamos depois... pode ser que vocês, entretanto, com o que eu for dizendo e perguntando consigam, no final de tudo, dizer essas coisas....**

Quando no início da sessão, o monitor colocou a questão “Vou fazer uma pergunta complicada... para ver se alguém sabe... o que é que os golfinhos e a luz têm a ver com robôs?” gerou-se um espanto generalizado com exclamações e burburinho, surgindo as tentativas transcritas. Após a sessão trabalhou-se com um grupo misto, composto por 3 meninos e 3 meninas, onde apenas uma menina e um menino estiveram mais dispostos a participar e responder, os outros mantiveram-se concordantes e ligeiramente interventivos.

Enquanto recebeu as crianças, o investigador foi explicando o que se pretendia, o que espera da ajuda dos 6 para o trabalho que está a ser desenvolvido. Foi indicado que podiam falar entre si, que podiam responder e que podiam tomar várias opções. Rapidamente se destacou uma menina como líder do grupo, muito embora não demonstrasse uma atitude impositiva. Ao ser apresentado o primeiro ecrã da aplicação — com a questão-mote e duas opções (como já visto na Figura 10) — a reação foi categórica.

Menina de rosa (líder):

— Queria responder.

Menino de azul:

— Também eu!

Os outros apenas acenam que sim com a cabeça... e surge no ecrã a opção correspondente (Figura15).

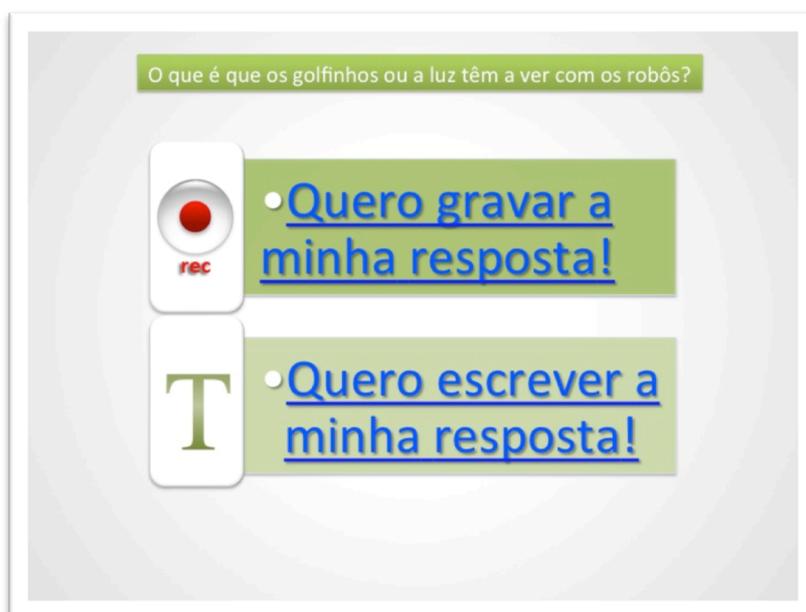


Figura15: Opções na interface da aplicação

Três participantes indicaram que pretendiam gravar a resposta. O investigador explicou que ainda era uma simulação mas que poderiam iniciar a resposta: "Se isto fosse de verdade, teríamos aqui uma câmara de vídeo e vocês clicavam em "gravar" e "parar" e poderiam fazer. Como não temos autorização ainda para fazer vídeo, temos aqui um gravador de áudio e vocês, conforme acharem melhor, por ordem, podem fazer as vossas respostas." A menina de rosa (líder) pediu um esclarecimento "OK, mas podemos falar em grupo para termos a certeza daquilo que queremos?"

Houve concordância do investigador, que acenou que sim. Todos os meninos se aproximaram da líder, formaram uma roda, o rapaz de azul iniciou, a líder concordou com o ponto de vista dele e continuou dando a sua própria explicação (ver Figura 16). Depois de debaterem em conjunto, a líder dirigiu-se ao investigador:



Figura 16: Grupo discute uma resposta em conjunto. Investigador regista comportamento.

— Já está!

— **Quem é o primeiro a responder?**

Menina de rosa (líder) voltou-se novamente para o grupo.

— É ela! — Menino de azul indicando a líder.

Menina de rosa (líder):

— Eu? — passou a mão no cabelo e deu início à resposta — Os golfinhos têm a ver com os robôs porque transmitem sons que nós não conseguimos ouvir e também os ouvem... A luz, é que há sensores dos robôs que quando detetam luz atuam de outra maneira...

— **Muito bem** — todos esboçaram um sorriso aberto.

Menino de azul:

— Simmm! — Confirmou, de certo modo orgulhoso.

O investigador pediu esclarecimentos acerca da organização que os participantes optaram por realizar “E agora? É só uma pessoa a porta-voz, é isso?”, acenaram que sim e outra menina apontou a líder em confirmação. “Optaram por organizar uma resposta em grupo e uma menina respondeu?” — retornou o investigador e todos acenaram que sim. Ainda o investigador: “Isso significa que os outros meninos não gostariam de ser eles próprios a responder? Ou preferem trabalhar em grupo?”

Todos em uníssono:

— Trabalhar em grupo!!!!

As opções “Quero responder” e “Quero ver respostas” voltaram a surgir no ecrã. Tanto o menino de azul como a menina de rosa (líder) responderam com toda a determinação que não pretendiam fazer mais opções. Aparentemente, por decisão deles, a sua participação estaria concluída. O investigador procurou esclarecer a decisão “Não querem ver respostas de outras ...?” – interpelado, o investigador ouviu o que a menina de rosa (líder) tinha para dizer. Aparentemente, reconsiderou:

— ... Sim pode ser. — Líder.

— Sim podemos/queremos ver! – Reagiram todos.

— **Mas não era uma opção que fariam?** – obstinou o investigador e surge uma explicação segura, da menina de rosa (líder).

— Poderíamos ver, só que como a nossa já está, como a nossa resposta já está feita, podemos também ver a dos outros... qual é a opinião dos outros. — O tom responsável quase faz crer que têm, então, “direito” a ver diferentes respostas apenas e só após terem terminado o seu papel de respondentes. E na mesma linha de responsabilidade ela indicou preferir os cientistas e todos os outros mostram-se concordantes:

— Cientistas!

Ainda ela, a líder, indicou a intenção de ver “o cientista” após ter passado os olhos pelo ecrã e ter lido em voz alta as opções disponíveis.

— Ver rapaz ou rapariga...

Três vezes se levantaram na escolha de “rapaz” e, depois, não deixaram de se interessar pela “rapariga”.

— Vamos ver a opinião da rapariga... Se a resposta está bem... — sempre a líder ao comando, embora num tom conciliador e não autoritário (a expressão não verbal, a busca de confirmação dos colegas sobre as decisões, com o olhar, indica abertura) e todos estão relativamente atentos ao que se passa no computador. A líder manteve a direção e, note-se, fala na terceira pessoa do plural.

— Agora também gostaríamos de ouvir as dos meninos, das crianças, para sabermos também qual é a opinião deles... Ahhhhhh! A mais pequenina! — e olhou para trás para ter a confirmação dos colegas, que obteve, sobre a escolha da criança mais nova, na segunda posição da interface (ver Figura 17).

Ao ter sido explicado que a questão-mote foi uma opção do investigador mas que se esperava receber sugestões de outras perguntas mais interessantes para os participantes, ocorreu-lhes perguntar “O que são sensores?”.



Figura 17: Disposição das opções vídeo com crianças na interface da aplicação, Etapa 2

Os meninos que responderam em primeiro nem sempre influenciaram as respostas seguintes. Mesmo sendo nítido que existiu uma líder, foi possível perceber as preocupações altruístas entre todos os membros que intervieram. Notaram-se pequenas diferenças nas preferências e o trabalho de equipa pareceu ser equilibrado e equitativo. Neste grupo a líder influenciou moderadamente, sem imposição para com os restantes participantes.

O teste à nova abordagem ao conteúdo, com uma versão simplificada da questão-mote teve, de facto, um maior interesse para os participantes – quiseram, além de tudo, responder em primeiro lugar. Tentaram explicar os conceitos de forma proativa e organizada.

Ninguém mostrou interesse em participar através de texto nas opções “Prefiro ler as respostas” ou “Quero escrever a minha resposta”. Todos indicaram vídeo, aliás, todos preferiram vídeo sem hesitar. Preferiram inequivocamente responder em primeiro lugar e só optaram por ouvir outros meninos por sugestão do investigador, justificando notavelmente a opção – apenas após terem eles próprios tentado uma resposta, faria sentido ouvir outras.

Foi por unanimidade preferido, mais uma vez, o cientista de género masculino em detrimento da cientista feminina e também de outras crianças. É um facto que a sessão à qual assistiram foi dinamizada por um cientista masculino — o mesmo apresentado nas opções vídeo. É um facto que ao repararem na fisionomia da cientista feminina, isso suscitou uma pequena agitação, e entreolhando-se, perceberam ser a mesma pessoa que nos filmava no momento – a cientista feminina. Foi sugerida uma nova questão: “o que são sensores e para que servem”. Segue-se um quadro resumo (ver Tabela 10) com as conclusões da avaliação.

Escola: EB1 Estrada de Maceda Localidade: Maceda

2ª Etapa | 2ª Sessão | Monitor Jorge Godinho

Ano de escolaridade: 4ºB

Data: 13/03/2013

Nº de Alunos: 24 Amostra: 3 meninos + 3 meninas

Hora: 10h50 > 11h50

Professor: Tadeu / Celestina

Questão lançada pelo monitor: **O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?**

**Avaliação: “Quero responder” foi a opção feita com toda a determinação. Concordaram em “ver respostas” mas por último. Todos ignoram opção texto, vídeo foi a preferência. Houve primeiro interesse em ouvir cientistas e, destes, primeiro o masculino (propuseram depois a cientista feminina e aceitaram, por fim e por curiosidade, ver outras crianças).**

Tabela 10: Quadro resumo da avaliação 2ª Etapa; 2ª Sessão

Início da sessão: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?				Interface: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?			Quem quer levantar outras questões?
Reações				Responder   Ver respostas	Gravar vídeo   Escrever texto	Ouvir outros meninos   Ouvir Cientistas	Quais?
Tentam responder	Dizem que não sabem	Silêncio	Burburinho	Menina de rosa (líder): - Queria responder. Menino de azul: - Também eu!	Menina de rosa (líder): - Quero gravar a minha resposta! Menino de azul: - Quero gravar a minha resposta! Menino de preto: - Quero gravar...	Menina de rosa (líder): - Eu preferia os cientistas. Todos: - Cientistas Menina de rosa (líder): - Ver, rapaz, ou rapariga... Todos: - Rapaz - Rapaz - Rapaz	Todos pensativos por um momento... Menina de rosa (líder): - O que são sensores? -Yahhh!
			Espanto generalizado.... -Ahhhhh? Sussurros - Têm sensores... - Fazem sons... - Sons... - E fazem luz...	Menina de rosa (líder): - Poderíamos ver, só que como a nossa já está, como a nossa resposta já está feita, podemos também ver a dos outros... qual é a opinião dos outros. - Pois...			

Na análise de conteúdo de ambas as sessões, foram consideradas “participações” por criança, as indicações explícitas de escolha, ou concordância, para cada uma das opções apresentadas na aplicação. Nos casos onde não se verificou uma manifestação de escolha por iniciativa dos participantes, não foi contabilizado. Em síntese, quando um participante indicou ou aceitou uma opção, foi considerado “participação”. Segue-se o Gráfico 2 que apresenta os dados da segunda etapa e inclui-se a tabela correspondente.

## Etapa 2

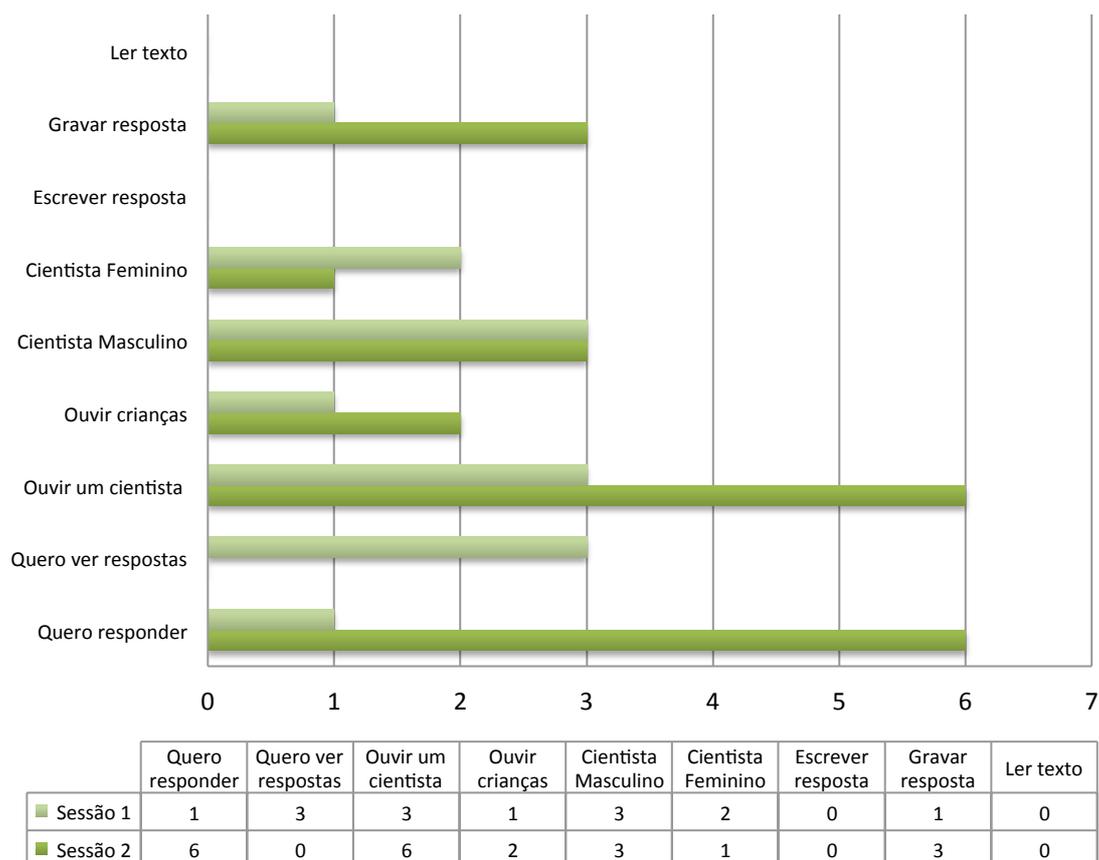


Gráfico 2: N° de participações por cada opção durante a Etapa 2

Os números de participações nesta segunda etapa refletem preferência por:

- “Quero responder” seguindo somente a opção “Gravar resposta”;
- “Ouvir um cientista” seguindo tendencialmente a opção “Cientista Masculino”.

Estas opções parecem conduzir à participação. Os objetivos para a terceira etapa serão explicados com base na informação recolhida e analisada.

#### 4.4. Terceira Etapa

De acordo com as conclusões da etapa anterior, o que se considerou ser mais importante, para a terceira etapa, foi analisar até que ponto as sessões dinamizadas por um monitor/cientista masculino têm influência na preferência manifestada pelas crianças quando optam ver um vídeo “do cientista” masculino em prejuízo “da cientista”. Assim, para despistar esta possibilidade, e mantendo-se tudo o que se avaliou na etapa anterior, apenas se coloca “a cientista” a dinamizar a sessão. Tudo o resto se mantém inalterado. Está em avaliação:

- Conteúdo / temas: “O que é que terá um golfinho ou a luz têm a ver com robôs?”
- Preferência entre ler o texto ou ouvir testemunhos de pessoas em vídeo.
- Preferência entre responder ou ver respostas.
- Preferência entre ouvir um cientista ou uma cientista.
- Preferência entre ouvir um cientista ou outras crianças.
- As opções que conduzem à participação, levando-se em conta a reação, opinião e interpretação.

Foi estudada uma sessão, numa turma composta por alunos do 2º e 3º anos do Primeiro Ciclo de Ensino do Básico, dinamizada pela monitora feminina Sofia Simões. Após apresentação da FÁBRICA, da atividade e do investigador colocou-se a questão-mote. O investigador voltou à questão, no final da sessão, na aplicação em computador. O papel do monitor manteve-se — incentivar as crianças a procurarem respostas durante a sessão, dando toda a informação e explicações necessárias.

**Os instrumentos de recolha de dados, a observação direta e observação indireta** mantiveram-se tal como explicado na etapa anterior.

**Amostra:** numa turma composta por alunos de 2º e 3º anos do Primeiro Ciclo, foi selecionado um pequeno grupo no final de sessão — grupo misto de 6 alunos, 3 meninos e 3 meninas — que tendo autorização para o presente estudo se manifestaram na disposição de participar.

**Local:** Foi solicitada uma sala para interação com a aplicação após terminada a sessão de apresentação dos conteúdos, de modo a não impedir a normal continuidade no decorrer das restantes sessões. Porém, o ambiente não se revelou adequado para a recolha de dados com várias perturbações e ruídos que distraíam tanto as crianças como o investigador.

A Tabela 11 mostra o guião de observação usado na 3ª etapa, na observação de uma sessão única dinamizada por Sofia Simões.

Tabela 11: Guião de observação para etapa 3

Etapa	Guião de Trabalho	Observação	Instrumentos de recolha	Duração Temporal	A Avaliar
3	Início da Sessão: Levantar questões abertas que despertem curiosidade e que possam ter resposta na atividade: - O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?	Monitor conversa com os participantes. Observação direta, o investigador regista anotando em guião de observação.	Tabela de observação.  Registo áudio por dispositivo, de reações de perguntas e respostas.	5 min	Avalia-se a preferência entre ler o texto ou ouvir pessoas em vídeo;  Avaliam-se as preferências entre responder ou ver respostas;
	Final da Sessão: Num computador, disponibiliza-se a questão aberta, com opção de texto, testemunhos de especialistas e testemunhos de crianças. Perguntas / Respostas previamente dadas por cientistas da FÁBRICA; Perguntas / Respostas previamente dadas por crianças.	Observação indireta- Investigador incentiva à participação.  O investigador recolhe informações da dinâmica entre crianças / aplicação, usando tabela de observação. Interage para esclarecer dúvidas e apurar preferências. O investigador manuseia a aplicação em função das escolhas das crianças.	Tabela de observação.  Registo áudio e vídeo, por dispositivo e gravação de "screen". Registam-se reações, perguntas e respostas.	15 min	Avalia-se preferência por ouvir um cientista ou outras crianças;  Avalia-se a preferência entre cientista masculino e cientista feminino;

Seguem-se, à tabela, os trechos transcritos mais importantes para a análise e respetivas conclusões.

#### 4.4.1. Sessão Única

##### Análise à transcrição e apresentação de resultados

**3ª Etapa | 1ª Sessão**

**Nº de Alunos: 21 na sessão**

**08-04-2013 – 14h45**

**Amostra: 3 meninos + 3 meninas**

**Escola: EB da Quinta do Loureiro, Cacia**

**Professora: Conceição Duarte**

**Ano de escolaridade: 2º + 3ºB**

**Monitor: Sofia Simões**

A questão-mote lançada pela monitora no início da sessão não conduziu a reações notórias. Apenas algumas palavras murmuradas entre as crianças. Após a sessão, que decorreu normalmente, trabalhou-se com um grupo misto composto por 3 meninos e 3 meninas onde todos, mais tarde ou mais cedo, intervieram. Não houve exata perceção de quem esteve mais ou menos disposto a participar e responder ou quem possa ter exercido influência no grupo. Ao ter sido colocada a questão na aplicação,

uma das crianças leu em voz alta “O que é que os golfinhos ou a luz têm a ver com os robôs!” e outra lançou “Eu sei!”. O investigador pediu que fosse feita uma opção e foi então que um menino indicou querer responder, seguido de outro participante, o menino de branco, que levantou o dedo e sugeriu:

— Quero gravar a minha resposta!

— **Então nesse caso já podes falar... — esclareceu o investigador.**

— Posso falar?

Menino de branco remexeu-se, passou para trás das costas do investigador, pôs as mãos na boca e acabou por ser a menina de azul que iniciou a resposta, sendo seguida por mais três colegas que lhe reconheceram mérito à resposta e acrescentam:

— Detetam à distância.

— Ah pois é! Detetam à distância...

— O seu alimento...

— ...E os outros animais! E golfinhos da família...

— Quando o mar estiver agitado os golfinhos conseguem ver... — Burburinho geral, todos falaram em simultâneo.

— Imitam o som através da voz dele, bate na rocha, depois vê onde estão os peixes para caça-los...

Como se pode constatar, os participantes no grupo foram respondendo incentivados uns pelos outros. Uma resposta levou a outra e permitiu ou facilitou uma resposta em reação e, assim, ficaram uma série de sugestões. Sendo positivo para cumprir o objetivo de promover o diálogo entre visitantes, poderá, no entanto, significar alguma dificuldade quanto às funcionalidades da aplicação, como é notado pelo investigador nesta observação: “Pronto! Vocês responderam todos ao mesmo tempo como se fosse um debate. Se isto fosse mesmo um jogo com uma câmara de vídeo a gravar, iria ficar uma resposta em conjunto. Depois... não sei se conseguiam entrar todos os meninos na câmara... mas...”

— O quê? – Uma reação estarecida da menina de azul.

— **Na câmara...** – reforça o investigador, e outra criança também, explicando que se fosse o “jogo” verdadeiro.... seria com uma câmara. Surge então uma careta apavorada, com essa ideia, na face da menina de azul.

Prosseguiu-se. As escolhas rapidamente se resolveram por “Quero ver as respostas”, “Quero ver os cientistas!”. Três crianças indicaram querer ver o Jorge (cientista masculino), gerou-se um burburinho com todos a falar ao mesmo tempo... e manifestaram depois vontade de ver a Sofia Simões, reconhecendo-a da sessão. Finalmente indicaram querer ver outros meninos! Por ordem, de cima para baixo, da criança mais velha para a mais nova. O investigador agradeceu e afirmou ainda pretender saber se as crianças acham que um “jogo” assim poderia ser interessante, isto é, se no final da sessão

dos robôs pudessem ser eles próprios a manusear e fazer escolhas. Além da resposta afirmativa – “Sim...” – de várias crianças, houve ainda sugestões que quiseram deixar para futuras questões:

– Quais foram os cientistas que criaram todos os robôs.

– **Ehhhhh isso foram...**

– Foram muitos cientistas diferentes!!

– **Pois!**

– Que cientista é que criou o primeiro robô?

Burburinho, todos a falar ao mesmo tempo...

– Que tipo de robôs há?

– Quais são as peças para construir os robôs...

– São muitas...

Nesta etapa a abordagem ao conteúdo/temas despertou interesse para os participantes – estes quiseram responder. Tentaram explicar os conceitos de forma revezada, entreajudando-se, completando as respostas uns dos outros, em suma, dando uma (única) resposta com pequenas colaborações de todos.

Novamente ninguém mostrou interesse nas opções de texto, todos indicaram vídeo. Começaram por querer responder, responderam com pequenos contributos individuais e mostraram-se interessados em ver outras respostas. Começaram por indicar, para ver, os cientistas e só depois os outros meninos.

Foi preferido, uma vez mais, o cientista de género masculino. Uma das crianças sugeriu que fosse vista a cientista feminina. Outro participante, de seguida, pediu para serem vistas as crianças.

Não foi, portanto, o facto de a sessão à qual assistiram, ter sido dinamizada por uma cientista feminina, suficiente para a preferirem nas suas escolhas. Houve, no entanto, uma ligeira abertura.

No final foram sugeridas variadas novas questões de interesse, pelo que parece possível que pequenos acertos na aplicação também possam surtir novos efeitos. Assim, várias perguntas, com conceitos isolados, em vez de uma única questão-mote; mais e diversas respostas de crianças disponibilizadas, de modo a permitir analisar se muitas crianças poderão produzir maior interesse em detrimento dos dois cientistas e se, no final, este conjunto de novas variáveis gera diferenças nas participações – contributos e escolhas. Segue-se um quadro resumo (ver Tabela 12) com as conclusões da avaliação.

Data: 08/04/2013

Nº de Alunos: 21 Amostra: 3 meninos + 3 meninas

Hora: 14h45 > 15h30

Professora: Conceição Duarte

Escola: EB da Quinta do Loureiro Localidade: Cacia

Questão lançada pelo monitor: **O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?**

Avaliação: “Quero responder” foi a opção em primeiro lugar, só mais tarde foi pedido para “ver respostas”. Todos ignoraram opção texto, vídeo foi a preferência. Houve interesse em ouvir cientistas e, destes, primeiro o masculino (depois a cientista feminina e, por fim, as outras crianças).

Tabela 12: Quadro resumo da avaliação 3ª Etapa

Início da sessão: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?				Interface: O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs?			Quem quer levantar outras questões?
Reações				Responder   Ver respostas	Gravar vídeo   Escrever texto	Ouvir outros meninos   Ouvir Cientistas	Quais?
Tentam responder	Dizem que não sabem	Silêncio	Burburinho	<b>Façam primeiro aqui uma opção...</b> Menino de branco levanta o dedo e indica: - Quero gravar a minha resposta! <b>Então nesse caso já podes falar...</b> - Posso falar? <b>Sim!</b> Menino de branco remexe-se, passa para trás das costas do investigador, põe as mãos na boca e acaba por ser a menina de azul que inicia... - Detetam à distância. - Ah pois é! Detetam à distância ... - O seu alimento. - ...E os outros animais! Os golfinhos da família...	Menino de branco levanta o dedo e indica: - Quero gravar a minha resposta! <b>Então nesse caso já podes falar...</b> - Posso falar? <b>Sim!</b> Menino de branco remexe-se, passa para trás das costas do investigador, põe as mãos na boca e acaba por ser a menina de azul que inicia... - Detetam à distância. - Ah pois é! Detetam à distância ... - O seu alimento. - ...E os outros animais! Os golfinhos da família...	<b>E agora só querem responder ou também querem...</b> - Quero ver as respostas! - Quero ver os cientistas! - O de cima! - O de cima! - O de cima! Referem-se ao Jorge (cientista masculino) Burburinho, todos a falar ao mesmo tempo... - A de baixo. Reconheceram a Sofia da sessão. (...) - Outros meninos! - Pode ser a de cima... - Agora a de baixo.	- Muitas! <b>O que é que vocês queriam saber? O que é que acham que queriam saber?</b> - Quais foram os cientistas que criaram todos os robôs. <b>Ehhhhh isso foram...</b> - Foram muitos cientistas diferentes!! <b>Pois!</b> - Que cientista é que criou o primeiro robô? Burburinho, todos a falar ao mesmo tempo... - Que tipo de robôs há? - Quais são as peças para construir os robôs...

O Gráfico 3 mostra os dados contabilizados na terceira etapa com os quais foi realizada a análise. Foram consideradas “participações” as indicações explícitas de escolha, ou concordância, para cada uma das opções apresentadas. Nesta etapa, as respostas foram feitas em conjunto, de modo espontâneo, sem existir sempre a demarcação da escolha de cada criança verificando-se, pois, várias participações por concordância.

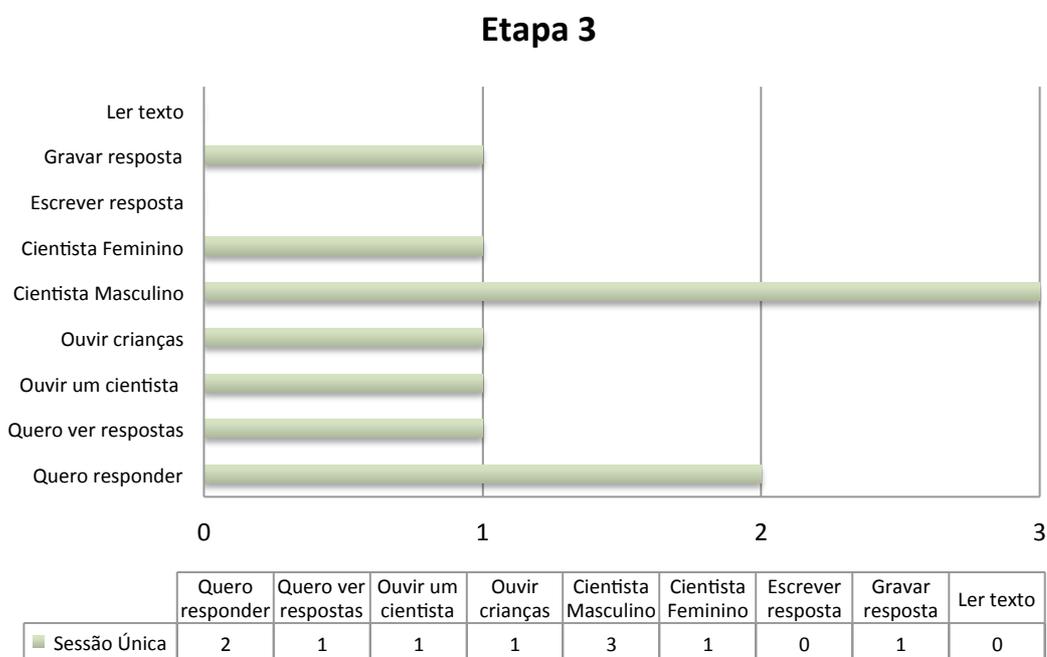


Gráfico 3: Nº de participações por cada opção durante a Etapa 3

Os números das participações nesta terceira etapa refletem preferência por:

- “Quero responder”;
- “Cientista Masculino”.

Para analisar até que ponto as sessões dinamizadas por um monitor masculino têm influência na preferência manifestada pelas crianças, colocou-se “a cientista” feminina a dinamizar a sessão mas os resultados não variaram. Verificou-se novamente uma preferência pelo género masculino.

Nesta etapa, foram sugeridas várias novas questões de interesse. As crianças solicitaram esclarecimentos para diversos conceitos.

Pretende-se, agora, testar um conjunto de novas variáveis e analisar que diferenças geram nas participações – contributos e escolhas. Com base na informação apurada redefiniram-se novos objetivos para a quarta etapa.

#### 4.5. Quarta Etapa

Com base na informação recolhida, optou-se por mudar a questão-mote para um leque de opções, embora, sempre em forma de questão. O conteúdo atendeu às questões levantadas pelos participantes nas etapas anteriores, de acordo com o possível, porque as sessões têm um tempo limitado, não devendo as alterações introduzidas estender a duração da sessão. O que se considerou importante, para a quarta etapa, foi testar uma aplicação mais completa e avaliar uma abordagem através dos diversos conceitos isolados, normalmente aplicados nas sessões. Elaboraram-se, de acordo com as conclusões anteriores, as novas questões para a última etapa de observação — foram apresentadas quatro questões (ver Figura 18) e para cada questão disponibilizou-se uma diversidade de oito respostas opcionais. Mediante a apresentação deste conjunto de conteúdos, o objetivo foi analisar as variações nas preferências entre escolher crianças e cientistas e ainda entre cientistas masculino e feminino.

Conteúdo / temas em substituição da questão-mote anteriormente aplicada:

1. O que são robôs?
2. O que são sensores?
3. O que é que a luz tem a ver com robôs?
4. O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?

Avaliação face ao novo conteúdo:

- Preferência entre ouvir outras crianças ou cientistas;
- Preferência entre ouvir um cientista ou uma cientista.

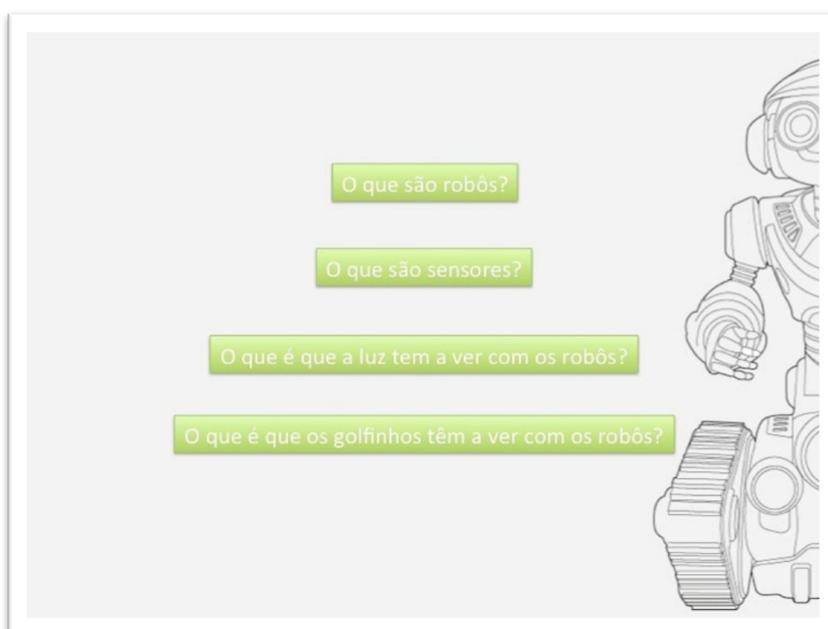


Figura 18: Questões disponíveis no primeiro ecrã da aplicação, Etapa 4

Foi estudada uma sessão única, numa turma composta por alunos do 2º e 3º anos do Primeiro Ciclo, dinamizada pela monitora feminina Sofia Simões. Após a apresentação da FÁBRICA e da atividade, não foi colocada a questão-mote foram, antes, distribuídas as quatro novas questões no alinhamento ao longo da sessão. No final, o investigador voltou a apresentar as questões, na aplicação em computador, para registar reações quanto às preferências dos participantes. O papel do monitor manteve-se — incentivar as crianças a procurarem respostas durante a sessão, dando toda a informação e explicações necessárias.

Na aplicação, disponibilizaram-se as respostas tal como podem ser vistas na Figura 19 para cada uma das quatro questões. Neste mosaico de opções, embora possam ser observadas 6 crianças, apenas 5 são diferentes entre si. Há uma repetição que se justifica por não ter sido possível gravar 6 respondentes, nesta versão da aplicação. As crianças foram recrutadas propositadamente para a constituição da base de dados. Podem ainda ser vistos 2 cientistas respondentes.



Figura 19: Respostas disponíveis na interface da aplicação, Etapa 4

**Observação indireta:** O investigador incentivou à participação, explicando que pretendia a ajuda dos participantes no desenvolvimento de um “jogo” acerca da sessão a que assistiram, pediu às crianças que fizessem escolhas e explicou as opções quando necessário. Mediante as opções que foram sendo feitas, o investigador pediu ajuda às crianças para compreender os critérios que levavam às escolhas.

**Instrumentos de recolha de dados:** mantêm-se iguais à sessão anterior.

**Amostra:** um pequeno grupo misto de 6 alunos (3 meninos + 3 meninas), no final de sessão, de uma turma composta por alunos de 2º e 3º anos do Primeiro Ciclo de escolaridade, que tendo autorização para o presente estudo se mostraram na disposição de participar.

**Local:** Foi solicitada uma sala para interação com a aplicação, porém, por problemas alheios ao investigador, o ambiente não esteve adequado à recolha de dados, com bastantes perturbações, ruídos e interrupções. Tratando-se de uma sala cedida pela escola, e sendo no momento a única disponível, a situação foi incontornável. Verificou-se uma enorme agitação agravada por demasiado tempo de espera antes da entrada no espaço. As crianças permaneceram em redor do investigador o que aumentou as expectativas.

A Tabela 13 mostra o guião de observação usado na quarta etapa para a observação de uma sessão dinamizada por Sofia Simões. A transcrição completa da observação pode ser lida em anexo (Transcrições - etapa 4).

Tabela 13: Guião de Observação para Etapa 4

Etapa	Guião de Trabalho	Observação	Instrumentos de recolha	Duração Temporal	A Avaliar
4	<p>Aplicação: 4 questões à escolha:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que são robôs?</li> <li>2. O que são sensores?</li> <li>3. O que é que a luz tem a ver com robôs?</li> <li>4. O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 vídeos com respostas dadas por crianças a cada uma daquelas perguntas;</li> <li>• 2 vídeos com respostas dadas por 2 cientistas (Masculino / Feminino) a cada uma daquelas perguntas.</li> </ul>	<p>Observação indireta- Investigador incentiva à participação.</p> <p>O investigador recolhe informações da dinâmica entre crianças / aplicação, usando tabela de observação. Interage para esclarecer dúvidas e apurar preferências. O investigador manuseia a aplicação em função das escolhas das crianças.</p>	<p>Tabela de observação; Registo por dispositivo áudio, vídeo e gravação de "screen": reações/ perguntas/ respostas.</p>	20 min	<p>Avalia-se se tendo mais perguntas e mais respostas variam as preferências entre escolher crianças e cientistas. Entre cientistas masculino e feminino.</p>

Entretanto, seguem-se alguns excertos da transcrição, por forma a compreender a análise e respetivas conclusões.

#### 4.5.1. Sessão Única

##### Análise à transcrição e apresentação de resultados

**4ª Etapa | Sessão única**

**Nº de Alunos: 25 na sessão**

**08-04-2013 – 13h45**

**Amostra: 3 meninos + 3 meninas**

**Escola: EB da Quinta do Loureiro, Cacia**

**Professora: Eugénia**

**Ano de escolaridade: 3ºA+ 2º**

**Monitor: Sofia Simões**

Tratou-se de um grupo misto composto por 3 meninos e 3 meninas, todos motivados para participar e em grande agitação, em parte atribuída à espera de aproximadamente 40 minutos no *hall* de entrada da escola, até que vagasse o local destinado a esta observação. Gerou-se grande frenesi e expectativa.

O local da observação foi tomado por diversas entradas de pessoas e interrupções com ruídos, o que contribuiu largamente para a distração e dispersão da atenção das crianças. Quando finalmente se apresentou a aplicação, espontaneamente surgiram respostas à primeira pergunta, antes ainda de qualquer escolha ter sido feita. A pedido do investigador, tentou decidir-se uma preferência. Não houve unanimidade na escolha, contudo, as crianças **começaram pelo visionamento das respostas de outras crianças**. Na Figura 20 dispõem-se as imagens pela ordem das escolhas feitas:

“O que são robôs”; “Quero ver respostas”; “Quero ouvir outros meninos/meninas”.

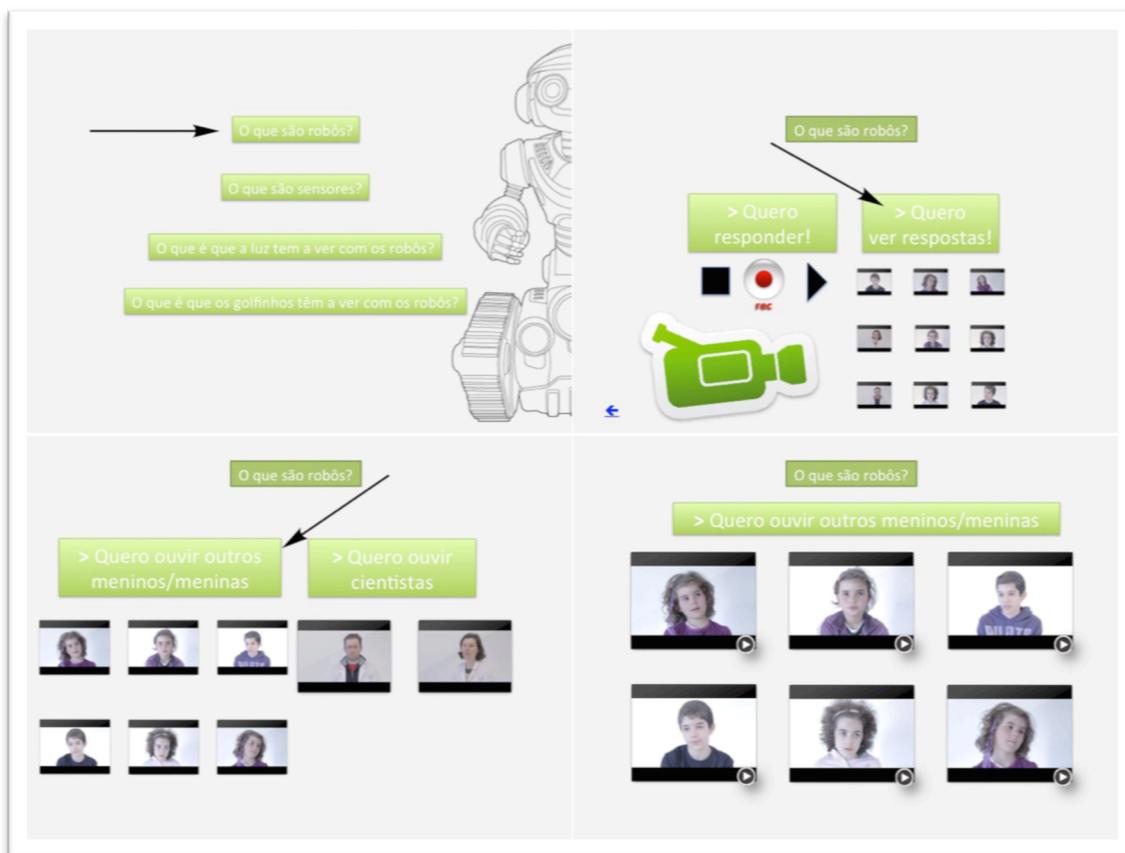


Figura 20: Navegação por ordem de escolha na interface da aplicação, Etapa 4

Quando surgiu o mosaico, apresentando 6 crianças (ver Figura 21), os participantes optaram por ver o primeiro vídeo do canto superior esquerdo. No mosaico de vídeos as 6 opções estavam distribuídas de igual modo, 4 meninas e 2 meninos, sem nenhum destaque – optaram, pois, por ver em primeiro lugar uma menina. **Escolheram por ordem lógica da esquerda para a direita, de cima para baixo**. Quiseram ouvir e ver todos os vídeos disponíveis.



Figura 21: Mosaico de 6 vídeos apresentados na opção "Quero ouvir outros meninos", Etapa 4

A cada vídeo tocado, as crianças fizeram pequenos comentários, repetindo, confirmando ou completando o que era dito pelos respondentes do mosaico. As crianças pediram sempre de seguida para ouvir “a próxima gravação”, tomando atenção e fazendo algum reparo nos casos em que não tenha sido totalmente perceptível o discurso das crianças (mais novas).

Como foi exemplificado na Figura 20, a aplicação apresentou as crianças à esquerda e os cientistas à direita. Este grupo mostrou interesse em escolher por ordem da disposição, da esquerda para a direita e de cima para baixo. Uma vez terminado o visionamento dos vídeos de todas das crianças, **foi indicada a opção “cientistas”**.

O investigador questionou **“Quem é que vamos ver primeiro?”** Escolheram **o cientista masculino, depois o feminino** (não se sabe se o critério foi a ordem lógica da disposição ou se o género do respondente). A sessão a que assistiram foi dinamizada pela cientista feminina.

— O senhor!

— O Jorge!

— O Jorge!

— O Jorge!

— O Jorge!

Riram, sorriram, exclamaram... Olhavam para a câmara... Batiam palmas devagar.

— Os robôs são máquinas...

— A Sofia!!!! –interpelou uma criança que desejava ouvir a cientista feminina.

— ... Que têm sensores para programar coisas – continuou quem tinha já dado início ao seu testemunho.

— Para sentir os objetos, ver ouvir e falar – acrescentou outro participante.

— Agora queremos ouvir a outra. A Sofia! – Insistiu a interessada “na cientista”.

Curiosamente, considerando a aparente lógica adotada, as perguntas não foram pedidas por ordem (ver Figura 22). Depois de selecionada a primeira, e após um ligeiro debate, ficou resolvido saltar para a terceira questão: **“O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?”** e **“Quero ver respostas”**.

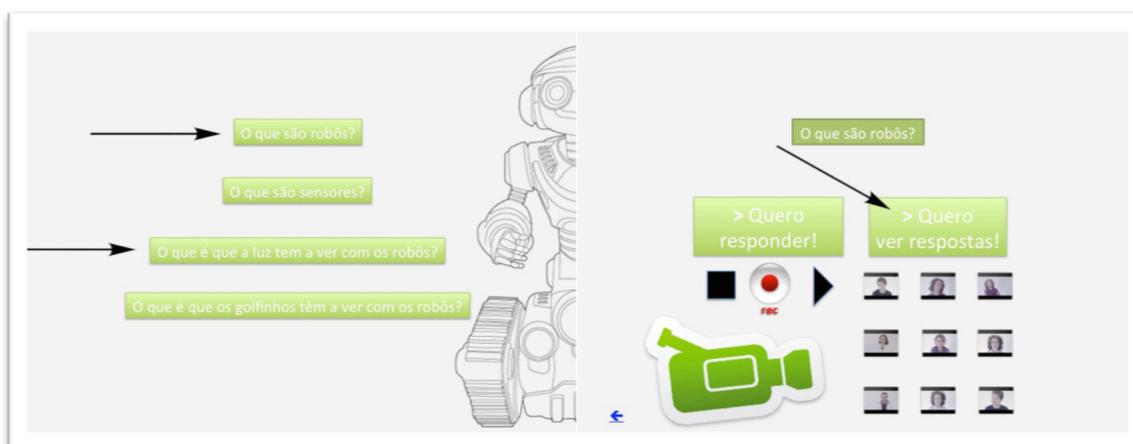


Figura 22: Opções feitas por participantes durante a etapa 4

Seguiu-se novo debate com falta de acordo entre “ouvir outros meninos” ou “ouvir cientistas”. Não se verificou unanimidade pois várias vozes se levantaram nestes três sentidos: ouvir todos; ouvir meninos(as); ouvir cientistas. Chegaram até a negociar o que seria melhor opção, **contudo, optam por ouvir as respostas das crianças por ordem – tal como fizeram na primeira questão**. “Ouvir outros meninos” foi a opção escolhida na condição de após esse visionamento avançarem para a opção “cientistas”.

Ouíam e comentavam conforme concordavam; conforme o que percebiam e aborreciam-se um pouco quando não compreendiam — devido ao ruído na sala mas também à fraca qualidade do áudio, para tais condições. Neste estudo o áudio revelou-se ser uma fragilidade: na fase da captura dos vídeos para a base de dados os respondentes tenderam a usar um tom de voz baixo. Quando a aplicação foi apresentada, num computador portátil em ambiente agitado, a audição das respostas revelou-se pouco

eficaz. As crianças participantes, completavam as respostas que ouviam quando sabiam mais detalhes, colmatando desta forma as lacunas dos vídeos, numa conversação entre todos.

Prosseguiram com “Quero ouvir cientistas”; “Cientista masculino”; regressaram ao slide das questões (verificar Figura 22), optaram pela segunda questão **“O que são sensores?”**; “Quero responder”. Dois participantes responderam, cada um com um contributo.

Neste momento preferiram **“Quero ouvir cientistas” justificando – “os cientistas dizem tudo”** — e não quiseram já perder demasiado tempo a ouvir (todas as crianças). Nesta fase **escolheram a cientista feminino** (porque uma menina pediu que assim fosse e os outros concordaram) **seguindo-se o pedido de ouvir o cientista masculino**. Repararam e comentaram que *“ele”* repete o que *“ela”* já disse: “Foi quase o que a Sofia disse...”.

Interessaram-se ainda pela última pergunta: **“O que é que tem a luz a ver com os robôs?” e pela opção “ Quero responder”**. Por ordem, dando os 6 um contributo, formaram uma resposta desenvolvida e conjunta, em colaboração. Finalmente optaram por ouvir **“cientistas”, primeiro a Sofia, depois o Jorge**.

Ocorreu-lhes uma série de sete perguntas que gostariam de ver respondidas:

— O que é que os carros têm a ver com os robôs... Porque têm aquela coisa por trás...

Enorme algazarra, todos falam em simultâneo.

— Quando estão num túnel as luzes acendem...

— Quais é que são os objetos que têm alguma relação... a ver com os robôs...

— E também quando...

— Como são feitos os robôs...

— Para que é que servem os robôs?

— Com que material se pode fazer um robô...

Nesta etapa, estive em avaliação a preferência entre ver crianças e cientistas e entre escolher cientista masculino e feminino. Foi possível observar que as preferências se dividiram ao longo das diversas escolhas feitas na aplicação. Observou-se que à medida que a interação foi avançando através das questões selecionadas, as preferências foram divergindo. Assim, por forma a compreender que diferenças se verificaram em cada questão, descrevem-se as escolhas registadas por cada um dos tópicos em avaliação:

**Primeira questão:** As crianças mostraram-se disponíveis e interessadas em ver e ouvir todas as respostas de crianças e cientistas. A maioria **preferiu começar pelos vídeos das crianças. Parece poder**

**afirmar-se que, num primeiro contacto com a aplicação, muitas respostas de crianças tendem a ser mais atrativas do que as de dois cientistas.** Posteriormente, a maioria dos participantes indicou querer ouvir o cientista masculino, no entanto, duas crianças sugeriam também a cientista feminina. **Começaram pelo masculino.**

**Segunda questão:** Continuou o interesse em ver e ouvir todas as respostas de crianças e cientistas. A preferência foi, no entanto, **começar por ver “cientistas”.** **Começaram pelo masculino.** Visionaram **todos os vídeos das crianças por ordem** (da esquerda para a direita e de cima para baixo), não se verificou haver critério de escolha por género.

**Terceira questão:** O grupo apercebeu-se que era demasiado moroso continuar a ouvir (e tentar compreender) as respostas de todas as crianças, desistindo de o fazer. Parece que **demasiadas opções poderão tornar-se cansativas se o utilizador optar por um visionamento exaustivo dos conteúdos** (sendo alguns pouco claros no caso das crianças mais novas). **Em primeiro lugar foram escolhidos os cientistas.** **Começaram pela cientista feminina** só depois visionaram o cientista masculino. Repararam que este respondeu de forma idêntica, não tendo acrescentado nada à resposta — “Foi quase o que a Sofia disse...”. **Optaram por não ouvir crianças** e prosseguiram para a última questão.

**Quarta questão:** Preferiram novamente **começar por ver a cientista feminina**, seguidamente ouvir o cientista masculino. **Não foram pedidos nem vistos vídeos de crianças.**

A preferência por escolher o cientista masculino foi diminuindo ao longo das quatro questões. A preferência por escolher a cientista feminina foi aumentando, contudo, foi sempre manifestado algum interesse no cientista masculino em qualquer das questões. O que variou foi o número de pedidos dos participantes entre uma e outra opção. Foram-se dividindo as preferências no grupo:

- Na primeira e segunda questões é pedido em primeiro lugar o género masculino por 4 participantes.
- Na terceira e quarta questões é pedido em primeiro lugar a cientista feminina por 1 e 2 participantes respetivamente.

Tendo prevalecido a vontade de ver em primeiro lugar a cientista Sofia Simões nas duas últimas questões houve pedidos para visionar os dois géneros (verificar os dados apresentados no Gráfico 4). Finalizou-se a descrição das escolhas referentes a “Quero ver respostas”.

**De um modo geral, a respeito de todas as opções, todos os participantes mostraram interesse em quaisquer questões disponibilizadas e conteúdos audiovisuais. O indicador “Quero responder” manteve todas as crianças ativas, respondendo conjuntamente para uma resposta única de modo recorrente.**

Quando foi pedido que propusessem as suas próprias questões, as crianças sugeriram sete novas questões, tal como foi visto nos excertos transcritos. **Parece ser possível afirmar que muito conteúdo na aplicação desperta no grupo maior interesse e curiosidade para conhecer mais respostas a novos temas.** Esta conclusão resulta, em parte, do que se verificou quando se apresentou uma única questão-mote: número consideravelmente inferior de propostas ou novas questões levantadas pelas crianças (nas etapas anteriores). Conclui-se, portanto, que **os ajustes materializados na aplicação, para a quarta e última etapa, surtiram novos resultados relativamente ao interesse por questões ainda não disponíveis na aplicação.**

Apresenta-se, no seguimento, a Tabela 14 com o resumo dos dados relativos à análise, incluindo os excertos com base nos quais se fundamentaram as conclusões.

**4ª Etapa | 1ª Sessão |  
Monitor Sofia Simões**

**Ano de escolaridade:** 3ºA + 2º

**Data:** 08/04/2013

**Nº de Alunos:** 25

**Hora:** 13h45 > 14h50

**Amostra:** 3 rapazes + 3 raparigas

**Professor:** Eugénia

**Escola:** EB da Quinta do Loureiro **Localidade:** Cacia

**Questões lançadas:**

1. O que são robôs?
2. O que são sensores?
3. O que é que a luz tem a ver com robôs?
4. O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?

**Em Avaliação:**

- Preferência entre ouvir outras crianças ou cientistas;
- Preferência entre ouvir um cientista ou uma cientista.

**Resultado da Avaliação:**

- A maioria **preferiu começar pelos vídeos das crianças.** Os participantes indicaram querer ouvir o cientista **masculino** em primeiro, seguido a cientista feminina.
- **Começaram por ver “cientistas”, primeiro masculino, seguido de feminino. Todos os vídeos das crianças por ordem.**
- **Em primeiro lugar foram escolhidos os cientistas. Começaram pela cientista feminina** só depois visionaram o cientista masculino. **Optaram por não ouvir crianças.**
- Preferiram **começar por ver a cientista feminina**, seguidamente ouvir o cientista masculino. **Não foram pedidos nem vistos vídeos de crianças.**

Tabela 14: Quadro resumo da avaliação 4ª Etapa

Questões na aplicação:	Preferência por			
	Ver e ouvir Crianças	Ver e ouvir Cientistas	Cientista masculino	Cientista Feminino
O que são robôs?	<p>- É melhor meninos primeiro!</p> <p>- Ya meninos!</p> <p><b>Meninos primeiro?</b></p> <p>Todos:</p> <p>- Sim, sim</p> <p>Escolhem por ordem lógica da esquerda para a direita e de cima para baixo, vendo todos os vídeos.</p>	<p>Foi indicado a opção “cientistas” em segundo lugar.</p> <p>Menino de cinzento escuro:</p> <p>- Quero ver os cientistas!</p>	<p>Escolhem o cientista masculino. Depois o feminino (não se sabe se foi pela ordem lógica da disposição ou se pelo género).</p> <p>Quem é que vamos ver primeiro?</p> <p>- O senhor!</p> <p>- O Jorge!</p> <p>- O Jorge!</p> <p>- O Jorge!</p> <p>- O Jorge!</p>	<p>Depois de ouvirem cientista masculino:</p> <p>- Os robôs são máquinas...</p> <p>- A Sofia!!!!</p> <p>- ...Que têm sensores para programar coisas.</p> <p>- Para sentir os objetos, ver ouvir e falar</p> <p>- Agora queremos ouvir a outra. A Sofia!</p>
“O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?”	<p>Sucedem-se um debate com falta de acordo entre ver crianças ou cientistas. Começam por ouvir as respostas das crianças, por ordem – tal como fizeram na primeira questão. A opção “Ouvir outros meninos” foi a primeira mas apenas porque todos concordam em ver depois “cientistas”.</p>	<p>Numa conversa entre todos, completam as respostas ouvidas quando sabem mais detalhes. Prosseguem.</p> <p>— Quero ouvir cientistas;</p>	<p>Cientista masculino;</p> <p>Regressam ao slide das questões, optam pela da segunda posição: “O que são sensores?”</p>	<p>Depois o feminino.</p>
“O que são sensores?”		<p>Prosseguem para “Quero ouvir cientistas” justificando – “os cientistas dizem tudo” — e não querem já perder demasiado tempo a ouvir.</p> <p>-Cientistas!</p> <p>-Cientistas!</p> <p>-Cientistas!</p> <p>- Porque não vão demorar muito tempo.</p> <p>- Cientistas dizem mais ou menos tudo...</p> <p>- Quero ouvir cientistas...</p> <p>- Agora primeiro a Sofia!!</p>		<p>Nesta fase escolhem a cientista feminino (porque uma menina pede que assim seja e os outros concordam) seguindo-se o pedido de ouvir o cientista masculino. Reparam que “ele” repete o que “ela” já disse – “Foi quase o que a Sofia disse...”.</p>
“O que é que tem a luz a ver com os robôs?”		<p>-Cientistas!</p>		<p>Primeiro ouvem a Sofia e depois o Jorge.</p>

O Gráfico 4 mostra os dados contabilizados na quarta etapa com os quais foi realizada a análise. Foram consideradas “participações” as indicações de escolha, ou a concordância, para cada uma das opções apresentadas. A opção “Gravar Respostas” não consta no gráfico nem tem participações contabilizadas, apenas porque surgiram as respostas espontaneamente. Os 6 participantes deram os seus contributos em grupo, em colaboração, antes da opção de ter sido decidida ou indicada.

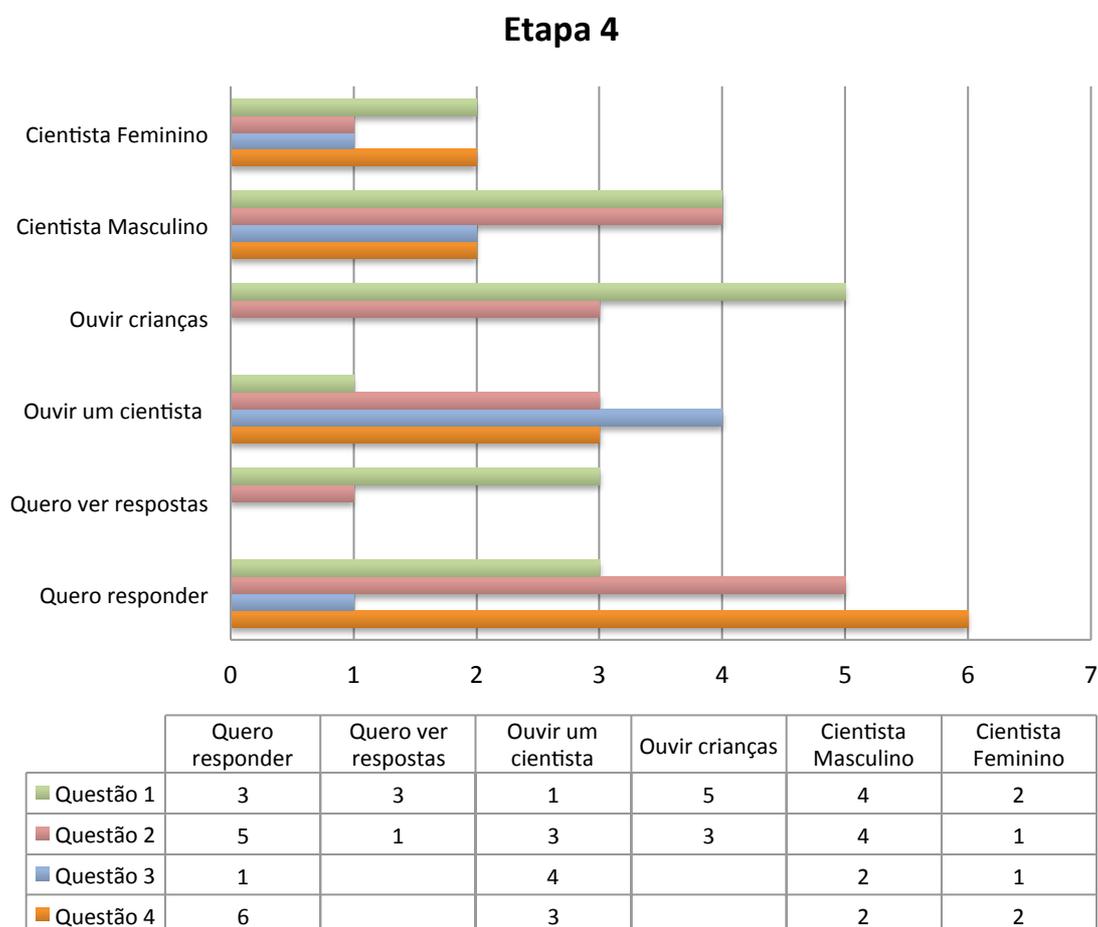


Gráfico 4: Nº de participações por cada opção feita nas 4 questões, Etapa 4

Consoante a questão apresentada assim variaram as preferências. Os números das participações nesta quarta etapa refletem apenas tendências de preferência. A maior evidência é a predisposição para “Quero responder”. Quanto às restantes opções houve uma evolução no seguinte sentido:

- “Ouvir crianças”;
- “Cientista masculino”;
- “Cientista feminino” antes de “Cientista masculino”.

As principais conclusões para a quarta etapa é que os **participantes mostraram interesse nas questões**, não as tendo escolhido pela ordem apresentada. **Interessam-se muito pelas respostas** — conteúdos audiovisuais. **Foi possível observar mudanças na preferência entre crianças e cientistas e na preferência entre ouvir um cientista masculino e feminino. A participação permitiu recolher contributos de todos os participantes.** O indicador “**Quero responder**” manteve todas as crianças **ativas respondendo conjuntamente para uma resposta única de modo recorrente**, formaram respostas desenvolvidas em conjunto **o que dá abertura para aceitar que se reúnem condições para um modelo de participação colaborativa.** Finalmente, **houve um grande número de perguntas sugeridas pelas crianças**, num total de sete registadas.

Segue-se uma análise transversal aos dados apurados durante todas as etapas de observação, ou seja, de todo o processo de avaliação. No último capítulo, com base neste estudo, procede-se à elaboração de uma proposta de modelo da aplicação, para implementação na FÁBRICA.

#### **4.6. Análise transversal às 4 etapas**

Quatro etapas depois do início do estudo, o investigador, com suporte de dois monitores da equipa FÁBRICA, chegou a resultados preliminares. Tinha-se definido para o objetivo geral a criação de uma solução de comunicação multimédia que promovesse o estabelecimento de relações entre os membros da equipa do centro de ciência, os visitantes e os interessados em divulgação de ciência.

A análise dos registos durante o período de observação em 5 escolas distintas, de 4 dos 11 municípios que integram a Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA), em 7 turmas diferentes (ao considerar a etapa 0 de acompanhamento), das quais se isolaram 4 pequenos grupos mistos de meninos e meninas, do 2º, 3º e 4º anos do 1º Ciclo do Ensino Básico, num total de 22 crianças em contato direto com o protótipo da aplicação (selecionados com critérios antes explicados e em conjunto com os professores), revela indícios suficientes para responder às questões de investigação que pretendiam saber se “os visitantes querem realmente participar num modelo participativo, através de uma instalação física, com conceitos de uma atividade de ciência que lhes possibilita contribuir com conteúdos audiovisuais?” e se “estando nessa disposição, qual o interesse e o nível de participação dos utilizadores perante o protótipo, de dinâmica colaborativa, audiovisual, no espaço expositivo FÁBRICA?” além de procurar saber “como implementar uma instalação atrativa, que ofereça a oportunidade aos visitantes de se expressarem?”.

O Gráfico 5 mostra os dados transversais a todas as etapas de observação. As participações das sessões apresentam-se somadas por etapa. As participações relativas às quatro questões da última etapa, estão igualmente somadas para obtenção do número total de preferências. Os dados são indicativos do número de escolhas, por cada opção, fornecidas pelos participantes do estudo.

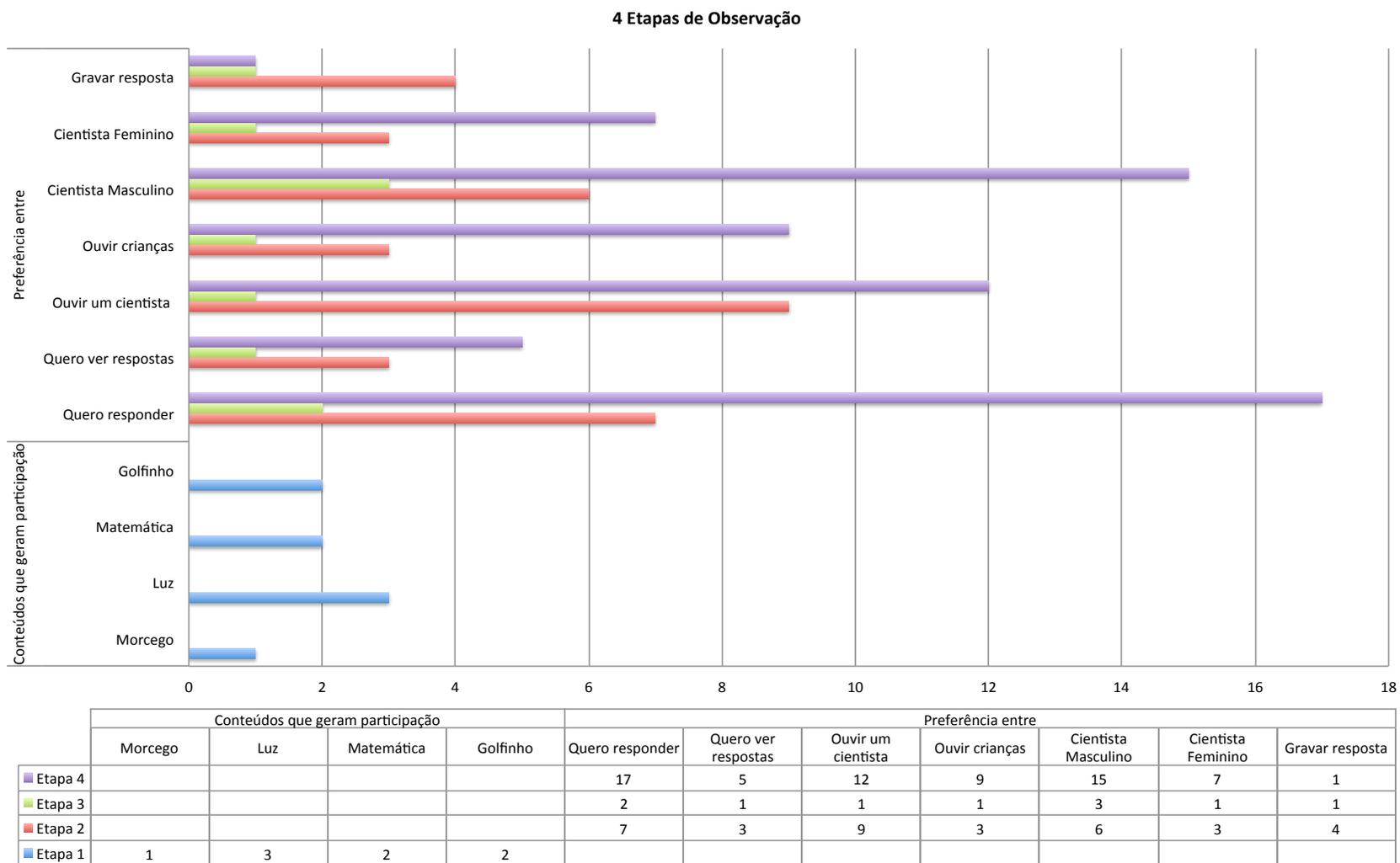


Gráfico 5: Dados das 4 etapas de observação. Números de participações acumulados por etapa. Número de participações acumulados nas 4 questões da 4ª etapa.

O conjunto das participações reflete uma tendência que de seguida se apresenta por ordem, da preferência mais acentuada para a menos acentuada:

- “Quero Responder”;
- “Ouvir um Cientista”;
- “Cientista Masculino”;
- “Ouvir Crianças”;
- “Cientista Feminino”.

Podem retirar-se várias informações desta tendência: “Quero responder” no topo das preferências faz acreditar no êxito da introdução de perguntas. As crianças estiveram na disposição de dar respostas. Por outro lado, a Tabela 15 mostra uma série de sugestões de novas questões levantadas pelos participantes.

Apesar da opção “Gravar Respostas” não registar no Gráfico 5 muitas ocorrências, foi fundamental. Ninguém optou por escrever uma resposta. As respostas surgiram por impulso antes de ter sido acionada a opção “gravar”, por entusiasmo. Caso tivessem sido as crianças a manusear a aplicação sozinhas, teria sido um passo incontornável.

Parece indispensável a figura de “cientista”, designadamente do género masculino. A figura da “cientista feminina” foi também indicada algumas vezes como preferência mas em menor número. Parece importante a inclusão dos vídeos de várias crianças para a diversidade de opções, pelo despertar da curiosidade, como se verificou, especialmente, nas duas primeiras questões da última etapa.

Tabela 15: Número de questões sugeridas pelas crianças em cada etapa

Questões sugeridas pelas crianças	Etapa 2 sessão 1	Etapa 2 sessão 2	Etapa 3	Etapa 4
O que são sensores?		2		
Quais foram os cientistas que criaram todos os robôs?			1	
Que cientista é que criou o primeiro robô?			1	
Que tipo de robôs há?			1	
Quais são as peças para construir os robôs?			1	
O que é que os carros têm a ver com os robôs?				2
Quando acendem as luzes?				1
Quais os objetos que têm alguma relação com os robôs. E também quando?				1
Como são feitos os robôs?				1
Para que é que servem os robôs?				1
Com que material se pode fazer um robô?				1

Ao ter sido apresentado um maior leque de conteúdos, foi possível gerar um maior conjunto de participações, durante a quarta etapa. Nas etapas 2 e 3, com a apresentação de menos opções, não se verificaram tão diversas respostas, nem tão grande número de propostas de novas questões. Porém, em qualquer das situações, foi possível registar novas sugestões.

Os dados sugerem pois, que **os visitantes da FÁBRICA querem efetivamente participar** (num modelo participativo) com conceitos de uma atividade de ciência e estão dispostos a contribuir com conteúdos audiovisuais, mantendo, em todas as etapas, interesse – medido em “quero responder” e em ver/ouvir vídeos disponíveis na aplicação. Serão, então, usados estes recursos na materialização da proposta para implementar uma instalação, com oportunidades de contributos.

Para o problema de investigação inicialmente levantado — como chegar a **um modelo de participação** bem-sucedido (gerando participação colaborativa) e como implementar uma instalação atrativa, que ofereça a oportunidade aos visitantes de se expressarem, onde o conteúdo possa ser criado pelos visitantes e partilhado com todos — a análise dos dados esclareceu acerca de mecanismos implícitos na participação ativa e/ou colaborativa das crianças. O estudo realizado revelou, com o indicador “Quero Responder” — a opção mais recorrente em qualquer das etapas —, **uma predisposição para a participação e vontade de contribuir através de conhecimentos adquiridos, individual ou coletivamente** – nomeadamente em colaboração —, com conteúdos AV.

Com efeito, seria necessária a implementação da instalação física na FÁBRICA, para a obtenção de novos dados e uma maior profundidade de análise para o estudo. Entretanto, parece razoável que se implemente a instalação (conforme capítulo “Proposta de um Modelo de Participação” e com base nos resultados alcançados), dando solução ao problema levantado, na medida em que, através da metodologia adotada, foi possível chegar a um modelo de participação colaborativa preliminar. As perguntas e respostas funcionaram como conteúdo integrado que permitiu envolver os visitantes. Também as observações complementares foram relevantes na verificação do envolvimento. Este foi medido pelo interesse em responder e perguntar; em ver e ouvir vídeos publicados; em ver publicados novos conteúdos; em ver o módulo final e até mesmo em visitar a FÁBRICA, tendo-se gerado resultados positivos.

Muito interessante é acrescentar — à suposição, confirmada, de que os visitantes podem com sucesso, fornecer conhecimentos a outros visitantes e acrescentar algo de útil —, que, além do interesse por vídeos de outras crianças disponíveis na aplicação, os grupos se interessaram especialmente por trabalhar em conjunto – pares de um mesmo grupo. Apesar de a componente vídeo ter tido um papel indispensável, cumprindo o objetivo de estabelecer e promover o diálogo entre visitantes e acerca das suas experiências, foi possível perceber preocupações pelo trabalho de equipa equilibrado e equitativo (etapa 2, sessão 2), dispensando mesmo ouvir outras crianças (vídeos) antes de ser apresentada uma resposta explorada e trabalhada pelo grupo.

Conclui-se, pois, que os vídeos estimularam a colaboração entre pares, numa relação interpessoal, a partir dos conteúdos eletrónicos. Embora de modo mais espontâneo do que organizado, na etapa 4, questão 4, depois de o grupo concordar em deixar de ouvir crianças em favor de cientistas, formou uma resposta desenvolvida em conjunto — em colaboração —, com intervenção dos 6 participantes, com pequenos contributos, por ordem da posição física em redor do computador com a aplicação. As crianças mantiveram-se ativas, a responderem conjuntamente para uma resposta única de modo frequente (etapa 2, sessão 2; etapa 4, questões 1 e 4), o que permite expressar abertamente que é possível reunir condições para um modelo de participação colaborativa, mantendo uma interação entre pares.

#### **4.7. Dificuldades Encontradas**

Como foi fácil constatar, nos grupos de participantes, as crianças foram respondendo incentivadas umas pelas outras, o que sendo positivo para cumprir o objetivo de estabelecer o diálogo entre visitantes, significa dificuldades quanto às decisões das funcionalidades da aplicação, que supõe uma só câmara (por instalação). Considerando que na 3ª Etapa, 1ª Sessão, todos os participantes responderam em simultâneo, como se fosse um debate, condição relevante para a igualdade de oportunidades na participação — que é permitir a facilidade nas respostas sejam coletivas ou individuais —, surge uma consequência, que é a de pensar a solução final por forma a ser capaz de captar este tipo de respostas espontâneas conjuntas.

Os registos feitos foram suficientes para se prever que as limitações, de ordem tecnológica, respeitam também à qualidade do áudio. Para registo dos contributos a incluir na aplicação, são vários os constrangimentos: ruídos de fundo, muitas crianças em redor (da aplicação), respondentes muito novos com a voz ainda entorpecida e timbre pouco vigoroso — resultando em conteúdos pouco compreensíveis — que podem desencorajar outros participantes a optar por ver e ouvir.

A independência nas opções feitas não foi absolutamente garantida, dado que cada participante estava por vezes sujeito à influência de líderes ou de posições mais fortes do que a sua própria vontade. Por outro lado, era o investigador quem manuseava a aplicação, eliminando o impulso natural das crianças de ter um contacto mais direto e na primeira pessoa. O interesse dos participantes poderá ter sido condicionado pela fragmentação do projeto em etapas, pelas perguntas mediadas por um computador tradicional, ao invés de serem apresentadas num módulo atraente e enquadrado no *design* de uma exposição — como os que compõem as atividades e o espaço FÁBRICA.

## 5. Proposta de um Modelo de Participação

Com base no estudo desenvolvido, reuniu-se um conjunto de indicadores que permitem otimizar um modelo de aplicação para instalação num centro de ciência, no caso a FÁBRICA, e que se baseia na participação colaborativa e na construção de conteúdos AV de ciência. Uma instalação que ofereça a possibilidade de ver, ouvir e apresentar perguntas e respostas, acerca de uma atividade de ciência relacionada com robôs.

Para esta proposta recorre-se a um modelo assente num protótipo de baixa fidelidade. Pretende-se fornecer informação técnica, especificações e requisitos – baseados no estudo descrito –, bem como descrever algumas limitações de implementação que foram sendo verificadas.

Em resultado do trabalho desenvolvido durante as etapas de observação com recolha das sugestões e preferências de grupos de crianças, chegaram-se a elementos e ideias — propostas dos utilizadores—, que serão indicadas na caracterização do modelo e plano de implementação. Mantem-se a intenção de facultar aos visitantes oportunidades de fornecer conhecimentos a outros visitantes e solicitar esclarecimentos a todos os participantes, a partir de testemunhos vídeo.

O modelo de aplicação proposto visa o incentivo à experimentação e apresenta um conjunto de características assentes em conceitos de **participação ativa** – exploração, manipulação, intervenção e modificação do produto pelos participantes — e **participação colaborativa** — pensamento crítico na construção de conhecimento em grupo, através da conversação entre visitantes, como estratégia.

A realização conceptual do modelo é orientada aos interesses e necessidades dos utilizadores finais, por técnicas (já descritas) de *Design Participativo*. Serão apresentados *mockups* destinados à compreensão do modelo, de acordo com as diretrizes adquiridas a partir das atividades realizadas em colaboração com as crianças.

### 5.1. Solução Tecnológica Conceptual

Seguindo as direções indicadas por Church et al. (2006), o modelo deve suportar **vários utilizadores** a interagir de forma equitativa, permitir a participação num mesmo espaço físico e oferecer a todos os elementos do grupo facilidade no controlo da ação. Com efeito, para o modelo de participação colaborativa não se pretende isolar os participantes numa interação individual mas sim permitir que grupos de utilizadores acedam livremente à aplicação — disposta de tal modo que facilite a natural participação e controlo por todos os membros do grupo.

Antes de uma caracterização mais detalhada do funcionamento e do aspeto visual planeados, apresenta-se o modelo de sistema e uma breve explicação das tecnologias a integrar.

### 5.1.1. Modelo de Sistema

A estrutura técnica e os vários componentes de hardware previstos para incorporar a aplicação ficam sumariamente apresentados no diagrama da Figura 23. Este modelo de sistema não apresenta nenhuma ligação à internet.

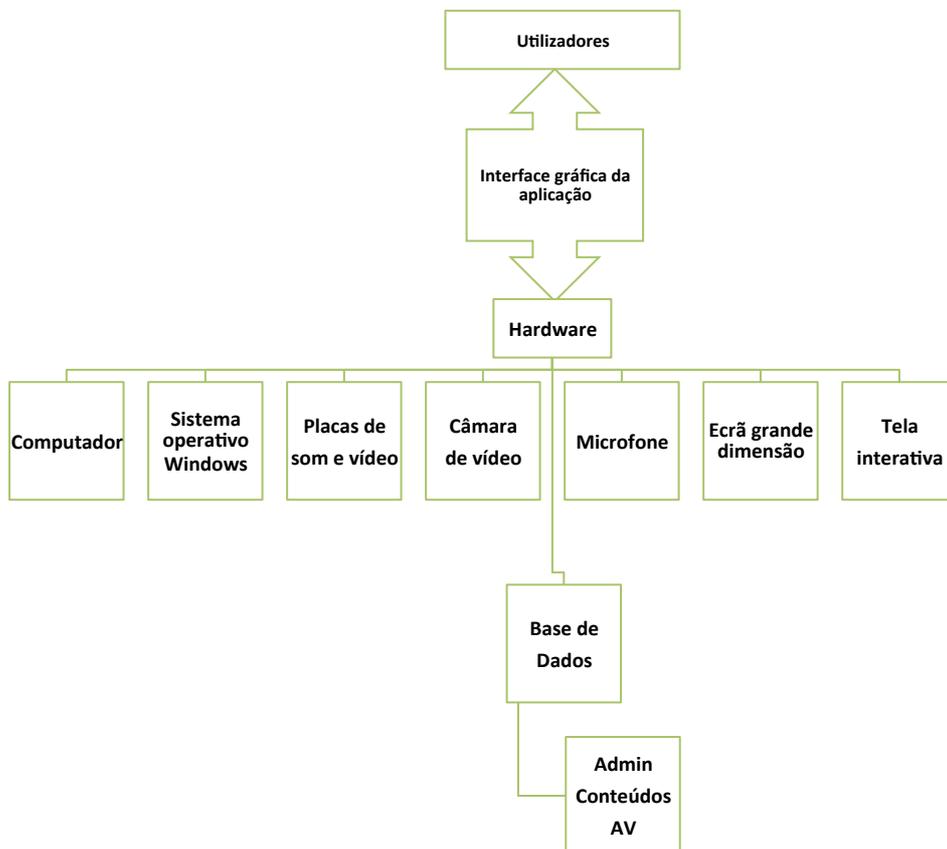


Figura 23: Modelo de Sistema

**Utilizadores:** Como idealmente todas as crianças poderão, a seu tempo, ter oportunidade de escolha, deverão ser disponibilizadas várias estações ou pontos com ecrãs interativos — que compõem o módulo. Deve-se possibilitar a interação até 6 participantes em simultâneo. Admite-se a hipótese de poder haver até 4 estações por módulo, por forma a permitir que uma turma de 24 alunos, repartida em 4 grupos de 6 crianças, possa participar. A Figura 24 ilustra 5 crianças, num ecrã ou *display* interativo, a título exemplificativo. Pode ocorrer a impossibilidade de disponibilizar várias estações, nesse caso, sugere-se o uso de um *display* de maiores dimensões, que possa ser lido e acionado, de igual modo, por qualquer um dos membros do grupo.

**Interface Gráfica da Aplicação:** como é apresentada visualmente a aplicação ao utilizador, através de texto e imagens.



Figura 24: 5 Crianças a interagir em simultâneo num ecrã grande

**Hardware:** A aplicação será suportada por computador, visualizada em ecrã, com necessária integração de câmara de vídeo (ou *webcam*) e microfone. A tecnologia de ecrã táctil, também conhecida por *touch screen*, ou uma tela interativa<sup>23</sup>, permite acionar as opções disponíveis através do toque. Não será, no entanto, necessário o reconhecimento de múltiplos pontos de interação ou toques simultâneos. Isto porque, conforme o estudo apurou, parece ser difícil a escolha de várias questões ou respostas a funcionar ao mesmo tempo num mesmo ecrã —, preferindo-se um percurso (discutido), em resultado do seguimento de várias opções e não múltiplas ações paralelas. Cada opção deverá apenas ser facilmente acionada, por qualquer um dos membros participantes, permitindo uma atividade equitativa. Prevendo-se algumas dificuldades na captação de áudio e posterior falta de perceção dos testemunhos registados sugere-se, um alerta sonoro, comum a algumas aplicações *webcam*, que de certo modo chame a atenção para um momento de silêncio em redor, é uma preparação feita através de uma contagem decrescente (*countdown*) sonora: 3, 2, 1, a gravar!

**Base de Dados:** A criação da aplicação visa combinar som e imagem e tornar-se apelativa à participação através de conteúdos AV. A articulação de uma câmara/*webcam*, deve permitir gravar áudio e vídeo e o envio a uma base de dados (BD). O processo implica recursos de gestão, armazenamento e controlo dos conteúdos inseridos pelos utilizadores. Será necessário um administrador com privilégios de publicação sobre os vídeos produzidos nas participações e armazenados na BD.

**Conteúdos AV:** Os conteúdos estarão sujeitos a moderação. Adiante, na descrição funcional, podem ser vistos *mockups* que se criaram para ilustrar o aspeto estético, os conteúdos disponibilizados e explicar as diversas sequências e percursos possíveis para o utilizador.

---

<sup>23</sup> Na pesquisa efetuada foi possível localizar a seguinte opção: “*skin touch*” adequada a grandes formatos da Edigma “DISPLAX Skin Multitouch — glass multitouch technology available for large formats”  
<http://www.edigma.com/en/products.html#/en/products/displax-skin-multitouch.html> acedido em 20 julho 2013

## 5.2. Localização no Espaço Expositivo

Sendo a proposta do modelo dedicada a uma valência específica da FÁBRICA — “Sítio dos Robôs” —, propõe-se para a implementação do módulo físico, uma posição junto ao espaço expositivo daquela atividade, funcionando como prolongamento do espaço original. Não obstante, pensa-se ser possível uma versão adaptada e testada para qualquer outra atividade ou exposição, alterando-se devidamente os conceitos científicos presentes nos conteúdos e procedendo-se a eventuais ajustes nas opções disponíveis, em conjunto com a equipa da FÁBRICA. Definiu-se a designação “Sítio de Falar”, como é explicado no tópico da identidade, para evitar que o módulo fique associado a um conteúdo.

No caso da presente proposta, é possível manter a posição da instalação próxima da sala “Sítio dos Robôs” indicada na planta da Figura 25. O local apresenta um espaço disponível, que é também um espaço de passagem dos visitantes, adequado á instalação do módulo sem interferir com o normal decorrer das sessões. Por outro lado, permite fácil acesso e consulta, em caso de haver interesse em regressar à interação mais tarde ou noutra dia.

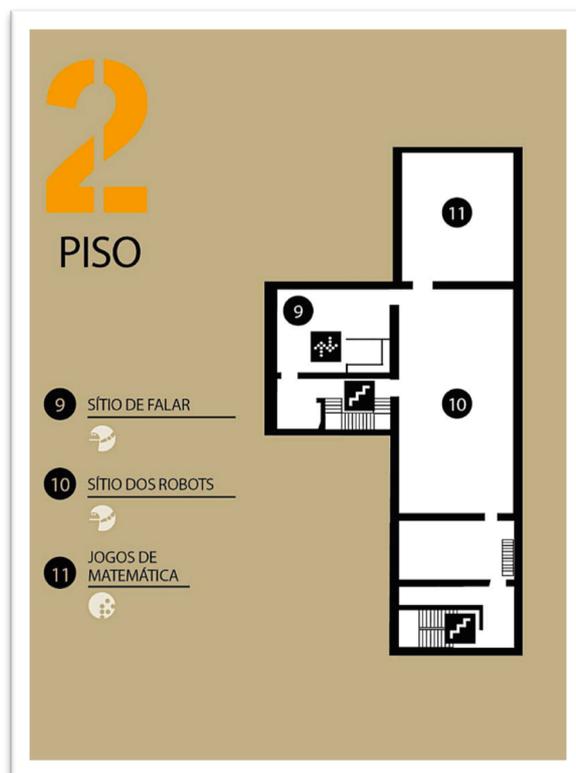


Figura 25: Planta Piso 2 da FÁBRICA, localização "Sítio dos Robôs"

### 5.2.1. Identidade e Imagem

Considerando todo o enquadramento da valência “Sítio dos Robôs”, a proposta de identidade da instalação, foi discutida com os membros da equipa da FÁBRICA, respeitando a lógica das diferentes formas de comunicação e ofertas do centro. Idealizando que o produto possa crescer e propagar-se pelo centro, os visitantes devem conseguir facilmente identificar, nos espaços, os módulos para contributos

vídeo — de e para visitantes —, independentemente da temática que se aborda em cada instalação. Assim, prevendo-se desde já que o conceito deste modelo de participação colaborativa poderá ter interesse em variadas atividades da FÁBRICA, além da relacionada com robôs, sugere-se o desenvolvimento de dois níveis de identidade:

**“Sítio de Falar”** — Designação da instalação, do modelo no seu todo, cujo conteúdo permite debate e contributos acerca dos conceitos de ciência, com instrumentos de operacionalização que são as questões e respostas em vídeo. O “Sítio de Falar” oferece um espaço onde faça sentido, aos visitantes, expressarem-se sobre questões variadas acerca das atividades e onde possam participar individual ou coletivamente. Como que uma rede de vários módulos, situados em diferentes espaços e onde cada um aborda uma temática diferente sob uma aparência exterior idêntica à dos restantes.

**“De robôs sei eu!”** – Um dos módulos do “Sítio de Falar”, com conteúdo adaptado à atividade “Sítio dos Robôs”, localizado no mesmo piso da atividade, respeitando a imagem e os conteúdos desta valência. A aparência exterior é a do “Sítio de Falar”, já os elementos gráficos mostrados na aplicação durante a navegação, tal como cores, ícones e qualquer componente estética são os já utilizados no “Sítios dos Robôs”.

Em suma, a aparência exterior da instalação — as várias estações ou pontos com ecrãs interativos que compõem o módulo —, exibem a identidade “Sítio de Falar”. A interface gráfica da aplicação, como texto, imagens e ícones, exibem, nesta proposta, a identidade “De robôs sei eu!”.

Foi solicitado à equipa de *design* da FÁBRICA que sugerisse o *design* geral tendo por base a informação da interface usada na observação, para assim conciliar as influências da identidade da atividade com as preferências dos participantes.

Após ter sido apresentado o sistema genérico do modelo, a tecnologia, a localização e a identidade, será abordada toda a estrutura funcional e a lógica de organização de conteúdos na interface. As descrições ilustradas por *mockups* servirão para ajudar a compreender as opções facultadas ao utilizador, durante a interação.

Entretanto, antes de avançar para a explicação detalhada de requisitos e funcionamento, o diagrama que se segue permite observar a representação do modelo, em funcionamento para a atividade “Sítio dos Robôs” (ver Figura 26).

## Sítio dos Robôs > Sítio de Falar > De robôs sei eu!

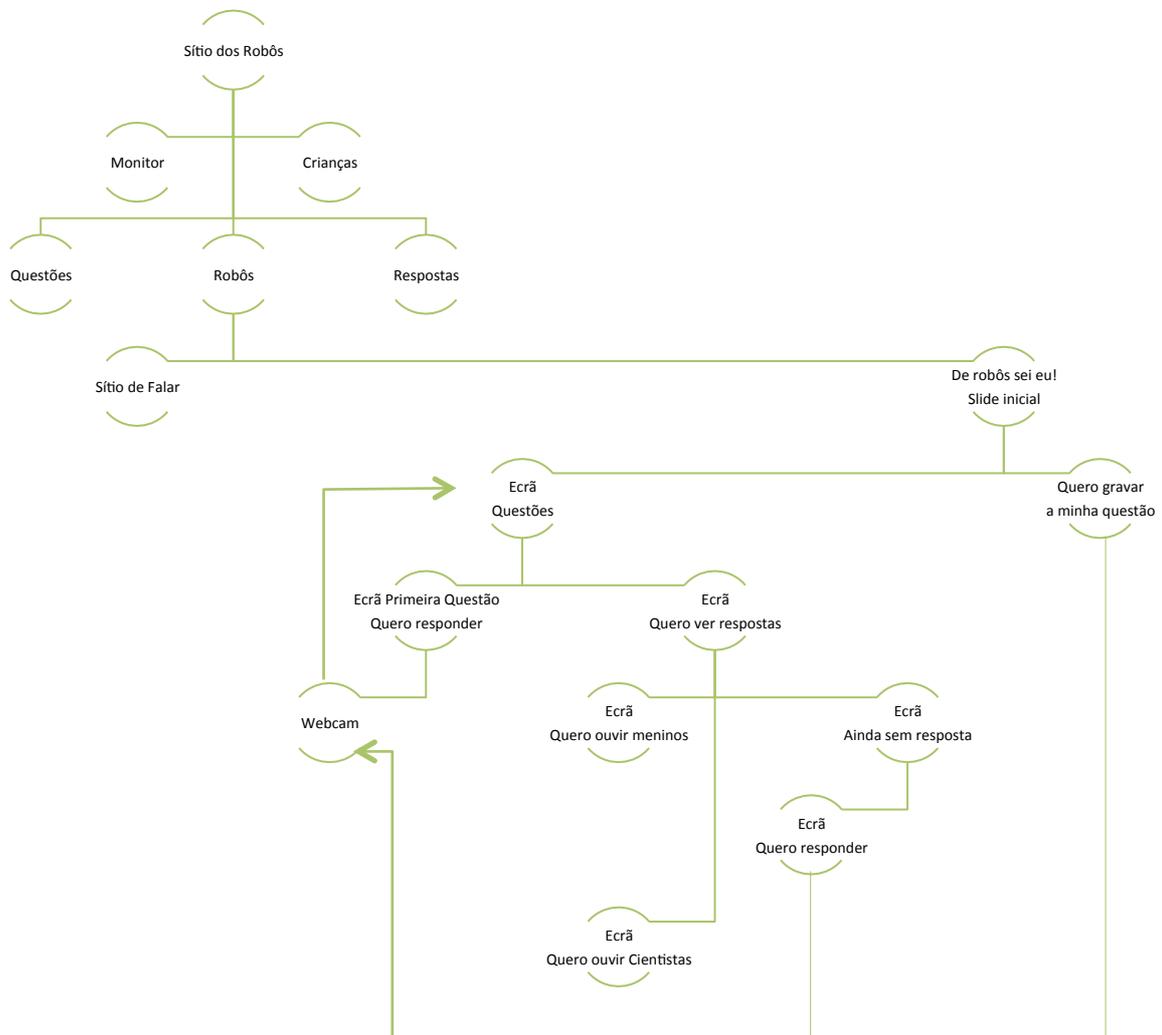


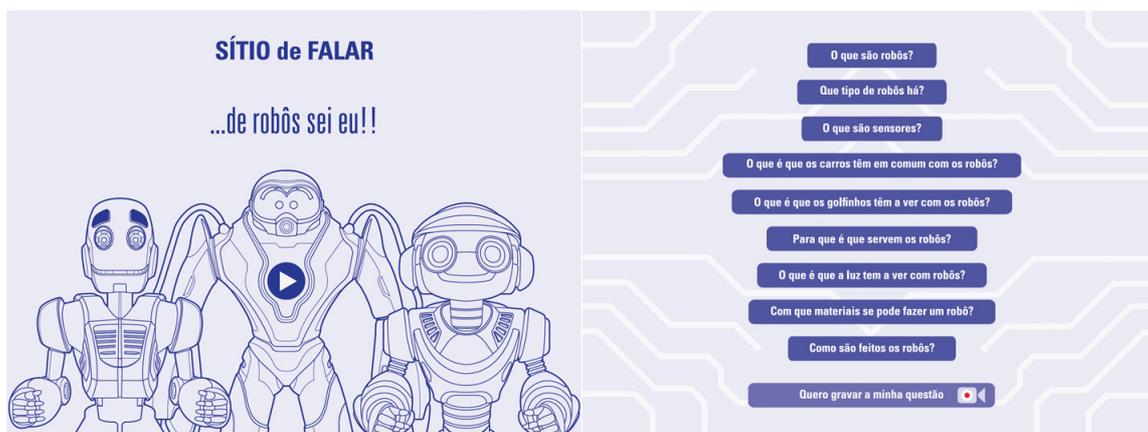
Figura 26: Representação do modelo em funcionamento para a atividade “Sítio dos Robôs”

### 5.3. Descrição Funcional do Modelo

Como foi observado “dar-e-receber”, através de perguntas, é considerado uma atividade crucial que provoca processos metacognitivos e de autoanálise (Kartinen & Kumpulainen, 2002). O modelo de participação colaborativa é de interação com o conteúdo e aberto a debate e a contributos, acerca dos conceitos abordados na atividade “Sítio dos Robôs”. Foram definidos alguns requisitos centrais para promover o diálogo e a colaboração: o modelo dispõe de instrumentos de operacionalização – **questões e respostas em vídeo**. Assim, a construção de opiniões parte de uma raiz de **9 questões** que poderá crescer em qualquer altura. Poderão ser adicionadas novas perguntas, baseadas nos testemunhos vídeo deixados pelos participantes. As questões em uso foram adaptadas dos registos feitos durante a análise, nas etapas de observação e podem ser visualizadas nos *mockups* apresentados na Figura 27.

Este desafio, com **uma ampla gama de questões abertas**, visa afetar as conversas dos visitantes e funcionar como orientação na exploração conjunta dos conceitos de ciência, tal como foi sugerido nos estudos de (Knipfer et al., 2009).

Figura 27: Mockups de “Ecrã inicial” e “Segundo Ecrã” que disponibiliza as questões



#### “De Robôs Sei Eu!” | Ecrã inicial

A imagem inicial que surge no primeiro contacto com a aplicação. O ícone “play” é indicativo do início, dá acesso à listagem das questões disponíveis. Deve ter uma pequena animação convidativa.

#### Ecrã Questões | Quero gravar a minha questão

Apresentação das questões disponíveis. Nem todas as questões dispõem de resposta. Ao escolher saber-se-á quais dispõem e quais não dispõem.

Apresentação da opção “Quero gravar a minha questão”.

**9 QUESTÕES** disponibilizadas e visualizadas no ecrã das questões:

- O que são robôs?
- Que tipo de robôs há?
- O que são sensores?
- O que é que os carros têm em comum com os robôs?
- O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?
- Para que é que servem os robôs?
- O que é que a luz tem a ver com robôs?
- Com que materiais se pode fazer um robô?
- Como são feitos os robôs?

**As respostas** serão acionadas através das opções de conteúdos disponibilizados. Como foi visto, a publicação dependerá dos critérios de publicação da equipa FÁBRICA, concretamente do administrador de sistema. No caso de não existir nenhuma resposta para a questão que o utilizador tenha escolhido, será dada a possibilidade de responder. A opção “Ainda sem resposta” remete invariavelmente para “Quero responder”. Para qualquer uma de todas as questões apresentadas, haverá sempre esta

oportunidade e de a resposta vir a ser disponibilizada para futuras visualizações. No final das opções percorridas dar-se-á sempre a possibilidade de voltar ao ecrã com a opção “Quero gravar a minha questão”. Mostrar-se na Figura 28 um fluxograma ilustrativo dos percursos agora descritos.



Figura 28: Fluxograma de navegação do modelo

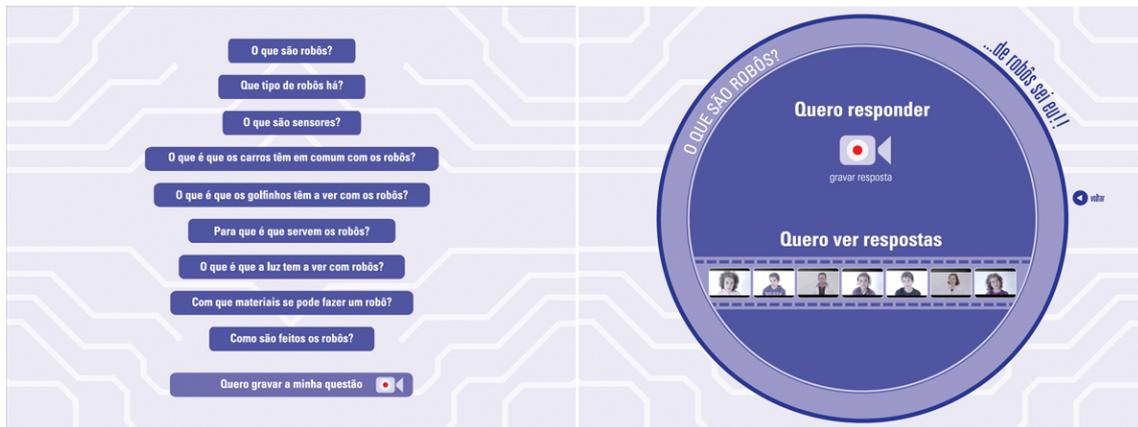
Os **vídeos** disponíveis apresentam-se nas opções “**Quero ver respostas**” e incluem respondentes **crianças e cientistas**.

Concluiu-se que demasiadas opções poderão tornar-se cansativas se o utilizador optar por um visionamento exaustivo dos conteúdos, segundo os dados apurados durante a 4ª etapa. As crianças, num primeiro contacto, começaram por se mostrar disponíveis e interessadas em ver e ouvir todas as opções mas o excesso de respostas acabou por causar desinteresse pelos restantes vídeos de meninos. Tendo-se tornado uma opção aborrecida.

A alternativa encontrada para contornar esta dificuldade foi a colocação de questões respondidas alternadas com outras “Ainda sem resposta”. Prevê-se, desta forma, contrariar alguma monotonia para com as escolhas feitas (evitando a ordem sequencial) e incentivar, naturalmente, novas respostas. Os vídeos resultantes das participações serão publicados segundo critérios da FÁBRICA mas, antes de se obterem as primeiras contribuições dos visitantes reais, será necessário preencher alguns campos. O que se propõem, para o efeito, é a produção de respostas concedidas previamente, por exemplo a convite.

Apresenta-se, de seguida, o conjunto completo de *mockups* que pretende mostrar os ecrãs que comporiam a instalação no seu estado final. A navegação foi pensada para não prolongar demasiado a atividade “Sítios dos Robôs”. A forma de moderação encontrada, para os conteúdos resultantes dos contributos dos participantes, será igualmente explicada.

Figuras 29: Mockups que ilustram as opções de navegação



**Ecrã Questões | Quero gravar a minha questão**

No caso de ser selecionada uma questão com resposta disponível, o ecrã seguinte permite responder e ver respostas. No caso de ter sido selecionada uma questão sem resposta disponível, o ecrã seguinte permite apenas responder.

**Ecrã Quero responder | Quero ver respostas**

No caso da opção “quero responder” será acionada a *webcam* que permite gravar a resposta e vê-la de seguida (antes de aceitar guardar no sistema). A opção “quero ver respostas” remete para “quero ouvir meninos” / “quero ouvir cientistas”. O botão “voltar” recua para o ecrã das questões.

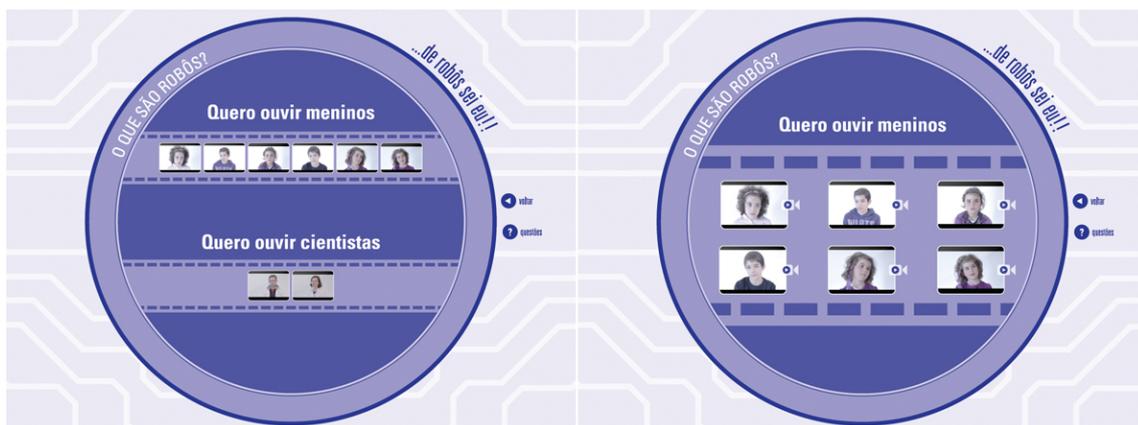


**Ecrã Ainda sem resposta | Quero responder**

Este ecrã anuncia que não há respostas disponíveis e permite responder. O botão “voltar” recua para o ecrã das questões.

**Ecrã Guardar**

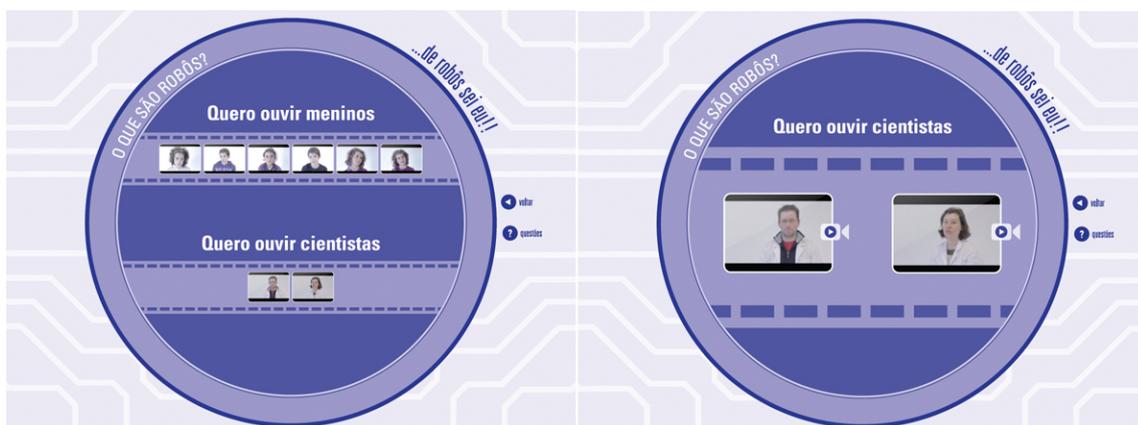
Este ecrã permite guardar a resposta. Botão recua para o ecrã das questões.



**Ecrã Quero ouvir meninos | Quero ouvir cientistas**    **Ecrã Quero ouvir meninos**

Uma das opções disponíveis neste ecrã leva ao visionamento de vários vídeos de crianças. O botão “voltar” recua para o anterior e o “questões” para as questões.

Prevê-se de início 6 lugares para integrar diferentes testemunhos. Sempre que novos vídeos surjam poderão ocupar os lugares dos mais antigos, mantendo 6 lugares. O botão “voltar” recua ao slide anterior. O botão “questões” recua ao slide com as questões.



**Ecrã Quero ouvir meninos | Quero ouvir cientistas**    **Ecrã Quero Ouvir Cientistas**

A segunda opção leva ao visionamento de dois vídeos de cientistas. Todos os vídeos foram previamente preparados para compor a Base de Dados. O botão “voltar” recua para o anterior e o “questões” para as questões.

A opção “quero ouvir cientistas” prevê de 2 testemunhos de cientistas masculino e feminino. O botão “voltar” recua ao slide anterior O botão “questões” recua ao slide com as questões.

### 5.3.1. Moderação de conteúdo

Neste ponto, que se refere ao controlo dos conteúdos feito pela FÁBRICA, será explicado o critério de publicação dos vídeos. O utilizador, após ter tido oportunidade de gravar uma questão ou uma resposta via janela *Webcam* terá um momento “guardar a minha resposta/questão”, onde, após o visionamento do seu vídeo, surge também a seguinte mensagem:

*Para ser selecionado, o teu vídeo será revisto por cientistas.*

*Podes voltar mais tarde para ver se foi adicionado.*

*Queres guardar agora?*

*OK (clicável)*

*Obrigado e boa sorte!*

Os vídeos ficam assim armazenados no sistema e apenas disponíveis à equipa FÁBRICA. Serão sujeitos a aprovação ou apagados. Os casos aprovados (questão ou resposta) entram no sistema disponível ao público, na posição adequada conforme foi exemplificado em *mockups*.

As **questões** serão apenas consideradas para integrar o ecrã das questões, à semelhança das adaptações agora em uso após os testes de observação. Posteriormente a uma audição e análise feita pelos monitores da atividade, uma interpretação da pertinência e, provavelmente, uma simplificação (tal como se editaram as questões resultantes das etapas de observação) poderão, ou não, ser listadas no ecrã das questões. Por razões práticas de facilidade de escolha e por ter sido testado na análise, opta-se por disponibilizar apenas a leitura do leque de questões.

As **respostas** aprovadas integrarão mosaicos de respostas vídeo disponíveis e prontas a serem ouvidas pelos visitantes seguintes, em substituição das mais antigas de modo automático ou acrescentando o leque disponível.

Definido o modelo conceptual e feita a descrição funcional passar-se-á a explicar o plano de implementação.

### 5.4. Plano de implementação

Essencial para a implementação do modelo é a adaptação das sessões, tal como o redesenho do papel dos monitores. Tentou causar-se o mínimo impacto, no normal decorrer da atividade, no entanto, as questões, os vídeos, a intervenção e testemunhos de todos os envolvidos e o incentivo à participação são fundamentais. Sugere-se então um guião de adaptação das sessões, para ajudar à operacionalização.

#### **5.4.1. Guião sessões**

Tal como se procedeu na 4ª etapa, não se colocam as questões no início mas sim durante a sessão — incluir explicitamente as questões, já mencionadas ou similares, no alinhamento do conteúdo das sessões. O papel do monitor é o de incentivar as crianças a procurarem respostas durante a sessão, dando todas as explicações necessárias. No final da sessão, no módulo colocado no espaço contíguo, apresentam-se os mesmos desafios (questões). Sempre que um grupo de visitantes pretender marcar uma visita a esta oficina experimental, poderá ser convidado (tanto na marcação como durante a visita) a participar, após ter assistido à sessão, sendo reservados para o efeito entre 10 a 15 minutos.

Ao aproximar-se o final da sessão “Sítio dos Robôs” — durante as 4 etapas de observação, foram dadas oportunidades de resposta no início, antes de qualquer explicação, sem se terem registado dados relevantes, não se justificando por isso outros momentos — o monitor poderá propor:

*(Agora que já são especialistas) estão curiosos para investigar mais acerca dos robôs?*

*Sabem que há na FÁBRICA um “Sítio de falar” onde podem ver, ouvir e gravar(!) vídeos acerca dos robôs?*

Incentivo, acompanhamento até ao módulo e apoio à interação são igualmente funções a cargo do monitor, muito embora, devam ser as crianças a solicitar ajuda no caso de necessitarem.

O pedido de autorizações para uso da imagem das crianças na instalação deverá ser efetuado, sempre que possível, durante a marcação da atividade. Nessa impossibilidade, caso o vídeo reúna condições para ser publicado, devem ser contactados os professores ou a escola, de modo a ser estabelecida comunicação com os encarregados de educação para obtenção da autorização.

## 6. Considerações Finais

Apesar de algumas dificuldades, eventualmente típicas em estudos similares, mais acentuadas na primeira parte do projeto — na reflexão em direção aos objetivos —, todo o decurso do trabalho merece ser apontado como uma experiência enriquecedora, particularmente por receios que não se chegaram a verificar.

O estudo começou por se centrar numa revisão bibliográfica para o necessário fundamento teórico. Esta revisão e a análise feita a alguns casos foi fundamental para o desenvolvimento do modelo participativo. Encontraram-se casos referenciados, noutros estudos, com diferenças significativas nos resultados. Alguns desses casos com participações e conteúdos valiosos e outros sem valor para as instituições anfitriãs. Os receios começaram, então, a prevenir para os erros que não se queriam cometer.

O estudo foi operacionalizado através de técnicas de *design* centradas no utilizador para compreender os principais interesses do público-alvo infantil da Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro, um dos centros da Rede Nacional de Centros de Ciência Viva em Portugal. As técnicas de *Design Participativo* permitiram dar oportunidade às crianças para, em conjunto, explorarem e produzirem conteúdos audiovisuais, ao longo de 4 etapas de observação, tendo sempre ocasião de manifestar as suas preferências.

Ao longo de todas as etapas foi possível progredir no sentido de corresponder às expectativas iniciais levantadas com o **problema de investigação** — saber como chegar a **um modelo de participação** colaborativa e como implementar uma instalação que desse oportunidade aos visitantes de questionarem, responderem e observarem através de conteúdos criados pelos próprios. Através das técnicas utilizadas que favoreceram o diálogo entre todos os participantes no estudo, chegou-se a uma proposta de modelo de participação cuja instalação prevista se designa, a propósito, “Sítio de Falar”.

O maior obstáculo que sobreveio, no plano de trabalhos, foi a impossibilidade do estudo decorrer no espaço expositivo, em contexto real, devido ao atraso da reabertura do local após obras de requalificação. No entanto, a alternativa de levar as atividades do centro às diferentes escolas, para um mesmo público-alvo, permitiu corroborar duas das três **hipóteses levantadas**:

- A introdução do modelo de dinâmica colaborativa, no espaço expositivo, gera uma participação significativa por parte dos visitantes — **gerou-se participação significativa**.
- A introdução do modelo de dinâmica colaborativa, no espaço expositivo, gera interesse em aprofundar os conceitos científicos — **gerou-se interesse em aprofundar conceitos**.

**A terceira hipótese não foi corroborada:**

- Perante a apresentação do modelo, as crianças têm preferência por ver e ouvir respostas de outras crianças — **verificou-se preferência por ver e ouvir respostas de cientistas**.

## 6.1. Conclusões

Todo o conjunto das decisões tomadas se prendeu com a grande finalidade de corresponder à missão da FÁBRICA no incentivo à experimentação e em tornar a experiência colaborativa e cooperativa, do modelo de participação, através da criação e partilha de conteúdos audiovisuais. O propósito do projeto foi avaliar qual o interesse e o nível de participação dos utilizadores perante o modelo.

Na revisão da literatura alguns autores sugeriram que, em exposições de ciência, é necessário valorizar o "conhecimento em grupo" e a "participação ativa na construção do conhecimento". Sugestões como estas foram seguidas durante o desenho do estudo.

Ao longo da operacionalização do estudo, nas quatro etapas de observação, foram progressivamente feitos registos, avaliações e análises aos dados obtidos. **As questões de investigação ficaram respondidas durante a análise transversal de todas as etapas** e verificou-se uma predisposição positiva dos utilizadores que estiveram sempre interessados em participar no modelo e em aprofundar conceitos de ciência — conteúdos em avaliação. Na mesma análise, acerca do objetivo geral, **concluiu-se que houve colaboração entre pares e comunicação entre vários participantes, a partir dos conteúdos audiovisuais e da solução multimédia (aplicação) utilizada. Foi possível reunir condições para um modelo de participação colaborativa.**

As crianças estiveram inteiramente dispostas a participar e interessaram-se especialmente por responder, demonstrando também interesse por ouvir. Houve grande curiosidade em ouvir cientistas e, destes, verificou-se uma maior tendência para o género masculino. Verificaram-se várias tendências, por vezes houve participações por concordância, decisões feitas em grupo e influencias de líderes. A participação foi dinâmica entre participantes, tendo sido avaliados conteúdos, interesses e preferências.

Foram **cumpridos os objetivos** de desenvolvimento de um modelo de participação baseado em conteúdos audiovisuais de ciência, que permite debate acerca de conceitos abordados na atividade de robôs. Ficou realizado o objetivo de envolver os visitantes no desenvolvimento do modelo. Foi possível verificar o diálogo e a colaboração conjunta. Foram bem sucedidos os testes com perguntas, respostas e observações ("Quero responder" no topo das preferências revelou o êxito da introdução das perguntas). A avaliação do impacto na experiência expositiva não foi possível medir, tendo sido medido apenas nível de participação e o interesse dos visitantes, perante o protótipo da aplicação fora do espaço expositivo, em escolas.

Conclui-se que na investigação foi possível chegar a um modelo conceptual de participação colaborativa com perguntas e respostas, acerca de uma atividade de ciência, em que os visitantes podem com sucesso, fornecer conhecimentos a outros visitantes e acrescentar algo de útil.

## **6.2. Limitações do Estudo**

Existem limitações à generalização. O contexto é específico de uma única atividade da FÁBRICA, por sua vez, um único centro de ciência e apenas na região de Aveiro. Decorrendo nas escolas e não no espaço expositivo, envolvendo o ambiente escolar e não o de um centro de ciência. A identificação das escolas dependeu das ações a decorrer durante o mês de março e abril, previstos para as etapas de observação; condicionadas àquelas onde foi possível recolher autorizações prévias; sujeição ao dia e hora, de acordo com a logística de cada escola e por último mediante as atividades agendadas de acordo com os objetivos do projeto. Assim, não se pretendem fazer extrapolações ou generalizações de resultados, através das conclusões obtidas. As conclusões tendem a refletir o entendimento alcançado pelo investigador acerca de cada observação.

Para o desenvolvimento do modelo foi criado um simulador da aplicação, um protótipo, com as ferramentas que o investigador tinha disponíveis – Microsoft PowerPoint. Um protótipo mais complexo, com uma construção de raiz, seria demasiado moroso e dispendioso para o estudo preliminar. Seriam igualmente necessários conhecimentos que permitissem desenvolver alguma aplicação dedicada ao efeito. O entendimento fornecido pelo estudo preliminar parece justificar mais avanços.

## **6.3. Perspetivas de Trabalho Futuro**

O protótipo carece de testes em ambiente real com crianças e no espaço expositivo da FÁBRICA, para o qual foi projetado. Mediante o manuseamento do produto acredita-se que as alterações e ajustes são, em principio, uma mais-valia para um bom funcionamento. A captura áudio, é um ponto a explorar fortemente, por não se conhecer o valor do resultado final nem até que ponto inviabiliza o sistema. A gestão dos conteúdos poderá tornar-se demasiado exigente e deverá, por isso, ser otimizada através da escolha de uma base de dados e algum trabalho de programação para ajudar na otimização do *backoffice* do sistema. Após os melhoramentos, poderão ser realizadas novas sessões de avaliação.

“Aferir os gostos de um público-alvo tão específico como as crianças parece essencial para a compreensão de como marca (ou não) uma obra para crianças” (Neto, 2008: 48).

## Referências Bibliográficas

- Alegria, J. (2008). *Dinâmica da produção colaborativa de conteúdos audiovisuais*. Paper presented at the Carrara, Ana Regina; Garcia, Mariana (Org.).
- Almeida, P. A. F. d. S. (2006). A integração de serviços de comunicação e gestão para o fomento de práticas de Teletrabalho.
- Alternativo, T. E., & Brittos, V. C. (2011). DIGITALIZAÇÃO E DEMOCRATIZAÇÃO: PRODUÇÃO DE CONTEÚDO NACIONAL E PADRÃO. *Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Produção de conteúdo nacional para mídias digitais. Brasília* 111.
- Belei, R. A., Gimenez-Paschoal, S. R., Nascimento, E. N., & Matsumono, P. H. V. R. (2012). O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. *Cadernos de Educação*(30).
- Castro, C., & Freitas, C. (2012). Narrativa Audiovisual para Multiplataforma-Um Estudo Preliminar. *Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação-Intercom. Ano, 2*(07).
- Church, T., Hazlewood, W. R., & Rogers, Y. (2006). Around the table: studies in co-located collaboration. *Pfeifer, T.; Schmidt, A.; Woo, W.; Doherty, G.; Vernier, F.; Delaney, K.; Yerazunis, B.; Chalmers, M. and Kiniry, J. eds. Advances in Pervasive Computing 2006: Adjunct Proceedings of the 4th International Conference on Pervasive Computing. Vienna, Austria: Austrian Computer Society, 173-117.*
- Costa, C. (2008). Desenho Participativo com Crianças: à procura de uma metodologia.
- Coutinho, C. P. (2011). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas. Teoria e Prática. *Coimbra: Edições Almedina, SA.*
- de Souza, F. M., & Franco, E. S. (2012). DA PARTICIPAÇÃO À INTERATIVIDADE: POSSIBILIDADES COLABORATIVAS EM ARTE E TECNOLOGIA.
- Delicado, A. (2006). Os museus e a promoção da cultura científica em Portugal. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 53-72.
- Dindler, C., Iversen, O. S., Smith, R., & Veerasawmy, R. (2010). *Participatory design at the museum: inquiring into children's everyday engagement in cultural heritage*. Paper presented at the Proceedings of the 22nd Conference of the Computer-Human Interaction Special Interest Group of Australia on Computer-Human Interaction.
- Dumas, J. S. (1999). *A practical guide to usability testing*: Intellect Books.
- Ferreira, D. M. S. (2012). *Educação científica de alunos com currículos específico individuais: um estudo realizado na Fábrica Centro Ciência Viva*. (Doutoramento), Universidade de Aveiro, Aveiro, Tese de doutoramento não publicada.

- Fisher, M., & Twiss-Garrity, B. A. (2007). Remixing exhibits: Constructing participatory narratives with on-line tools to augment museum experiences. *Archives & Museum Informatics: Museums and the Web 2007*.
- Garbin, M. C. (2011). Uma análise da produção audiovisual colaborativa: uma experiência inovadora em uma escola de ensino fundamental. *ETD Educação Temática Digital*, 12(03), 227-251.
- GERMAN, R. J. (2012). L'application de la narration transmédia à l'interprétation des patrimoines.
- Gouveia, T., & Antunes, M. J. (2011). Documentário com Características Interativas.
- Gregor, P. (2000). " User Sensitive Inclusive Design"-in search of a new paradigm.
- Heath, C., Lehn, D. V., & Osborne, J. (2005). Interaction and interactives: collaboration and participation with computer-based exhibits. *Public Understanding of Science*, 14(1), 91-101.
- Hohenstein, J., & Tran, L. U. (2007). Use of questions in exhibit labels to generate explanatory conversation among science museum visitors. *International Journal of Science Education*, 29(12), 1557-1580.
- . Infopédia [Em linha]. (2003-2012). In P. Editora (Ed.), *Enciclopédia e Dicionários Porto Editora*.
- Iversen, O. S., & Brodersen, C. (2008). Building a BRIDGE between children and users: a socio-cultural approach to child-computer interaction. *Cognition, Technology & Work*, 10(2), 83-93.
- Justo, A., Del Rincon, D., & Latorre, A. (1994). Investigación Educativa. *Fundamentos y Metodología*. Editorial Labor. Barcelona.
- Kaartinen, S., & Kumpulainen, K. (2002). Collaborative inquiry and the construction of explanations in the learning of science. *Learning and Instruction*, 12(2), 189-212.
- Knipfer, K., Mayr, E., Zahn, C., Schwan, S., & Hesse, F. W. (2009). Computer support for knowledge communication in science exhibitions: Novel perspectives from research on collaborative learning. *Educational Research Review*, 4(3), 196-209.
- Magalhães, L., & Rodrigues, M. L. (2000). Rumo à sociedade do conhecimento e da informação. *Portugal anos*.
- Manzini, E. J. (2012). USO DA ENTREVISTA EM DISSERTAÇÕES E TESES PRODUZIDAS EM UM PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO. *Revista Percurso*, 4(2), 149-171.
- Melo, A. M., Baranauskas, M. C. C., & Soares, S. C. M. (2008). Design com Crianças: da Prática a um Modelo de Processo. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 16(01).
- Mendes, I. M. G. (2010). *Como construir e dinamizar uma exposição interactiva de ciência*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10773/3810>

- Merleau-Ponty, C., & Ezrati, J.-J. (2005). *L'exposition, théorie et pratique*: l'Harmattan.
- Neto, I. (2008). *Ana de Castro Osório: Escritora e Editora para Crianças*. (Mestrado), Universidade Nova de Lisboa.
- Perry, D. L. (1993). *Beyond cognition and affect: The anatomy of a museum visit*. Paper presented at the Visitor studies: Theory, research and practice: Collected papers from the 1993 Visitor Studies Conference.
- Plaza, J. (2003). Arte e interatividade: autor-obra-recepção. *ARS (São Paulo)*, 1(2), 09-29.
- Porto Renó, D. (2008). El montaje audiovisual como base narrativa para el cine documental interactivo: nuevos estudios. *Revista Latina de comunicación social*(63), 8.
- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Sanches, I. (2005). Compreender, agir, mudar, incluir. Da investigação-acção à educação inclusiva. *Revista Lusófona de Educação*, 5(5).
- Savenye, W. C., & Robinson, R. S. (1996). Qualitative research issues and methods: An introduction for educational technologists. *Handbook of research for educational communications and technology*, 1171-1195.
- Simon, N. (2010). *The Participatory Museum*: Santa Cruz: Museum 2.0.
- Styliani, S., Fotis, L., Kostas, K., & Petros, P. (2009). Virtual museums, a survey and some issues for consideration. *Journal of Cultural Heritage*, 10(4), 520-528. doi: 10.1016/j.culher.2009.03.003
- Taxén, G. (2004). *Introducing participatory design in museums*. Paper presented at the Proceedings of the eighth conference on Participatory design: Artful integration: interweaving media, materials and practices-Volume 1.
- Tullis, T., & Albert, B. (2008). Measuring the user experience. *Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*.
- Yatani, K., Onuma, M., Sugimoto, M., & Kusunoki, F. (2004). Musex: A system for supporting children's collaborative learning in a museum with PDAs. *Systems and Computers in Japan*, 35(14), 54-63. doi: 10.1002/scj.10696

## Anexos

**Transcrições**  
**Etapa 0**

## ETAPA 0 | Grelha de Observação

1ª Sessão | Monitor: Jorge Godinho

Data: 01/03/2013 Hora: 09h30 10h30

Escola: EB1 de Águeda Localidade: Águeda

Ano de escolaridade: 3º | Nº de Alunos: 23

### Início da sessão

#### Monitor da sessão:

#### Sabem o que é que vocês vão ver aqui?

- Não
- Robôs
- Robôs

#### Sabem-me dizer o que são robôs?

- São construídos por coisas... electro...
- Peças electrónicas.

#### O que é que são estas coisas que eu tenho aqui? Vocês têm uma ideia?

- São as máquinas que comandam os robôs...
- Carregadores de bateria.

#### Como é que os robôs vêem as coisas?

- Com os olhos.

#### Qual é a peça de um sensor de som?

- Microfone.

#### Sabem o que é que são ultrassons?

- Não.
- Não.

#### É um tipo de som que nós não conseguimos ouvir... mas há animais que conseguem ouvir...

- E se estivesse aqui um animal?

#### Vocês sabem o que é que é o eco?

- Sim
- Sim
- Simmmmm

Uma confusão de respostas aos gritos....

Começam a repetir...

- É tipo numa gruta...

#### Para que é que isto é usado nos robôs?

Uma confusão de respostas aos gritos....

- Para eles não se perderem...
- Para encontrar

#### Exatamente, para eles saberem a distância a que estão das coisa, para não bater! Para se conseguirem desviar dos obstáculos! O que é que um sensor de movimento na verdade está a ver?

- As nossas mãos
- Movimento

#### São sensores de luz que enviam a luz e vêem a luz que está a voltar...

(...)

Têm programação para trabalhar, os robôs sem programação não fazem nada... Este que está aqui não está a trabalhar com os sensores, baixou a caneta e começou a desenhar. Não estava a usar os sensores, estava só a trabalhar, mexia os motores e fazia as coisas, não sabia o que se passava à volta dele. O dinossauro, já vai reagir, as narinas servem para ele ver, deste lado é para ouvir, na cauda tem sensores para quando nós tocarmos ele reagir, tem outra aqui debaixo para fazermos festas e outro no céu da boca para fingir que nos come o dedo.

- E para que é que serve o comando?

Ele tem 3 tipos de sensores, aqui na cabeça há um que serve para ouvir.  
O sensor de som serve para ouvir e perceber o que estamos a comandar.  
Tem aqui sensores de luz que servem para ele ver obstáculos próximos dele.  
Tem um sensor lá dentro para saber que está deitado... O comando serve para nós fingirmos que o estamos a atacar a ele... Este que está aqui é o robô nova e só vai reagir quando eu der uma ordem com o comando.

Admiração

- Aí é?

- Epá!!

(...)

---

## ETAPA 0 | Grelha de Observação

2ª Sessão | Monitor: Jorge Godinho

Data: 01/03/2013 Hora: 10h30 11h30

Escola: EB1 de Águeda Localidade: Águeda

Ano de escolaridade: 3ºB | Nº de Alunos: turma 20

Professores:

### Início da sessão

#### Monitor da sessão:

**Antes de chegarmos aos robôs que estão naquela mesa, temos aqui assim umas coisas estranhas espalhadas. Vocês sabem o que é que está aqui em cima da mesa?**

- Sim.

- Robôs.

- Electrónica.

**Não, esses estão só ali...**

- Baterias.

- Como se comandam os robôs.

- Como controlam os robôs.

- Como é constituído os robôs.

**É mais essa parte... como é constituído o robô!**

**Portanto eu tenho aqui em cima da mesa sensores e actuadores. Vocês sabem o que são sensores?**

-Não

-Nem actuadores

**Quando vocês vão a passar, por exemplo, numa porta que se abre sozinha... como é que o sensor vos viu passar?**

- Com uma câmara?

- Com um sensor?

**Hummm.... já vamos ver melhor...**

**Então, os sensores são a maneira como os robôs percebem o que se passa à volta deles, é a maneira de eles verem, ouvirem, a maneira de sentir as coisas. Eu tenho aqui um sensor de som, ele está a ouvir, será o equivalente aos nossos ouvidos.**

Todos a excluir e a tagarelar.

**Esta pecinha é um microfone...**

- Aí é?????

- Hi que estranho!

**Onde é que há mais microfones no dia a dia, sabem?**

-Nas lojas.

-No telemóvel.

**Nós vimos luz, a luz quando bate nas coisas acaba por depois vir pouca luz ou muita luz, é a maneira como chega aos nossos olhos, faz com que consigamos perceber o que são cores, o que está próximo, o que está longe... O que ele vê (o robô) mesmo é luz! Um sensor de luz. Onde é que há coisas deste género no dia-a-dia?**

- Sol
- Televisão
- Telemóvel

**Até pode haver. O comando envia luz para a televisão.**

**Nunca viram no jardim as luzes acenderem...**

**Sensores ultrassons. Vocês sabem o que são os sensores ultrassons?**

- Sei, é os sons.
- São os sons que são transmitidos .

**É um tipo de som que nós não conseguimos ouvir...**

**E o que vai acontecer aqui, é que vai haver um eco. Vocês sabem o que é o eco?**

- Sim
- Sim
- Simmmmm
- É a repetição dos sons
- É o eco, é o eco, é o eco....

**Na natureza chama-se eco localização. Sabem que animais usam a eco localização?**

-É para saber onde está localizado.

**É para saber onde estão as coisas. Sabem que animais é que usam a eco localização?**

- Cães
- Não! Mas conseguem ouvir ultrassons...
- Leões

**Também não...**

- Morcegos

**O morcego usa eco localização, é a maneira como eles conseguem ver as coisas quando está assim muito escuro...**

- Grilo
- Mocho

**Assim uma coisa com barbatanas que anda no mar...**

- Peixes
- Tubarão
- Baleias
- Sapo
- Foca
- Golfinho

**Golfinho! Há algumas baleias que também usam... mas aqui o que nós sabemos certinho é que os golfinhos usam eco localização para saberem onde andam as coisas...**

(...)

**O teu repetiu 7 vezes. O que é muito usado a programar é a parte de repetir as coisas.**

**São tudo flores. Só sabem desenhar flores...**

(...)

**Transcrições**  
**Etapa 1**

## ETAPA 1 | Grelha de Observação

1ª Sessão | Monitor: Jorge Godinho

Data: 07/03/2013 Hora: 10h30 11h30

Escola: EB1 Agrupamento Escolas de Pardilhó Localidade: Pardilhó

Ano de escolaridade: 3ºB | Nº de Alunos: turma 22

Professores: Rosa Pais

Questão lançada pelo monitor:

**O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs??**

**Morcego:** Sensores; ultrassons; forma de ver obstáculos | **Luz:** Sensores; forma de ver obstáculos |

**Matemática:** Robôs Actuadores; programação; repetição

### Início da sessão

**Monitor da sessão pergunta se ninguém sabe...**

**...O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs??**

Um Menino (a) arrisca:

- Alguns robôs podem ser morcegos e os outros sabem tudo de matemática e isso...

**Monitor:**

**Então e a parte da luz?**

2 Meninos:

- É porque alguns robôs só funcionam à luz solar...

- Dão luz!!

**Já lá voltamos no final... a ver se no final já conseguem responder um pouquinho melhor? Pode ser?**

Vários:

-Simm

**Sabem-me dizer o que são robôs, de modo simples?**

-É um brinquedo

-Não não é!!

**Alguns robôs podem ser brinquedos sim...**

-É uma máquina que nos ajuda a fazer muitas coisas...

**Pode ser... Mas há muitas máquinas que nos ajudam a fazer muitas coisas que não são robôs!**

-É os carros e isso...

**Em que é que difere o robô do resto das máquinas?**

Silêncio, não se notam reações, aguardam.

**Quem conhece robôs dos desenhos animados?**

Silêncio, pensativos...

Um menino levanta o braço... mas não responde com nenhum robô que se lembre realmente.

(...)

A sessão prossegue normalmente

-----  
**Final da sessão**

**Monitor:**

**Será que eu posso fazer uma pergunta complicada?**

Uníssonos....

- Ahhhhhh
- sim - sim - sim
- Nós acertamos...

**Se não acertarem também não há problema nenhum... eu não vos estou a avaliar... não há problema... eu no início fiz uma pergunta.... vocês ficaram assim um bocadinho sem saber bem o que responder... mas supostamente por esta altura já deverão ser capazes de responder... alguma coisa :)**

Menino:

- É aquilo do morcego!
- **Olha, boa! O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs??**

Outro Menino:

- Muita coisa.
- **O quê?**

Menino

- Escrever

Menina

- Desenhar
- **O quê? O morcego escrevia?**

- Não
- Não
- Não
- Desenhava

**O morcego desenhava? Ai! hiiiiiiii.....!!!!**

Gritaria total sem nenhuma resposta relacionada ou "certa"

**Então vamos fazer isto por partes! O que o morcego tem a ver com os robôs??**

Uníssonos....

Menina

- Visão

Menino

- Audição

Menina

- Luz

**Não...não...nada disso... Audição! O morcego era audição, audição servia...**

Menina:

- Era sobre os sensores

**Mas o que é que ele usava para saber onde andavam as coisas?**

Silêncio, pensativos...

- Tacto

**Não...**

- Audição

**O que é que era da luz estavas tu a dizer?**

Menina

- Era os olhos do morcego...

**Não... O que é a luz tem a ver com robôs??**

Menino

- Nada

**- Não tem nada a ver com robôs??**

Uníssonos....

- TEMM!

- Há uns robôs funcionam
- a visão
- solar
- usava aqueles coisões para disparar
- desligar
- preparar
- olhar
- **O Robô estava a ver!**

**A matemática era o quê?**

Silêncio, pensativos...

Menina

- Desenhar!

Menino

- Daquele robô (aponta o robô que desenha)

**Era!! Era a maneira de eles saberem as coisas... Ou eles adivinhavam as coisas??**

Uníssonos....

- Eles adivinhavam

- Era a maneira de verem as coisas

**Era a maneira de saberem as coisas!**

- Era a luz ou a matemática...

(...)

No final da sessão ninguém quis levantar qualquer questão.

## ETAPA 1 | Grelha de Observação

2ª Sessão | Monitor: Sofia Simões

Data: 07/03/2013 Hora: 13h30 14h30

Escola: EB1 do Mato Localidade: Avanca

Ano de escolaridade: 3ºB | Nº de Alunos: turma 18

Professores: Maria Martins

Questão lançada pelo monitor:

**O que é que terá um morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs??**

**Morcego:** Sensores; ultrassons; forma de ver obstáculos | **Luz:** Sensores; forma de ver obstáculos |

**Matemática:** Robôs Actuadores; programação; repetição

### Início da sessão

#### Monitor da sessão:

**Nós vimos trazer o Sítio dos Robôs, e vamos ver o quê?**

Vários:

- Robôssss

**Agora vou fazer uma pergunta para ver se alguém sabe responder. O que é que morcegos, a luz ou a matemática a ver com robôs??**

Vários:

- Nada, nada

Um menino:

- Muita coisa

**Então diz lá:**

- Não sei...

Risos, vários risos e sorrisos

- Luz

- Luz é para...

- Para dar energia

- Energia

**Estou a falar de luz visível, a luz que conseguimos ver, não é eletricidade....**

- Não tem nada a ver

**Então?**

- Não tem nada a ver

- Não tem nada a ver

**Não?**

- Não

- Não

- Não

**Ah não tem mal, ao longo da sessão, desta hora aqui vamos.... talvez depois no final me saibam responder à pergunta, está bem? Vão estar atentos?**

Vários:

- Sim

- Sim

- Sim

(...)

**Sensores ultrassons alguém já ouviu falar em ultrassons?**

- Não - sim - não - sim - não - sim...

Um menino:

- O meu pai esteve a falar com um senhor e falou disso mas eu não sei o que é que significa...

**Ultrassons é um som que nós não temos capacidade de ouvir.**

- Tipo o som dos cães, que nós fazemos um apito e os cães ouvem...

**Exatamente! Os cães têm capacidade de ouvir, se tivesse aqui um cão, se calhar não estava a gostar muito deste apito...**

- Porquê?

**- Porque faz-lhes impressão, eles conseguem ouvir, esses tais apitos servem para treinar o cão, não é?**

Um menino:

- O meu irmão uma vez pôs e o cão ficou todo pfffff....

**Ficou todo torto, todo chateado, pois claro não gostou do som (risos)!**

-----  
**Final da sessão**

**Monitor:**

**Então digam-me uma coisa, vocês já me sabem responder ao que eu vos propôs no início? Que era o que é que o morcego, a luz ou a matemática a ver com robôs??**

Vários dizem:

- Sim, sim...

Enquanto isso um menino levanta o dedo e responde imediatamente....

- Os morcegos é por causa dos sensores de.... (pausa muito grande) ... sensores de ultrassons! A luz, é de, é para sabermos se está de noite ou de dia, e a matemática é porque se for...  $7 \times 1$  gasta menos memória do que se for  $1+1+1+1+1$ ... gasta mais memória!

Outros meninos ouvem, uns dois roem as unhas, outros remexem-se no seu sítio.

-E se foi 3?

**Muito bem concordam??**

Pausa...

"Sins" avulsos.

**Alguém tem mais ideias?**

Pausa...

- Não. Acho que não...

- Ele disse tudo!!

**(Risos) Muito bem, então posso dizer que a luz ... mas também pode servir, a luz, para verem. O robô, há pouco, via com a luz.**

(...)

**Transcrições**  
**Etapa 2**

## ETAPA 2 | Grelha de Observação

1ª Sessão | Monitor: Jorge Godinho

Data: 13/03/2013 Hora: 9h30 10h30

Escola: EB1 Estrada de Maceda Localidade: Maceda

Ano de escolaridade: 4ªA | Nº de Alunos: turma 21 e grupo 4 rapazes

Professora: Prudência Gomes

Questão lançada pelo monitor:

**O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs??**

**Golfinho:** Sensores; ultrassons; forma de ver obstáculos | **Luz:** Sensores; forma de ver obstáculos

### Início da sessão

#### Monitor da sessão:

**Nós vimos da Fábrica Centro Ciência viva de Aveiro e trazemos uma atividade que se chama "Sítio dos Robôs", sabem o que é que vamos fazer?**

Vários:

- Robôssss

**Vocês sabem o que é que eu tenho aqui em cima da mesa?**

Abanar de cabeças, indicação negativa

- Nãooooo...

**São sensores e outras peças são actuadores (...) Vocês sabem-me dizer o que é um robô?**

Sorrisos de desconforto e ajeitar de posições, ajeitar de casacos

- Não... (vários quase em surdina)

Um menino levanta o braço e prepare-se para responder:

**Diz lá:**

- É uma coisa construída pelos humanos e que conseguimos controlar...

**Ehhh mais ou menos, lá para o final volto a fazer a pergunta a ver se já conseguem responder um pouquinho melhor, pode ser?**

**Uma pergunta diferente, vocês sabem o que é que os golfinhos ou a luz têm a ver com robôs??**

- Não... (vários quase em surdina)

- Sim...

**Sim?**

Menino de Branco:

- Se o robô for feito à energia do sol

**Para trabalhar com o sol??**

- Sim...

**Ehhh... já vamos ver... Lá para o final da atividade pode ser que tenham ideias diferentes.**

A sessão prossegue normalmente

---

### Final da sessão

Após terminada, o investigador desloca-se para a sala ao lado onde está o computador, e a professora leva os meninos que foram mais participativos durante a sessão. São 4 rapazes que se interessam por

robôs e que têm já algum conhecimento através de outras atividades desenvolvidas na escola, onde são alunos. Investigador enquanto recebe as crianças vai explicando o que pretende, o que espera da ajuda dos 4. No local eles discutem diferenças entre Microsoft e Apple enquanto o investigador prepara a informação num computador Macintosh - que foi o mote para esta discussão. Há tomadas de partido por uma ou outra marca.

**Investigador:**

**-Podemos começar?**

- Sim, sim

**Vocês lembram-se da pergunta que foi feita no início da sessão dos robôs?**

Apenas um responde:

- Não...

A pergunta pode ser lida na apresentação, todos começam a ler.

**Lembram-se desta pergunta no início da sessão?**

Um deles responde imediatamente enquanto os outros apenas aguardam e o menino de branco acena que sim com a cabeça:

Menino de cinzento:

- A luz é os que... tem a ver com a... os que trabalham com energia solar

(esta resposta tão espontânea foi dada à semelhança da que o menino de branco arriscou no início da sessão e à qual o monitor não deu reforço positivo. O menino de branco neste momento não arriscou responder de imediato)

**Então e se numa aplicação que estivesse na sessão, tivessem estas opções num computador...**

- Num iTouch!

**Sim num monitor touch, qual destas escolheriam?**

Investigador apontando a apresentação.

Menino de Branco:

- Quero responder!

Menino de Cinza:

- Quero ver as repostas!

Menino de Azul e Menino de óculos não reagem.

**Tu queres responder?**

Menino de Branco:

- Ah na na naão!

Menino de Azul:

- Eu também quero ver as repostas!

Todos:

- Eu também quero ver as repostas!

**Mas alguém tinha dito "quero responder"...**

Menino de Branco:

- huuummmmm

virando-se para disfarçar

**Então, queremos ver as repostas?**

Todos:

- Sim, sim

Menino de Cinza:

- Quero ver os cientistas!

Menino de Branco:

- Cientistas!

Menino de Azul + menino óculos:

- Cientistas!

**Porquê cientistas?**

Todos a granel:

-Porque eles sabem mais, as coisas muito melhor!

-Sim

-E assim nós temos mais conhecimento do que se for meninos a dizer.

Menino de Cinza:

- Homem!  
Menino óculos:
- Homem!  
Menino de Branco:
- Homem!  
Escutam mas sem muita atenção...  
Menino de Cinza diz algo que não se entende...  
Menino de Azul:
- A mulher!  
Menino de Branco:
- A mulher!  
Menino de Cinza:
- Nãoooo! Anda Marco tens de desempatar!!!  
Menino de Branco (não é o Marco):
- A mulher!  
Menino óculos - o Marco:
- É para comparar  
Menino de Cinza:
- OHOHohohoh!  
Escutam com alguma atenção. Riem-se no final.  
Menino de Cinza:
- Que é que foi?! (virando a cara).... Agora quero responder!

**Ninguém está interessado em ver as respostas...**

- Menino de Cinza:
- Nãoooo!
- ... dos outros meninos?**  
Menino de Azul:
- Eu tou! Eu estou interessado nos outros

**Então vamos, depois já voltamos ao teu plano.**

- Deu-se oportunidade ao menino de azul de escolher mas como demorou um pouco, quem escolheu foi novamente o menino de cinza. Escolheu a rapariga mais velha e com a concordância do menino de azul:
- A primeira!  
Todos passam a exprimir com ar risonho e até esboçam um pequeno desassossego...  
Menino de Cinza:
- Agora a outra...  
Menino de Branco:
- Ainda é mais pequena!  
Menino de Cinza:
- Ela no início pôs assim o dedo no nariz.  
Menino de Branco:
- Posso... posso... escolho a maior!  
Menino de Cinza:
- Ela no início pôs assim o dedo no nariz. Depois cortou e começou a explicar.
- Agora responder! Responder?  
Menino de Branco:
- Sim! quero responder!

**Tu queres responder? Isto ainda é uma simulação mas o que iria acontecer quando se quer responder são estas duas opções...**

- Menino de Cinza:
- Gravar! (começa a por as mãos na boca, a torcer-se e a fazer pequenos sons "uuiii")  
Todos aparentam um pouco de embaraço na iminência de ter de dar respostas
- Apareceria alguma coisa assim (câmara de vídeo) e depois poder-se-ia gravar** - rapaz de cinza afasta-se dois ou três passos para o lado - **só que como ainda é um estudo, é uma investigação, eu não tenho autorização para vos gravar, mas vocês podem tentar dar a resposta não para o vídeo mas para o áudio.**  
Menino de Cinza:
- Tá bem! quem é que responde??

### **Um de cada vez...**

Menino de Cinza afasta-se e dá um toque nas costas do de branco, dando-lhe a vez...

Menino de Branco:

- Os ultrassons são os sons que os nossos ouvidos não têm capacidade de ouvir mas que os golfinhos sim, utilizam usando infravermelhos, lançando e voltando para trás para ver o que está à frente deles.

Menino de Cinza:

- Os ultrassons são os sons que os nossos ouvidos não conseguem ouvir mas há animais marinhos como por exemplo golfinhos e baleias que os conseguem ouvir e eles usam esses sons para comunicar entre si e para verem , e para encontrarem os seus amigos e para verem o que está à sua frente... piiii :)

### **Vocês gostariam de responder?**

Menino de Azul:

- Tou indeciso não sei...

### **Não sabes, então vamos voltar à opção anterior... o que é que farias nesta fase?**

Menino de Cinza:

- Eu respondi!

**O que é que farias nesta fase?... Andavas para trás no menu? (Quero responder; Quero ver respostas)...**

### **Preferias ver uma resposta?, Preferias ver uma resposta?**

Menino de Azul:

- Pensaria numa resposta

### **Pensarias? Não querias dar?**

- Hummm... n

### **Nem escrita, nem em vídeo?**

- Se achasse que a ideia fosse.... fosse boa, que gravava... (hesitante)

### **Tudo depende da pergunta ou tudo depende das outras respostas?**

-Tudo depende do que seja a pergunta?

### **Então e neste caso? (apontando a apresentação)**

Menino de Azul volta a ler a questão devagar e falando baixinho....

- Tem a ver que.... os.... hum... (volta a ler a questão) ah que o.... os golfinhos podem... conseguem ouvir os pequenos sons que nós não conseguimos e os robôs fazem isso mesmo, têm essa comparação com os golfinhos...

Portanto opta por responder um pouco hesitante, mais para resolver o impasse do que para mostrar o que gostaria de escolher verdadeiramente.

### **E tu, há alguma opção que te interesse, destas que estivemos a ver? (olhando o menino de óculos)**

Pensa... mexe as mãos... olha para os colegas que já responderam em primeiro lugar, olha para o monitor do computador...

### **Ainda não sabes?**

- Ainda não sei...

### **Nenhuma das que vimos?... Nem escrita?... nem gravada? (dando tempo para pensar)**

### **Para todos: E se fosse possível votar nas melhores respostas, isso poderia ser uma boa opção?**

Menino de Branco:

- Sim!

Menino de Cinza:

- Sim!

Os outros acenam levemente com a cabeça indicando um sim suave

### **É? Com estrelinhas? Como?**

Menino de Cinza:

- Estrelinhas!

### **É? De um a quanto?**

Menino de Cinza:

- 5!

Menino de Branco:

- 10!

Menino de Azul:

- 10!

Menino de Cinza:

- Marco! Decide!

Menino de Branco:

- 10!

Menino de óculos (Marco):

- 10!

Menino de Cinza:

- Oooohohhhhhh!!!!

(...)

**O que é que acham? Isto pode ser uma boa... um bom jogo? Depois no fim?**

Falam entre si sobre os valores das votações (...)

**Acham que isto pode funcionar no final de uma sessão dos robôs?**

Todos demoram um momento... e dizem sim...

**Obrigada....**

## **ETAPA 2 | Grelha de Observação**

2ª Sessão | Monitor: Jorge Godinho

Data: 13/03/2013 Hora: 10h50 11h50

Escola: EB1 Estrada de Maceda Localidade: Maceda

Ano de escolaridade: 4ºB | Nº de Alunos: turma 24 e grupo 6

Professores: Tadeu / Celestina

Questão lançada pelo monitor:

**O que é que terá um golfinho ou a luz a ver com robôs??**

**Golfinho:** Sensores; ultrassons; forma de ver obstáculos | **Luz:** Sensores; forma de ver obstáculos

### **Início da sessão**

#### **Monitor da sessão:**

**Nós vimos da Fábrica Centro Ciência viva de Aveiro e trazemos aqui uma experiência para vocês, que se chama "Sítio dos Robôs", o que será que vão ver?**

Vários:

- Robôssss

**Robôs e não só... aqui em cima desta mesa temos robôs?**

Abanar de cabeças, indicação negativa

- Nãoooo...

- Temos máquinas

- Aparelhos

**Então eu vou-vos dizer: aqui temos sensores e actuadores (...) Vocês sabem-me o que são sensores ou o que são actuadores?**

- Não... (vários)

- Sensores... sensores....

**Então diz lá o que são sensores:**

- Dos carros...

**Ehhhh ... Diz**

**O que é que o sensor do carro faz?**

-Apita quando estamos quase a bater.

**Então mas é o sensor que apita? Ou é a coluna que apita?**

-É a coluna

**Então o que é que o sensor está a fazer?**

Vários

-Ahhh

-O sensor ativa a coluna

**Ehhhh ... não é bem essa a resposta que eu queira. Diz lá...**

- O sensor avisa a coluna

**Ehhhh ... sensor não é parecido com por exemplo sentido?**

- Sim...

- Sim...

**Os nossos sentidos?**

- Sim...

**O que é que os nossos sentidos fazem?**

- Ouve!
- Ouvem!
- Tocam

**Mas não é bem essas palavras que eu queria... Não é a maneira como nós sentimos as coisas? É! Os nossos sentidos sentem as coisas. As máquinas não são seres vivos, pois não?**

Burburinho

**Mas os sentidos das máquinas têm outro nome. Qual é que é o nome dos sentidos das máquinas?**

- Sensores... sensores....
- Sensores... sensores....

**Aí está! Portanto os sensores é a maneira das máquinas sentir e nós normalmente dizemos que elas detectam alguma coisa...**

**Vocês sabem-me dizer o que é um robô?**

Burburinho baixo, quase silêncio.

Menina de Rosa (líder) levanta o dedo para responder:

- Um robô é uma máquina que é programada para fazer alguma coisa...
- (...)

**Vou fazer uma pergunta complicada... para ver se alguém sabe... o que é que os golfinhos e a luz têm a ver com robôs??**

Espanto generalizado....

-Ahhhhh?

Burburinho

- Têm sensores...
- Fazem sons...
- Sons...
- E fazem luz...

**Já lá voltamos depois... pode ser que vocês entretanto como o que eu for dizendo e perguntando... vocês consigam no final de tudo dizer essas coisas....**

A sessão prossegue normalmente

-----  
**Final da sessão**

Após terminada, o investigador desloca-se para a sala ao lado onde está o computador, e o professor leva os meninos que foram mais participativos durante a sessão.

O investigador enquanto recebe as crianças vai explicando o que pretende, o que espera da ajuda dos 6 para o que está a ser desenvolvido. É indicado que podem falar entre si, que podem responder, que podem tomar opções...

Menina de Rosa (líder):

- Tipo um trabalho de grupo, só que a fazer respostas?

**Exato, é mais ou menos parecido.**

**Lembram-se da questão que foi colocada durante a sessão?**

A pergunta pode ser lida na apresentação

Menina de Rosa (líder):

- Os golfinhos e o que é que tem a ver a luz e os golfinhos com os robôs?

**Exatamente! Vamos partir dessa pergunta.**

Menina de Rosa (líder):

- Hum hum

**Se tivéssemos essa pergunta, agora no final da sessão, o que é que vocês gostariam de escolher? Destas duas opções?**

- Quero responder!
- Quero ver respostas!

Menina de Rosa (líder):

- Queria responder  
Menino de azul:
- Também eu!  
Menina de Rosa (líder):
- Queria responder  
Os outros apenas acenam que sim com a cabeça...
  - Quero gravar a minha resposta!
  - Quero escrever a minha resposta!
- Quero gravar a minha resposta!  
Menino de azul:
- Quero gravar a minha resposta!  
Menino de preto:
- Quero gravar...

**Se isto fosse de verdade, teríamos aqui uma câmara de vídeo e vocês clicavam no gravar e no parar e poderiam fazer. Como não temos autorização ainda para fazer vídeo, temos aqui um gravador de áudio e vocês conforme acharem melhor, a ordem, podem fazer as vossas respostas.**

- Menina de Rosa (líder):
- OK, mas podemos falar em grupo para termos a certeza daquilo que queremos?  
Concordância do investigador, acenando que sim... todos os meninos se aproximam da líder, formam uma roda, o rapaz de azul inicia, a líder concorda com o seu ponto de vista e continua com a sua própria explicação. Vira-se para o investigador:
- Já está!

**Quem é o primeiro a responder?**

- Menina de Rosa (líder) volta-se para o grupo e o Menino de azul aponta o dedo e diz:
- É ela!  
Menina de Rosa (líder):
- Eu? - passa a mão no cabelo e dá início à resposta - os golfinhos têm a ver com os robôs porque transmitem sons que nós não conseguimos ouvir e também os ouvem... A luz é que há sensores dos robôs que quando detectam luz atuam de outra maneira...

**Muito bem** - todos esboçam um sorriso -

- Menino de azul:
- Simmm.

**E agora? É só uma pessoa a porta-voz, é isso?** - acenam que sim e outra menina aponta a líder em confirmação- **optaram por organizar uma resposta em grupo e uma menina respondeu?** - todos acenam que sim - **Isso significa que os outros meninos não gostariam de ser eles próprios a responder? ou preferem trabalhar em grupo?**

- Todos em uníssono:
- Trabalhar em grupo!!!!
- E como é que escolhem a porta-voz?**  
Um pequeno momento antes de responder e depois... Sorrisos e algum entusiasmo...
- Menina de Rosa (líder) levanta o dedo.
- Menino de azul:
- Conforme ela vai, é conforme quem dizer a...
- Menina de Rosa (líder):
- ... a resposta  
Menino de azul:
- Quem conseguir dizer a resposta fala.

**Ok, Muito bem. Obrigada.**

- Quero responder!
- Quero ver respostas!

**E agora aqui querem escolher mais alguma outra opção?**

- Menino de azul + Menina de Rosa (líder):
- Nãooooo!
- Acho que não!

**Não querem ver respostas de outras...?**

Menina de Rosa (líder):

- ... sim pode ser

Todos

- Sim podemos/queremos ver.

**Mas não era uma opção que fariam?**

Menina de Rosa (líder):

- Poderíamos ver, só que como a nossa já está, como a nossa resposta já está feita, podemos também ver a dos outros... qual é a opinião dos outros.

- Pois...

- Cieeeee

- Eu preferia os cientistas

Todos:

- Cientistas

Menina de Rosa (líder):

- Ver, rapaz, ou rapariga...

- Rapaz

- Rapaz

- Rapaz

Menina de Rosa (líder):

- Parece o Jorge... (monitor da sessão onde estiveram)

Investigador confirma que é!

- É o Jorge?

- Hummmm

Menino de Preto:

- Não sabia que isso existia...

Menina de Rosa (líder):

- Vamos ver a opinião da rapariga... Se a resposta está bem...

Todos estão relativamente atentos

Menino de azul:

- É parecida com a nossa, mais ou menos

-Pois

Menina de Rosa (líder):

- Agora também gostaríamos de ouvir as dos meninos, das crianças, para sabermos também qual é a opinião deles... Ahhhhhh a mais pequenina (e olha para trás para ter a confirmação dos colegas)

- A mais pequenina...

- Não percebo nada :) É melhor a grande... não se percebia nada do que ela disse.

Menino de azul:

- Aqui já percebo... já percebi melhor :)

Menina de Rosa (líder):

- Sim! E também acho que a opinião também está correta.

**É?**

-Sim

**E se fosse possível fazer votação, nas respostas dos outros meninos, isso era uma boa ideia?**

-Sim

-Sim, acho que sim

**É?**

Menina de Rosa (líder):

- Sim! Se os outros concordarem

-Siim

Menino de Preto:

- Se quem fosse escolhido não ficasse triste...

-Pois...

**Pois... estes meninos agora não estariam aqui para ver mas se algum dia voltassem à Fábrica, poderiam ver as votações das respostas... se isso... mas achas que pode ser... ah aborrecido? Se não tiver...**

Menina de Rosa (líder):

- É! Por exemplo, se não votarem em nós, nós também íamos ficar tristes, se não votarmos neles eles também vão ficar tristes...

- O menino de azul começa a roer as unhas enquanto escuta -

**Pode ser um problema?**

Menina de Rosa (líder):

- Sim!

Menino de azul:

- Oh mas têm de aceitar porque... se não votaram neles é porque eles não explicaram... assim melhor! Não explicaram melhor...

**E será que se as votações forem melhores numa resposta que noutras, os meninos quererão responder ainda melhor? E dar outras respostas**

Menino de azul:

- Claro!!

Menina de Rosa (líder):

- É! É capaz!

Menino de azul:

- E assim as votações já podem ser melhores para eles

**Então pode ser também em vez de um problema, pode ser um estímulo?**

-Pois...

- Sim!

**Muito bem!**

Menina de Rosa (líder):

- Poderia... os outros não ficavam tristes, ficávamos todos

- Contentes!

- Contentes! Sem... como hei-de explicar...

- Sem ficar tristes...

Menino de azul:

- E tentar esforçar mais, para conseguirem o seu avanço!

**Esta pergunta, foi uma pergunta que eu sugeri, mas será que há outras perguntas que sejam mais interessantes de se fazer, ocorre-vos alguma?**

Todos pensativos por um momento...

Menina de Rosa (líder):

- O que são sensores?

-Yahhh!

Todos circundam o investigador para verem as notas que está a tomar!

**É o mais importante?**

Menina de Rosa (líder):

- Sim! As pessoas têm de saber o que são sensores para saberem o que é fazer, como se movem...

Menino de azul:

- Pois! Para saberem o que são sensores!

**Muito bem! Pronto! É tudo! Obrigada! Até à próxima.**

**Transcrições**  
**Etapa 3**

### **ETAPA 3 | Grelha de Observação**

1ª Sessão | Monitor: Sofia Simões

Data: 08/04/2013 Hora: 14h45 15h45

Escola: EB da Quinta do Loureiro, Cacia Localidade: Cacia

Ano de escolaridade: 2º + 3ºB | Nº de Alunos: turma 21 e grupo 3 rapazes + 3 raparigas

Professor: Conceição Duarte

#### **Início da sessão**

##### **Monitor**

**Vamos começar? Então olá, muito boa tarde, eu sou a Sofia, aqui atrás está o Jorge, aqui outra Sofia, nós viemos os 3 da Fábrica Centro Ciência Viva... alguém já nos visitou? (...) É uma Fábrica que tem muitas experiências e nós trouxemos uma que se chama "Sítio dos Robôs", por este nome o que é que vocês acham que vão ver?**

- Robôssss

- Robôssss

**Mas nós ainda não vamos ver robôs, na primeira mesa, que é esta que está aqui à vossa frente ainda não temos robôs... temos partes de robôs, temos sensores e actuadores.**

##### **Vocês abem o que são robôs?**

Burburinho total, todos a falar ao mesmo tempo e a dar palpites a avulso.

**(...) Mas ninguém sabe explicar para que serve o sensor?**

(...) Burburinho total, todos a falar ao mesmo tempo e a dar palpites a avulso.

**Se calhar é parecido com os nossos sentidos não é? Então, os sensores, há vários sensores, tal e qual como nós temos os 5 sentidos... os sensores até têm mais do que os nossos sentidos mas alguns deles, dos sensores dos robôs, são baseados nos nossos sentidos, para serem parecidos com os nossos sentidos (...)**

Explicação do monitor, intervenção das crianças, exemplos de objetos em casa, interação com a informação dada.

##### **Alguém sabe o que é que a luz tem a ver com robôs?**

Burburinho total, todos a falar ao mesmo tempo...

**Portanto o sensor consegue perceber se há luz ou se não há luz (...) Então porque é que um robô precisa de um sensor destes de luz?**

Todos

- Para ver

- Para ver

- Para ver

(...)

Já alguém ouviu falar em ultrassons?

- Não... (vários)

**Não sabem o que é? Ultrassons?**

- Não... (vários)

**Mas é um som, não é?**

(...) Explicação

**Há animais que conseguem fazer isto na natureza. Chama-se eco localização (...) Vocês conhecem algum mamífero que viva no mar?**

- Baleia...

**A baleia! É um mais pequenino...**

- Golfinho!

- Golfinho!

- Golfinho!

- Orca.

**Golfinho!! O golfinho utiliza os ultrassons também para conseguir detectar peixes (...)**

a sessão prossegue normalmente

**Após a sessão**

**Investigador:**

**Desculpem lá, eu tenho de por isto tudo a funcionar, que eu tenho de gravar a vossa voz.**

- Ahhhhh??

**Simmmm (risos)... Vocês vão poder dar respostas!**

Menina de azul:

- Eu vou morrer!!

**Não morres não!**

Menina de branco:

- Pois não! Só se for de susto!!

**Não!! Isto não tem nada de mal...**

**Primeira pergunta!**

- O que é que os golfinhos ou a luz têm a ver com os robôs!

- Eu sei!

**Façam primeiro aqui uma opção...**

Menino de branco levanta o dedo e indica:

- Quero responder...

- Quero responder...

•Quero gravar a minha resposta!

•Quero escrever a minha resposta!

Menino de branco levanta o dedo e indica:

- Quero gravar a minha resposta!

**Então nesse caso já podes falar...**

- Posso falar??

**Sim!**

Menino de branco remexe-se, passa para trás das costas do investigador, põe as mãos na boca e acaba por ser a menina de azul que inicia...

- Detetam à distância

- Ah pois é! Detetam à distância ...

- O seu alimento

- ...E os outros animais! E golfinhos da família...

**Mais respostas?**

- Quando o mar estiver agitado os golfinhos conseguem ver...  
Burburinho, todos a falar ao mesmo tempo...
- Imitam o som através da voz dele... bate na rocha... depois vê onde é que estão os peixes e caça-los...

**Mais respostas?**

**Pronto! Vocês responderam todos ao mesmo tempo como se fosse um debate. Se isto fosse mesmo um jogo com uma câmara de vídeo a gravar, iria ficar uma resposta em conjunto. Depois... não sei se conseguiam entrar todos os meninos na câmara... mas...**

- O que??
- Na câmara...

**Se fosse o jogo verdadeiro.... na câmara...**

Uma careta de aterrorizada com essa ideia (a menina de azul)

- Ufffff.... Ainda bem!

**E agora só querem responder ou também querem...**

- Quero ver as respostas.
- Quero ver os cientistas!
- O de cima!
- O de cima!
- O de cima!

Referem-se ao Jorge (cientista masculino)

Burburinho, todos a falar ao mesmo tempo...

- A de baixo.  
Reconheceram a Sofia da sessão.
- Tás a ver!! Adivinhei!!
- Todos adivinharam!  
Burburinho, todos a falar ao mesmo tempo...
- Outros meninos!
- Pode ser a de cima...
- Agora a de baixo.
- Ah? O quê?
- Sensor de luz.

**Sensores de luz, para depois conseguirmos ver... ela ainda fala um bocadinho baixinho.**

- Mas está bem! As duas respostas!
- Um bocadinho mal...
- Porquê?
- Oh! Normal, devem ser pequenas...

**Pronto! É tudo! Vocês acham que isto podia ser um jogo interessante no final da sessão dos robôs, se pudessem mexer e ... fazer escolhas?**

- Sim...
- Sim...

**Sim? É? E que outras perguntas além desta é que vocês acham que podiam estar aqui?**

- Muitas!

**O que é que vocês queriam saber? O que é que acham que queriam saber?**

- Quais foram os cientistas que criaram todos os robôs.

**Ehhhhh isso foram...**

- Foram muitos cientistas diferentes!!

**Pois!**

- Que cientista é que criou o primeiro robô.

Burburinho, todos a falar ao mesmo tempo...

- Que tipo de robôs há?
- Quais são as peças para construir os robôs...
- São muitas...

**É tudo! Muito obrigada a todos!**

**Transcrições**  
**Etapa 4**

## ETAPA 4 | Grelha de Observação

1ª Sessão | Monitor: Sofia Simões

Data: 08/04/2013 Hora: 13h45 14h45

Escola: EB da Quinta do Loureiro, Cacia Localidade: Cacia

Ano de escolaridade: 3ªA+ 2ª | Nº de Alunos: turma 25 e grupo 3 rapazes + 3 raparigas

Professores: Eugénia

Questão lançada pelo monitor durante a sessão:

**Sabem o que são robôs?;**

**Sabem o que são sensores?;**

**Sabem o que é que a luz tem a ver com robôs?;**

**Sabem o que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?;**

Questões lançadas pela interface, no computador, após a sessão.

Interface composto por:

- 4 questões à escolha:
  1. **O que são robôs?;**
  2. **O que são sensores?;**
  3. **O que é que a luz tem a ver com robôs?;**
  4. **O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?;**
- 5 vídeos com respostas dadas por crianças a cada uma daquelas perguntas, à escolha;
- 2 vídeos com respostas dadas por 2 cientistas (Masculino / Feminino) a cada uma daquelas perguntas, à escolha.

### Após a sessão

**Investigador:**

**Qual é a vossa escolha?**

Grande alarido, todos apontam o dedo em direção ao computador mas é a Menina de Cinza que muito rapidamente:

- A minha escolha é primeiro esta, depois esta, depois esta... (por ordem, de cima para baixo)

**Não, não... têm de chegar aqui a uma escolha...**

Menina de Rosa levanta o dedo e indica: "O que são robôs"

- Esta...

- A primeira

- A primeira

- Primeira

- Primeira!

- Primeira.

- Toda a gente foi dizer a primeira... É a primeira!!

O que são robôs?

Menino de Azul/vermelho ao ver as opções:

- Quero responder... Quero ver as respostas... Quero ver as resposta!

Menina de Roxo:

- Quero responder...

Todos:

- Quero ver as respostas...

Menina de Roxo:

- Eu quero responder...

### **Então tu podes responder.**

Menina de Rosa:

- E eu também....

Menina de Roxo:

- Robôs são máquinas que têm sensores por dentro de visão... de audição e de...

- Sensores de sentidos

- O que é que é.... aquela coisa

- Aquela coisa vermelha

- Os robôs são...

- São máquinas

- São máquinas, que têm vários sentidos

- Que fazem o que nós fizermos, depende do tipo de robôs...

- Sim... e nós temos de programar os robôs... para eles fazerem alguma coisa

### **Toda a gente concorda com a resposta?**

- Sim...

- Sim...

### **Alguém quer dar mais alguma resposta?**

- Não... (vários)

### **Pronto e agora o que é que escolhem a seguir?**

Todos:

- Quero ver as respostas...

Demoram um pouco para ler em voz alta...

Menino de cinzento escuro:

- Quero ver os cientistas!

Burburinho

- É melhor meninos primeiro!

- Ya meninos!

### **Meninos primeiro?**

Todos:

- Sim, sim

Burburinho, acham que conhecem as crianças que estão nos vídeos.

Menina de Roxo:

- Podemos começar por aquela menina ali?

- A primeira e depois...

### **Qual?**

- Essa

- A primeira

Optam pelo primeiro vídeo do canto superior esquerdo, num mosaico de vídeos composto por 6 opções (4 raparigas e 2 rapazes) distribuídos de igual modo sem nenhum destaque. Escolhem por ordem lógica da esquerda para a direita, e de cima para baixo.

Todos depois de ouvir:

- Os robôs conseguem comandar...
- Os robôs conseguem fazer as coisas todas sozinhos...
- Mas temos que telecomandar,
- Pois é...
- Segunda...
- Segunda
- É a mais linda...
- É sempre seguido...
- Oh mau... coitadas das crianças....

Ouvem a segunda criança

- Foi quase o que a Beatriz disse, são máquinas que têm sensores!

(...) quiseram ouvir e ver todos os vídeos de crianças disponíveis, por ordem. À medida que cada vídeo terminava faziam pequenos comentários, repetindo, confirmando ou completando o que foi dito. Pedindo sempre de seguida para ouvir “a próxima gravação”. Tomando atenção e completando e fazendo algum reparo caso não fosse bem perceptível o discurso das crianças mais novas dos vídeos. Quando terminaram os vídeos das crianças e regressamos ao menu de escolha quiseram ver os cientistas. Nesta interface a disposição mostrava à esquerda as crianças e à direita os cientistas. Este grupo mostra interesse em escolher por ordem da disposição. Depois de decidirem ver e de se clicar nos cientistas:

- São só dois...
- Como ?

**Jorge**

- E aquela senhora?

**Sofia**

- Eu já sabia!!!!!!!!!!
- És tu!!!!!!

**Não, não sou eu!**

- É a outra!!
- Eu já sabia!!!!!!!!!!
- É o Jorge!!!

Burburinho total por reconhecerem a Sofia e o Jorge das sessões e atrás da câmara.

**Quem é que vamos ver primeiro?**

- O senhor!
- O Jorge!
- O Jorge!
- O Jorge!

Riem, sorriem, exclamam... Olham para a câmara... batem palmas devagar...

- Os robôs são máquinas...
- A Sofia!!!!
- ...Que têm sensores para programar coisas.
- Para sentir os objetos, ver ouvir e falar
- Agora queremos ouvir a outra Sofia!

Distraem-se a comentar o nome das duas Sofias, e esquadrinhar os sobrenomes...

- Onde é que foi isto?
- E actuadores...
- O que é que é?? A última palavra?
- E sensores...
- A última palavra...
- Actuadores...

- Foi na Fábrica?

**Actuadores (aceno de confirmação)**

- Porque é que só dizem poucas coisas?

- Porque é que os robôs são?

**Porque não podemos demorar muito tempo**

- Porque é uma coisa geral...

**E agora qual é a vossa preferida destas?**

- O que são sensores.

- O que são sensores.

- Eu sei o que são sensores...

- Esta do golfinho...

Burburinho

- E depois esta e depois esta...

- O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?

O que é que os golfinhos têm a ver com os robôs?

Começam a dar palpites de resposta a esta pergunta que acabaram de ler na interface.

- A audição

- A audição

- Simmm

- Nãoooo...

- Golfinhos...

- Ver respostas...

- Os golfinhos têm a ver com os robôs porque os robôs conseguem ouvir (...)

Discutem uma série de respostas possíveis até que uma menina resume tudo e os restantes

acrescentam alguns detalhes, informação, entram numa quase conversa em que todos acrescentam palavras.

**E agora?**

- Quero ver as respostas...

**Vocês vão querer fazer todas as opções por ordem?**

- Simmm

- Ahhh ãhhh (aceno afirmativo)

**Mas se tivessem na Fábrica não iam ter tempo para fazer isso tudo, que o autocarro iria estar à espera...**

- Mas nós somos daqui...

**Na Fábrica, quando isto fosse de verdade...**

- Nós vamos lá?

- É por ordem...

- É outra vez...

**Quais é que querem, façam lá a escolha...**

- Eu queria estes... - cientistas

- Eu queria todos...

- Eu quero esta menina...

- Os cientistas...

- E este e estes dois... - crianças

**Tu preferes primeiro as crianças?**

- Pode ser...

- E depois ...

- Mas estas duas crianças!!

- Eu acho que deve ser melhor os cientistas!

- Yah, porque eles são simpáticos...

- Mas eles também podem estar corretos...

**Todos podem!**

- Eu quero ouvir todos...

- Eu queria ouvir os dois grupos...

**Então começamos pelos meninos?**

- Simmm

**É por ordem?**

-Sim

Ouvem, comentam conforme concordam, conforme o que entendem, e aborrecem-se ligeiramente quando não percebem nada devido ao ruído e à fraca qualidade do áudio. Completam quando compreendem e quando sabem mais detalhes para a resposta, numa conversa entre todos.

- Cientistas!
- Senhor! O Jorge!
- Jorge!
- Jorge!
- Jorge!
- Porque é que você também não fez nada na gravação?

**Não sou cientista de robôs...**

Ao ouvir a resposta

- Foi o que disseram lá dentro...

**Sim... então é a informação certa.**

- A senhora.

(...)

- Agora quero saber o que é que são sensores.

O que são sensores?

- Quero responder!

**Força.**

- Os sensores são os que ajudam os robôs a sentir e a também a olhar, a ouvir e a falar.
- Eu também queria... Ahhh os sensores são aquilo que ajudam os robôs a se movimentarem e a saberem para onde vão.

(...)

-Cientistas!

-Cientistas!

-Cientistas!

- Porque não vão demorar muito tempo. (as crianças)

- Cientistas dizem mais ou menos tudo...

- Quero ouvir cientistas...

- Agora primeiro a Sofia!!

(...)

- Agora o Jorge!

- Agora o Jorge!

(...)

- Foi quase o que a Sofia disse...

- Agora o que é que a luz tem a ver com os robôs!

O que é que tem a luz a ver com os robôs?

- Quero responder!

- Eu quero responder também!

- A visão!

(...) várias respostas por ordem, começando por uma das pontas, foram-se completando uns aos outros.

**E agora?**

-Cientistas!

-Cientistas!

-Cientistas!

- A começar outra vez pela Sofia!!

**Pela Sofia?**

Dois

- Simmm

(...)

**E agora?**

- Agora o Jorge!

- Agora o Jorge!

(...)

**Pronto! Já está! Muito obrigada a todos!**

**Vocês acham que isto tem interesse no final da sessão?**

- Simmm

- Simmm

**Vocês participavam?**

- Simmm

- Simmm

**E que outras perguntas é que acham que poderia ter este jogo?**

- Poderia ter o que é que os carros têm a ver com os robôs...

porque têm aquela coisa por trás...

Grande confusão, todos falam em simultâneo

- Quando estão num túnel a s luzes acendem...

- Quais é que são os objetos que têm alguma relação... a ver com os robôs.- - E também quando

- Como são feitos os robôs...

- Para que é que servem os robôs

- Com que material se pode fazer um robô...

(...)

**Pronto! Muito obrigada a todos!**

## Declaração de Autorização



**Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro**

25.02.2013

O meu nome é Sofia Barata e no âmbito do Mestrado em Comunicação Multimédia - Audiovisual Digital da Universidade de Aveiro, estou a elaborar uma Dissertação sobre *conteúdos audiovisuais participativos em espaços expositivos*.

Esta investigação tem como principal objetivo o desenvolvimento e implementação de um protótipo para um modelo de participação colaborativa, baseado em conteúdos audiovisuais de ciência, onde o público das atividades da FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro terá um papel central e será convidado a colaborar. No final visa-se um resultado de trabalho conjunto.

Por se pretender avaliar que conceitos científicos da atividade *Sítio dos Robôs* geram maior participação e que preferências são sugeridas pelas crianças, é fundamental o registo das reações. Neste sentido, a colaboração que se pretende das crianças é ouvir a sua opinião, questões e observações acerca daqueles conceitos levantados, apenas durante a sessão a que assistem. Não irá ser registada qualquer imagem vídeo, apenas se optou por registo áudio.

Para o efeito, solicita-se a vossa valiosa colaboração, autorizando que o seu educando participe neste trabalho de investigação.

Despeço-me com os melhores cumprimentos,

---

Sofia Barata

---

**DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do BI nº \_\_\_\_\_, encarregado da criança \_\_\_\_\_, declaro que autorizo a participação no trabalho de investigação anteriormente descrito, onde se inclui registo áudio, no âmbito do Mestrado em Comunicação Multimédia - Audiovisual Digital da Universidade de Aveiro.

Contacto(s): \_\_\_\_\_

Assinatura

---

Aveiro, 1 de Abril de 2013



## Autorização para estudo de mestranda

1 mensagem

Sofia Barata <sofiabar@gmail.com>

2 de Abril de 2013 às 13:19

Para eb23cacia@gmail.com, "fabrica.teresa" <teresa.pereira@ua.pt>

Boa tarde Dr.<sup>a</sup> Eugénia,

O meu nome é Sofia Barata, sou colaboradora da FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro, e estou neste momento a realizar um trabalho de investigação no âmbito do Mestrado em Comunicação Multimédia - Audiovisual Digital da Universidade de Aveiro, para elaborar uma Dissertação sobre conteúdos audiovisuais participativos em espaços expositivos.

A investigação tem como principal objetivo o desenvolvimento e implementação de um protótipo para um modelo de participação colaborativa, baseado em conteúdos audiovisuais de ciência, onde o público das atividades da FÁBRICA terá um papel central e será convidado a colaborar. A metodologia utilizada designa-se por *Desenho Participativo* - trata-se de uma abordagem que tenta envolver todos os interessados - visa um produto que resulta do trabalho conjunto e respeita expectativas.

Por se pretender avaliar quais os conceitos científicos que geram maior participação e quais correspondem às preferências das crianças na atividade **Sítio dos Robôs, a realizar no dia 8 de abril, no Agrupamento de Escolas de Cacia**, é fundamental o registo das reações durante e após a sessão. Neste sentido, a colaboração que se pretende das crianças (**apenas das duas sessões da tarde**) é ouvir a sua opinião, as suas questões e observações, acerca daqueles conceitos, durante a sessão a que vão assistir. Para resultados mais fiéis pretende-se obter um registo áudio na abordagem pergunta-resposta feita pela investigadora, no final da sessão.

Caso seja dada **autorização da professora**, o procedimento implica que sejam usados **15 minutos** após a sessão terminada de modo que as crianças possam responder à investigadora, que usará um computador com uma interface e diferentes opções de conteúdos. Assim, para evitar que o grupo que assiste à primeira sessão da tarde atrase a entrada do segundo grupo colocam-se as seguintes alternativas:

- Numa local / sala diferentes da sala das sessões;
- A investigadora espera por uma oportunidade como sendo um intervalo, por exemplo.

Não querendo interferir demasiado com o decorrer normal das atividades das crianças, a investigadora poderá discutir a melhor opção com a professora.

Caso lhes pareça também necessária a autorização dos Encarregados de Educação, em anexo enviamos a respetivo documento.

Agradecendo antecipadamente o bom acolhimento deste pedido e a valiosa colaboração, despeço-me com os melhores cumprimentos,

Sofia Barata

<http://www.fabrica.cienciaviva.ua.pt>

Tel: +351 234 427 053

—

Sofia Barata  
918514202



**Declaracao autorizacao estudo CRIANCA.doc**  
45K

---

**FW: Autorização para estudo de mestranda**

1 mensagem

---

**teresa.pereira@ua.pt** <teresa.pereira@ua.pt>  
Para Sofia Barata <sofia.barata@ua.pt>

13 de Março de 2013 às 17:27

---

**De:** Margarita Nicolau [[margarita.nicolau@cm-ovar.pt](mailto:margarita.nicolau@cm-ovar.pt)]  
**Enviado:** segunda-feira, 4 de Março de 2013 14:09  
**Para:** [aeesmoriz@hotmail.com](mailto:aeesmoriz@hotmail.com)  
**Cc:** Márcia Valinho; EB1 e JI de Estrada Maceda; Teresa Pereira  
**Assunto:** FW: Autorização para estudo de mestranda

Exma. Sra. Presidente da CAP

Dra. Estela Tomé,

Na sequência de Despacho Superior, exarado na presente data pela Exma. Sra. Vereadora Dra. Márcia Valinho, vimos pelo presente solicitar a V<sup>a</sup>. Ex<sup>a</sup>, se digne autorizar a recolha de testemunhos áudio, no âmbito da investigação do Mestrado infra explanado.

Ainda que não se proceda à recolha de qualquer imagem, será aconselhável obter autorização por parte dos Encarregados de Educação, dos 2 grupos de alunos do Centro Escolar de Maceda que irão participar nas 2 primeiras sessões da Oficina Experimental do Projeto Fábrica da Ciência, no dia 13 de Março de 2013, nos termos habituais.

Atentamente,

Margarita Nicolau



**Margarita Nicolau | Chefe Divisão Educação**  
Divisão Educação  
Email: [margarita.nicolau@cm-ovar.pt](mailto:margarita.nicolau@cm-ovar.pt)

Rua Antero de Quental, 24 \* 3880-148 OVAR  
Tel. +351 256 581 386 Fax. +351 256 586 611

**OVAR**  
CÂMARA MUNICIPAL

 Antes de imprimir este e-mail pense bem se é necessário fazê-lo  
Before printing this e-mail think if it is necessary



---

**De:** Teresa Pereira [<mailto:teresa.pereira@ua.pt>]  
**Enviada:** sexta-feira, 1 de Março de 2013 17:57  
**Para:** Margarita Nicolau  
**Assunto:** Autorização para estudo de mestrandaBoa tarde Dr.<sup>a</sup> Margarita,

Sofia Barata, uma colaboradora da FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro, está neste momento a realizar um trabalho de investigação no âmbito do Mestrado em Comunicação Multimédia - Audiovisual Digital da Universidade de Aveiro, para elaborar uma Dissertação sobre conteúdos audiovisuais participativos em espaços expositivos.

A investigação tem como principal objetivo o desenvolvimento e implementação de um protótipo para um modelo de participação colaborativa, baseado em conteúdos audiovisuais de ciência, onde o público das atividades da FÁBRICA terá um papel central e será convidado a colaborar. A metodologia utilizada designa-se por *Desenho Participativo* - trata-se de uma abordagem que tenta envolver todos os interessados - visa um produto que resulta do trabalho conjunto e respeita expectativas.

Por se pretender avaliar quais os conceitos científicos que geram maior participação e quais correspondem às preferências das crianças na atividade **Sítio dos Robôs, a realizar no dia 13 de março, no Centro Escolar de Maceda**, é fundamental o registo das reações durante e após a sessão. Neste sentido, a colaboração que se pretende das crianças (**apenas das duas sessões da manhã**) é ouvir a sua opinião, as suas questões e observações, acerca daqueles conceitos, durante a sessão a que vão assistir. Não irá ser registada qualquer imagem vídeo. Apenas se optou por registo áudio e pela abordagem pergunta-resposta feita pela investigadora, no final da sessão.

Caso seja dada **autorização da professora**, o procedimento implica que sejam usados **15 minutos** após a sessão terminada de modo que as crianças possam responder à investigadora, que usará um computador com uma interface e diferentes opções de conteúdos. Assim, para evitar que o grupo que assiste à sessão das 9h30 às 10h30 atrase a entrada do grupo das 10h30 às 11h30 colocam-se as seguintes alternativas:

- Numa local / sala diferentes da sala das sessões;
- Numa hora diferente, por exemplo imediatamente antes de almoço às 11h45 ou 12h
- A investigadora espera por uma oportunidade como sendo um intervalo, por exemplo.

Não querendo interferir demasiado com o decorrer normal das atividades das crianças, a investigadora poderá discutir a melhor opção com a professora.

Quanto ao segundo grupo, parece ser fácil abordar logo após a sessão mas serão bem aceites sugestões.

Caso lhes pareça também necessária a autorização dos Encarregados de Educação, em anexo enviamos a respetivo documento.

Agradecendo antecipadamente o bom acolhimento deste pedido e a valiosa colaboração, despeço-me com os melhores cumprimentos,

Teresa Pereira

Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro

<http://www.fabrica.cienciaviva.ua.pt>

Tel: +351 234 427 053

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Este rodapé confirma que o sistema de análise correio electrónico verificou o conteúdo desta mensagem e que está livre de vírus, mensagens de SPAM e código malicioso.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*