

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**“O QUE É, O QUE É?”: UM AMBIENTE DE CO-AUTORIA DE JOGOS  
EDUCACIONAIS BASEADOS EM CARTAS CONTEXTUALIZADAS USANDO  
CONHECIMENTO DE SENSO COMUM**

Eliane Nascimento Pereira

**Junho/2008**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

P436ac

Pereira, Eliane Nascimento.

O que é, o que é? : um ambiente de co-autoria de jogos educacionais baseados em cartas contextualizadas usando conhecimento de senso comum / Eliane Nascimento Pereira. -- São Carlos : UFSCar, 2008.  
118 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Senso comum. 2. Usabilidade. 3. Jogos educativos. 4. Ambiente de co-autoria de jogos. 5. Ensino – aprendizagem.  
I. Título.

CDD: 004.019 (20<sup>a</sup>)

# Universidade Federal de São Carlos

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

## “O que é, o que é?: Um Ambiente de Co-autoria de Jogos Educacionais baseados em cartas contextualizadas usando conhecimento de Senso Comum”

ELIANE NASCIMENTO PEREIRA

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação da Universidade Federal de São  
Carlos, como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Mestre em Ciência da  
Computação

Membros da Banca:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Dra. Júnia Coutinho Anacleto  
(Orientadora - DC/UFSCar)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Dra. Izaúra Maria Carelli  
(Co-orientadora - UNIOESTE)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Dra. Maria da Graça Campos Pimentel  
(ICMC/USP)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Dra. Roseli de Deus Lopes  
(LSI/POLI/USP)

São Carlos  
Junho/2008

*Dedico esta dissertação à memória do meu pai Eduardo. A minha mãe Leni, minhas irmãs Ruti e Eliete, minha sobrinha Bruna Regina e meu marido Marcus. Amo muito vocês!*

*“Uma visão sem ação é somente um sonho.  
Uma ação sem visão é apenas um passatempo.  
Uma visão com ação pode mudar o mundo.  
Todos têm a capacidade de fazer a diferença.”  
(Joel Barker)*

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela presença constante na minha vida, por iluminar meu caminho, me confortar nas horas difíceis e me dar forças para seguir sempre em frente.

A minha família, por todo amor, carinho e apoio. Em especial ao meu marido Marcus que soube compreender esse momento da minha vida, pelo seu apoio incondicional, seu amor e sua paciência nos meus “maus” momentos. A sua presença ao meu lado, apesar da saudade e distância, foi decisivo nessa caminhada.

A minha orientadora Junia por ter me aceito no mestrado e pela confiança depositada em mim como pesquisadora.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) que me concedeu licença para que pudesse estar realizando o mestrado. Em especial a Sônia Lemanski que é um exemplo de funcionária, realizando suas funções com muita eficiência e dedicação.

Aos professores da Unioeste-Campus Foz do Iguaçu que me apoiaram e torceram por mim. Em especial ao professor Dr. João Alberto Fabro e a professora Dra. Izaura Maria Carelli que me ajudaram desde o início desta jornada.

A Ana Paula minha amiga desde a graduação e mesmo distante me ajudou com a sua amizade e fez o esforço de vir até a minha defesa. Ana realmente foi muito importante sua presença, obrigada.

A Fundação Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) que através do Programa de Desenvolvimento Tecnológico Avançado (PDTA) forneceu suporte financeiro para a realização deste mestrado.

A todos do Grupo de Estudo do Mestrado – GEME – Alexandre, Cris, Débora, Leo, Márcio, Reginaldo, Ricardo, Simone, Tati e Vinícius, pessoal valeu cada hora de estudo, obrigado por compartilhar comigo seus conhecimentos.

Aos grandes mestres que tive na graduação com os quais aprendi e tive uma base sólida para cursar o mestrado. Aos professores da pós-graduação do PPG-CC da UFSCar que tive o privilégio de ter aulas e aprender também muito com eles.

Ao Alessandro, Alexandre, Ana Luíza, Fabiano, Marcos Alexandre e Muriel (está em ordem alfabética gente para ninguém brigar), pelas várias reuniões, discussões e a busca constante de superar os desafios de pesquisas no LIA.

As meninas da República Jardim (Cris, Kamila, Paula, Renata e Tati) e o bendito fruto Gui (lindinho da titia), obrigada pelos almoços de domingo, pelas conversas, risadas e paciência em me ouvir.

A minha vizinha (Val) pelos poucos dias de descontração fazendo compras mas que foram muito importantes, por me emprestar seus ouvidos e ombro amigo. Aos pais da Val pelo carinho com que me receberam em sua casa em Birigui.

A Cristina e a Dona Vera pelo carinho e por sempre estarem dispostas a cuidar de mim, na ausência da minha mãe. E a Mirian que também sempre estava pronta para ajudar.

Ao diretor e vice-diretores da Escola Estadual Paulo Freire em Foz do Iguaçu e a diretora da Escola Estadual Álvaro Guião em São Carlos, por terem permitido que o estudo de caso apresentada nesta dissertação fosse realizada nessas escolas.

A todos os colegas que fiz aqui no DC e aqueles que de alguma forma contribuíram para que esta dissertação tornar-se realidade, OBRIGADA.

## RESUMO

A utilização dos computadores como uma ferramenta de mediação na aprendizagem com o objetivo de promover a construção do conhecimento, motivar alunos e professores nesse processo e possibilitar a inclusão digital, vem sendo alvo de discussões e pesquisas em diferentes áreas do conhecimento. Contudo, vários fatores devem ser considerados para a implantação de computadores nas escolas, como por exemplo, o envolvimento e a aceitação dos professores em relação a essa mudança, capacitação dos professores para a inclusão do computador em suas atividades didáticas e escolha de softwares que estejam de acordo com os objetivos pedagógicos estabelecidos pelo professor em sua disciplina. Este trabalho se insere no contexto do uso de ferramentas computacionais em atividades pedagógicas, através do desenvolvimento e avaliação de um ambiente de co-autoria de jogos educacionais contextualizados à realidade dos alunos, explorando os temas transversais propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental, como educação sexual, ética e saúde. O ambiente oferece ao professor uma ferramenta computacional com a possibilidade de criar, mesmo que parcialmente, um jogo contextualizado à realidade do aluno, que pode promover a aprendizagem significativa pela introdução de novos temas ou reforço de conceitos apresentados em sala de aula. A contextualização das cartas é alcançada através do uso de um processo de filtragem do conhecimento armazenado em uma rede semântica gerada a partir da base de conhecimento de senso comum do projeto Open Mind Common Sense no Brasil (OMCS-Br). Para alcançar os objetivos do trabalho, foi desenvolvido um passo a passo para auxiliar o professor na elaboração do conteúdo do jogo, que corresponde a um jogo de adivinhação baseado em cartas contextualizadas, a qual o jogador deve descobrir qual(is) é (são) a(s) palavra(s) secreta(s) correspondente a um conjunto de dicas apresentado a ele. Tanto no desenvolvimento como na avaliação realizada no ambiente, a meta principal era avaliar a usabilidade do ambiente, a satisfação dos usuários (neste caso específico professores e alunos) ao interagirem com o sistema e o uso do conhecimento de senso comum no ambiente. Além disso, foram colhidas as primeiras impressões dos usuários sobre a utilidade da ferramenta, que dão indícios sobre sua aplicabilidade como apoio ao processo educacional. Em linhas gerais pode-se considerar que os objetivos definidos para o desenvolvimento do ambiente foram atingidos, ao serem analisados os dados da avaliação, principalmente no que tange à satisfação dos professores ao estarem criando uma ferramenta computacional, mesmo que parcialmente. Em relação aos alunos, percebeu-se que eles aguardam ansiosamente que ferramentas computacionais, no caso deste trabalho o jogo, sejam efetivamente utilizadas como apoio as atividades pedagógicas.

## **ABSTRACT**

Computer use as a mediating tool in education has been discussed and researched in different areas. The aims are to promote knowledge building, to motivate and to engage students and teachers in it. It also increases their digital literacy. However, several factors should be considered in implementing computers at school, for instance, how to involve teachers so they accept computer to change how they teach. Teachers training program should aim at helping them to include computer in their class activities and also to help them to choose software suitable to pedagogic aims defined in school syllabus. This research fulfills the latter aim concerning developing and evaluating an online system which allows teachers to be co-author of an educational online game. Teachers can contextualize it to students' reality, exploring the transversal themes proposed in the Parameters National Syllabus Standards for primary education, allowing teachers to create, even if partially, a computer tool to promote significant learning or to reinforce concepts presented in class. The content card is an outcome of the use of a filtering process of a semantic net generated from the knowledge base of common sense of the Open Mind Common Sense Brasil (OMCS-Br) project. To accomplish the research aims, a step-by-step guide was developed to help teachers to elaborate of the game content. This online game is a guessing game based on contextualized cards, which request players to discover which is secret word from a specific given topic, using some clues presented to him. This game system was developed according to international usability parameters. Then an evaluation test was conducted to evaluate users' satisfaction (in this case specific teachers and students) when they interacted with the game system. In general it can be considered objectives were fulfilled. First, a game system was developed integrated knowledge base. Second, evaluation test reported teachers satisfaction in being co-author a computer game for their students and students are looking forward to using this computer game as support to pedagogic activities at school.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – INTERFACE DO NARRATOR (FONTE: VON AHN; KEDIA; BLUM, 2006)	20
FIGURA 2.2: ARQUITETURA DO PROJETO OMCS-BR .....	22
FIGURA 2.3: EXEMPLO DE RETRO-ALIMENTAÇÃO DO SITE DO PROJETO OMCS-BR	23
FIGURA 2.4: EXEMPLO DE PARTE DA REDE SEMÂNTICA DA CONCEPTNET. ADAPTADO DE SINGH, 2002 .....	25
FIGURA 2.5: ATIVIDADES REALIZADAS PARA A GERAÇÃO DA CONCEPTNET	26
FIGURA 2.6: EXEMPLO DE PARTE DO QUESTIONÁRIO QUIS13 .....	35
FIGURA 3.1: ALTERAÇÕES DA ARQUITETURA OMCS-BR.....	42
FIGURA 3.2: CENÁRIO EXEMPLO DE INTERAÇÃO DOS USUÁRIOS COM O AMBIENTE “O QUE É, O QUE É?” .....	45
FIGURA 3.3: PASSO 1 – DEFINIÇÃO DO PERFIL DO PÚBLICO ALVO E DA COMUNIDADE A SER CONSIDERADA O CONHECIMENTO DE SENSO COMUM	47
FIGURA 3.4: PASSO 2 – (A) ESCOLHA DO TEMA TRANSVERSAL E (B) DEFINIÇÃO DA DESCRIÇÃO DO JOGO .....	47
FIGURA 3.5: PASSO 3 – ESCOLHA DOS TÓPICOS DO JOGO .....	48
FIGURA 3.6: PASSO 4 – EDIÇÃO DA LISTA DE PALAVRA(S) SECRETA(S) CANDIDATA(S).....	49
FIGURA 3.7: PASSO 5 – ESCOLHA DA(S) PALAVRA(S) SECRETA(S) E SEU(S) SINÔNIMO(S)	50
FIGURA 3.8: PASSO 6 – SELEÇÃO DAS DICAS PARA A PALAVRA SECRETA “HIGIENE”	50
FIGURA 3.9: PASSO 7 – VISUALIZAÇÃO DAS CARTAS EDITADAS PARA O JOGO	53
FIGURA 3.10: ESCOLHA DA CONFIGURAÇÃO DO JOGO DESEJADA.....	54

<b>FIGURA 3.11: INTERFACE PRINCIPAL DO MÓDULO DO APRENDIZ.....</b>	<b>55</b>
<b>FIGURA 3.12: INTERFACE DO MÓDULO DE AVALIAÇÃO ONDE É APRESENTADA UMA JOGADA DE UM ALUNO .....</b>	<b>57</b>
<b>FIGURA 4.1: PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>61</b>
<b>FIGURA 4.2: LABORATÓRIO DA ESCOLA PAULO FREIRE DE FOZ DO IGUAÇU/PR</b>	<b>61</b>
<b>FIGURA 6.1: REPRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO MÓDULO EDITOR</b>	<b>98</b>

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 2.1: RELAÇÕES UTILIZADAS PARA CONSTRUIR A CONCEPTNET. ADAPTADO LIU E SINGH, 2004, P. 217. ....</b>	<b>26</b>
<b>TABELA 3.1: MAPEAMENTO DAS RELAÇÕES EM LÍNGUA NATURAL .....</b>	<b>52</b>
<b>TABELA 4.1: TEMAS TRANSVERSAIS .....</b>	<b>65</b>
<b>TABELA 4.2: USO DO COMPUTADOR.....</b>	<b>66</b>
<b>TABELA 4.3: USO DE JOGOS COMPUTACIONAIS NA EDUCAÇÃO .....</b>	<b>66</b>
<b>TABELA 4.4: CONHECIMENTO DE SENSO COMUM E SEU USO NA EDUCAÇÃO</b>	<b>67</b>
<b>TABELA 4.5: DADOS GERAIS .....</b>	<b>67</b>
<b>TABELA 4.6: TEMAS TRANSVERSAIS .....</b>	<b>68</b>
<b>TABELA 4.7: USO DO COMPUTADOR.....</b>	<b>68</b>
<b>TABELA 4.8: USO DE JOGOS COMPUTACIONAIS NA EDUCAÇÃO .....</b>	<b>69</b>
<b>TABELA 4.9: CONHECIMENTO DE SENSO COMUM E SEU USO NA EDUCAÇÃO</b>	<b>69</b>
<b>TABELA 4.10: DADOS GERAIS .....</b>	<b>70</b>
<b>TABELA 4.11: TEMAS TRANSVERSAIS .....</b>	<b>71</b>
<b>TABELA 4.12: USO DO COMPUTADOR.....</b>	<b>71</b>
<b>TABELA 4.13: USO DO COMPUTADOR EM ATIVIDADES DE DISCIPLINAS.....</b>	<b>72</b>
<b>TABELA 4.14: DADOS GERAIS .....</b>	<b>72</b>
<b>TABELA 4.15: TEMAS TRANSVERSAIS .....</b>	<b>73</b>
<b>TABELA 4.16: USO DO COMPUTADOR.....</b>	<b>73</b>
<b>TABELA 4.17: USO DO COMPUTADOR EM ATIVIDADES DE DISCIPLINAS.....</b>	<b>74</b>
<b>TABELA 5.1: TEMPO E DADOS DAS CONFIGURAÇÕES FEITAS PELOS PROFESSORES .....</b>	<b>76</b>
<b>TABELA 5.2: REAÇÃO AO PROCESSO DE CO-AUTORIA NA ÓTICA DOS PROFESSORES .....</b>	<b>80</b>

<b>TABELA 5.3: TERMINOLOGIAS E INFORMAÇÕES DO PROCESSO DE CO-AUTORIA NA ÓTICA DOS PROFESSORES .....</b>	<b>81</b>
<b>TABELA 5.4: APRENDIZAGEM DO MÓDULO EDITOR NA ÓTICA DOS PROFESSORES .....</b>	<b>82</b>
<b>TABELA 5.5: CAPACIDADE DO MÓDULO EDITOR .....</b>	<b>83</b>
<b>TABELA 5.6: RESULTADO FINAL DA EDIÇÃO DO JOGO NA ÓTICA DOS PROFESSORES .....</b>	<b>83</b>
<b>TABELA 5.7: USO DO CONHECIMENTO DE SENSO COMUM NA ÓTICA DOS PROFESSORES .....</b>	<b>84</b>
<b>TABELA 5.8: SUGESTÕES E COMENTÁRIOS NA ÓTICA DOS PROFESSORES ..</b>	<b>85</b>
<b>TABELA 5.9: PONTOS FORTES DE CO-AUTORIA NA ÓTICA DOS PROFESSORES .....</b>	<b>85</b>
<b>TABELA 5.10: PONTOS FRACOS .....</b>	<b>86</b>
<b>TABELA 5.11: REAÇÃO AO SISTEMA NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS .....</b>	<b>87</b>
<b>TABELA 5.12: TERMINOLOGIAS E INFORMAÇÕES DO SISTEMA NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS .....</b>	<b>88</b>
<b>TABELA 5.13: APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS .....</b>	<b>89</b>
<b>TABELA 5.14: CAPACIDADE DO SISTEMA NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS....</b>	<b>89</b>
<b>TABELA 5.15: CONTEÚDO DAS DICAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS .....</b>	<b>90</b>
<b>TABELA 5.16: SUGESTÕES E COMENTÁRIOS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS</b>	<b>91</b>
<b>TABELA 5.17: PONTES FORTES DO MÓDULO DO APRENDIZ NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS</b>	<b>91</b>
<b>TABELA 5.18: PONTES FRACOS DO MÓDULO DO APRENDIZ NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS .....</b>	<b>92</b>

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA .....	1
1.2. MOTIVAÇÕES .....	1
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.4. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO .....	3
<b>EMBASAMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	4
1.2. JOGOS MEDIADOS POR COMPUTADOR.....	4
1.2.1. RECONHECIMENTO DO JOGO COMO FERRAMENTA DE ENSINO .....	5
1.2.2. CARACTERÍSTICAS DO DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS EDUCACIONAIS .....	10
1.3. CONHECIMENTO DE SENSO COMUM NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO.....	13
1.3.1. PAPEL DO CONHECIMENTO DE SENSO COMUM NA EDUCAÇÃO .....	14
1.3.2. TEMAS TRANSVERSAIS E O CONHECIMENTO DE SENSO COMUM.....	17
1.4. PROJETO OPEN MIND COMMON SENSE NO BRASIL (OMCS-Br) .....	18
1.4.1. INICIATIVAS E PROJETOS RELACIONADOS.....	19
1.4.2. ARQUITETURA DO PROJETO OMCS-Br .....	22
1.4.2.1. O SITE OMCS-Br .....	23
1.4.2.2. A REDE SEMÂNTICA CONCEPTNET.....	24
1.4.2.3. API DA CONCEPTNET .....	28
1.4.3. APLICAÇÕES DESENVOLVIDAS PELO LIA UTILIZANDO CONHECIMENTO DE SENSO COMUM.....	29
1.5. USABILIDADE NO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOFTWARE.....	30
1.5.1. PROMOVENDO USABILIDADE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE .....	31
1.5.2. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE.....	32
1.5.2.1. AVALIAÇÃO DE USABILIDADE EM JOGOS.....	36
1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
<b>DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE “O QUE É O, QUE É?” .....</b>	<b>41</b>
1.7. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	41
1.8. ALTERAÇÕES DA ARQUITETURA DO PROJETO OMCS-Br.....	42
1.8.1. MÓDULO DE FILTRO .....	43
1.8.2. GERENCIADOR DE CONCEPTNETS .....	43
1.9. AMBIENTE “O QUE É, O QUE É?” .....	44
1.9.1. MÓDULO EDITOR.....	45
1.9.2. MÓDULO DO APRENDIZ .....	53
1.9.3. MÓDULO DE AVALIAÇÃO.....	57
1.10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
<b>DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>59</b>

1.11. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	59
1.12. METODOLOGIA UTILIZADA .....	59
1.13. PLANEJAMENTO DO ESTUDO DE CASO .....	60
1.14. DESCRIÇÃO DO CENÁRIO.....	61
1.14.1. INFRA-ESTRUTURA FÍSICA .....	61
1.15. PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS .....	62
1.16. PARTICIPANTES.....	64
1.16.1. SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES .....	64
1.16.2. PERFIL DOS PARTICIPANTES .....	65
1.16.2.1. PROFESSORES DE SÃO CARLOS/SP.....	65
1.16.2.2. PROFESSORES DE FOZ DO IGUAÇU/PR.....	67
1.16.2.3. ALUNOS DE SÃO CARLOS/SP .....	70
1.16.2.4. ALUNOS DE FOZ DO IGUAÇU/PR .....	72
1.17. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>76</b>
1.18. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	76
1.19. TEMPO DE DURAÇÃO E ARTEFATOS CRIADOS .....	76
1.20. MÓDULO EDITOR.....	78
1.20.1. REAÇÃO AO MÓDULO EDITOR .....	78
1.20.2. TERMINOLOGIAS E INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NO MÓDULO EDITOR.....	80
1.20.3. APRENDIZAGEM .....	81
1.20.4. CAPACIDADE DO MÓDULO EDITOR .....	82
1.20.5. RESULTADO FINAL DA EDIÇÃO .....	83
1.20.6. USO DO CONHECIMENTO DE SENSO COMUM .....	84
1.20.7. SUGESTÕES E COMENTÁRIOS .....	84
1.20.8. PONTOS FORTES E FRACOS DO MÓDULO EDITOR.....	85
1.21. MÓDULO DO APRENDIZ .....	86
1.21.1. REAÇÃO AO SISTEMA .....	86
1.21.2. TERMINOLOGIAS E INFORMAÇÕES DO SISTEMA .....	87
1.21.3. APRENDIZAGEM .....	88
1.21.4. CAPACIDADE DO SISTEMA .....	89
1.21.5. CONTEÚDO DAS DICAS .....	89
1.21.6. SUGESTÕES E COMENTÁRIOS .....	90
1.21.7. PONTOS FORTES E FRACOS DO MÓDULO DO APRENDIZ .....	91
1.22. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>94</b>
1.23. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	94
1.24. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS.....	94
1.25. CONTRIBUIÇÕES NA ÁREA DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO .....	95

1.26. CONTRIBUIÇÕES NO PROJETO OMCS-BR E NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS CONTEXTUALIZADOS .....	96
1.27. TRABALHOS FUTUROS.....	99
1.28. PUBLICAÇÕES OBTIDAS.....	100
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PROFESSORES E ALUNOS.....</b>	<b>107</b>

## INTRODUÇÃO

---

---

### 1.1. Contextualização do problema

A evolução tecnológica e da sociedade demandam mudanças no processo de ensino. Tais evoluções instigam o educador a refletir, transformar e propor novos rumos para a educação. Foi assim com o surgimento da escrita, da impressão no papel, e atualmente, com as tecnologias de informação e comunicação (TIC) que envolvem tecnologias como telefone, rádio, televisão, computador e Internet. Neste processo de evolução natural, o ensino vem se apropriando das inúmeras tecnologias desenvolvidas pelo homem.

Considerando especificamente o uso do computador na educação, pode-se dizer que isso não é algo fácil e simples, pois para se obter resultados realmente satisfatórios e de qualidade é necessário a definição de um plano pedagógico para a inclusão dessa tecnologia em sala de aula (VALENTE, 1993; CUBAN, 2001). Além disso, seu uso está diretamente relacionado às questões econômicas, políticas, sociais e culturais da região na qual está sendo inserido o computador.

Este trabalho se propõe a abordar esse problema através do desenvolvimento de um apoio computacional para estimular a utilização de computadores como ferramenta nas instituições de ensino, possibilitando o desenvolvimento de diferentes formas de construção do conhecimento do aluno, inserindo a tecnologia como um elemento motivador ao processo de ensino-aprendizagem e promovendo a inclusão digital de professores e alunos dentro da própria escola, oferecendo aos professores uma infra-estrutura de software que lhes permite ser o co-autor de um jogo computacional educacional contextualizado à realidade sócio-cultural dos alunos e que aborda os temas transversais definidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) elaborados pelo Ministério de Educação (MEC) (BRASIL, 1997, 1998), apresentadas mais adiante, como educação sexual, ética e saúde. Dessa forma, espera-se contribuir com o professor na adoção de soluções computacionais adequadas as suas atividades em sala de aula, estimulando o processo de aprendizado dos alunos.

### 1.2. Motivações

O Governo Federal brasileiro iniciou em 2005 uma discussão com educadores e pesquisadores a respeito do uso de *laptops* para fins educacionais, o projeto foi chamado posteriormente de “Um Computador por Aluno” (UCA) (NERY, 2007).

Essa discussão teve início após o governo tomar conhecimento da proposta do *Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT) para o desenvolvimento de um *laptop* educacional de 100 dólares. Esse *laptop* da organização sem fins lucrativos One Laptop per Child<sup>1</sup> (OLPC), criada por Nicholas Negroponte, é denominado XO. Este é atualmente um dos *laptops* utilizados no projeto piloto do UCA em diferentes cidades e estados do Brasil a fim de avaliar questões pedagógicas em relação ao uso de *laptops* na educação. No projeto piloto são utilizados também os computadores Classmate<sup>2</sup> da Intel e Mobilis<sup>3</sup> da Encore, sendo que todos os equipamentos foram doados pelos fabricantes para a realização da avaliação proposta no projeto (NERY, 2007).

A posição inicial do governo brasileiro de comprar o *laptop* XO da OLPC e a necessidade de desenvolvimento de atividades computacionais para esse equipamento considerando a realidade brasileira foi uma das motivações para a realização desta pesquisa.

Outra motivação para este projeto foi o relato de experiências de uma professora da área de biologia em relação à sua dificuldade e de outros professores em tratar questões relacionadas à orientação sexual com seus alunos. O tema orientação sexual faz parte dos temas transversais (BRASIL, 1997, 1998) estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) definidos pelo Ministério da Educação (MEC) para o ensino fundamental. Esses temas tratam questões vivenciadas no cotidiano nas diferentes esferas da sociedade brasileira com o objetivo de apoiar a formação da consciência de cidadania dos alunos. Para auxiliar o professor na abordagem dos temas transversais, foi proposto neste trabalho um ambiente que permitisse ao professor elaborar o conteúdo de jogos, os quais exploram os temas transversais de forma contextualizada à realidade social dos alunos, através da utilização de conhecimento de senso comum.

A utilização do conhecimento de senso comum na educação pode ser considerada como fator relevante no processo de ensino, como afirma Freire (1996), Papert (1985), Vygostsky (1987). Logo, o professor parte da hipótese de que os alunos possuem algum conhecimento sobre um determinado assunto e o utiliza para apresentar os novos conteúdos em sala de aula, ou seja, utilizar o conhecimento prévio do aluno para a contextualização da aprendizagem. O conhecimento prévio é adquirido pelo aluno através das vivências e interações sociais nas diferentes comunidades em que ele participa, como por exemplo, a família, a igreja e a escola.

---

<sup>1</sup> <http://laptop.org/>

<sup>2</sup> <http://www.classmatepc.com/>

<sup>3</sup> <http://www.ncoretech.com/>

Nesta pesquisa, considera-se que o conhecimento prévio do aluno e da comunidade a qual ele faz parte pode ser parcialmente obtido através do conhecimento de senso comum coletado no projeto Open Mind Common Sense no Brasil (OMCS-Br). A possibilidade de utilização da arquitetura do projeto OMCS-Br para o desenvolvimento do ambiente de co-autoria de jogos foi também outra motivação para a realização deste trabalho. No ambiente o conhecimento de senso comum armazenado na base do projeto OMCS-Br tem como objetivo apoiar o professor na elaboração do conteúdo dos jogos educacionais, promovendo a aprendizagem significativa.

### **1.3. Objetivos**

Este trabalho teve por objetivos propor, desenvolver e avaliar a usabilidade de um ambiente de co-autoria que possibilita aos professores participarem da elaboração de um jogo educacional baseado em cartas contextualizadas mediado pela tecnologia, utilizando o conhecimento de senso comum coletado no projeto OMCS-Br, integrando aos temas transversais propostos nos PCNs.

### **1.4. Organização do texto**

Como forma de contextualizar melhor todas as questões relacionadas ao trabalho, se definiu a seguinte estrutura para o mesmo:

- Capítulo 2: descreve o embasamento teórico que fundamentou o desenvolvimento desta dissertação;
- Capítulo 3: apresenta o ambiente de co-autoria proposto e desenvolvido para atingir os objetivos definidos para esta pesquisa.
- Capítulo 4: descreve o método de pesquisa utilizado para a avaliação do ambiente.
- Capítulo 5: discute os resultados do estudo de caso que avalia a usabilidade na ótica de dois grupos de usuários: professores como co-autores e os alunos.
- Capítulo 6: sistematiza algumas considerações, contribuições e recomendações para trabalhos futuros.

## **EMBASAMENTO TEÓRICO**

---

---

### **1.1. Considerações iniciais**

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica utilizada para embasar e justificar o desenvolvimento deste trabalho. Para tanto, este capítulo foi dividido em quatro principais seções, depois das considerações iniciais, iniciando pela seção 2.2 que apresenta questões relacionadas aos jogos mediados por computador, que correspondem à justificativa para a sua utilização no ensino, exemplos de jogos computacionais educacionais e características desejadas nos jogos educacionais e a forma como o desenvolvimento acontece. Esses assuntos são tratados para justificar o desenvolvimento do ambiente proposto neste trabalho, assim como, corroboram para o desenvolvimento propriamente dito do ambiente.

A seção 2.3 descreve a visão de educadores e pensadores sobre o papel do conhecimento de senso comum na educação e a sua relação com os temas transversais, que são os temas trabalhados nos jogos criados no ambiente “O que é, o que é?”. O papel do conhecimento de senso comum apresentado irá justificar a utilização desse tipo de conhecimento na educação que corresponde a uma das metas deste projeto.

Na seção 2.4 são apresentadas algumas iniciativas e projetos relacionados à criação de bases de conhecimento de senso comum. Sendo que, o conhecimento de senso comum disponibilizado no ambiente é obtido através da arquitetura do projeto OMCS-Br também descrita nessa seção.

Por fim, as questões relacionadas ao desenvolvimento e avaliação de usabilidade, que estão diretamente ligadas à interação do usuário com o software são apresentadas na seção 2.5. A usabilidade no contexto deste projeto foi definida como um dos principais requisitos durante o desenvolvimento do ambiente, agregando também as características apresentadas como desejáveis para um jogo educacional, descritas na seção 2.2. A usabilidade e o uso do conhecimento de senso comum foram os dois principais requisitos avaliados no estudo de caso realizado nesta pesquisa.

### **1.2. Jogos mediados por computador**

Os jogos são utilizados como ferramentas na educação há muito tempo, como será apresentado neste capítulo. Atualmente jogos computacionais estão sendo cada vez mais inseridos no processo de ensino. Na seção 2.2.1 serão apresentados autores que descrevem o

papel do jogo no processo de ensino e exemplos de jogos computacionais e a seção 2.2.2 apresenta as características presentes nos jogos educacionais e as questões relacionadas ao processo de desenvolvimento dos mesmos.

### **1.2.1. Reconhecimento do jogo como ferramenta de ensino**

O jogo está presente na vida humana antes mesmo da própria cultura (HUIZINGA, 1980), antes da consciência do ser humano como um membro de uma sociedade. E o uso de jogos como ferramenta de apoio à educação vem sendo estudada, aplicada e avaliada durante vários anos.

Jacquin (1963) ressalta que “o jogo é para a criança a coisa mais importante da vida” e “nas mãos do educador, é um excelente meio de formar a criança”. Esse mesmo autor afirma que a relação da criança com o jogo está no mesmo nível e intensidade que o trabalho está para o adulto.

Jacquin (1963) afirma também que o jogo proporciona à criança liberdade e autonomia. A liberdade por ele referida está presente no momento em que a criança se empenha ou não em um jogo, porém obedecendo as regras previamente estabelecidas no jogo. A sua autonomia é exercitada a cada momento do jogo em que ele necessita tomar uma decisão e na superação de obstáculos impostos. O autor também destaca que o jogo possibilita à criança o “prazer moral do êxito”, e isto proporciona o desenvolvimento da sua personalidade e permite o aumento da sua auto-estima.

Huizinga (1980) define a função biológica do jogo como: descarga da energia vital superabundante; satisfação de um certo “instinto de imitação”; preparação do jovem para as tarefas sérias que mais tarde a vida dele exigirá; exercício de autocontrole indispensável ao indivíduo; impulso inato para exercer uma certa faculdade ou como desejo de dominar ou competir.

Mas além da questão biológica, o jogo envolve: questões psicológicas; o caráter de entretenimento e diversão; a satisfação ao vencer os desafios colocados em um jogo; a possibilidade de ensinar algum tema; simular ambientes para treinamento; entre outras questões e situações de uso.

Ao verificar a literatura é possível encontrar outros autores que concordam com alguns dos aspectos descritos por Huizinga, como por exemplo, Chateau (1908) que afirma ser através do jogo que nasce o trabalho, há um aprendizado da moral, ensina-se o respeito a regras, é introduzido o conceito de atividades em grupo e existe um despertar da curiosidade.

Alguns educadores e pedagogos destacam em suas teorias o uso de jogos como uma ferramenta de apoio no processo de ensino:

- Vygotsky (1998) afirma que o jogo é um fator muito importante no desenvolvimento infantil e proporciona o enriquecimento da experiência sensorial, estimula a criatividade, desenvolve habilidades e é uma atividade de socialização, por se tratar da interação entre os jogadores.
- Piaget (1976) destaca os jogos de exercício sensoriomotor e de imaginação simbólico. Nos jogos de exercício sensoriomotor a criança executa a repetição de ações, gestos e manipula objetos. A partir do segundo ano de vida a criança faz uso da representação e da linguagem, passando aos jogos de imaginação simbólicos, neste momento a criança passa a construir sua própria realidade, a reviver e transformar de acordo com a sua necessidade as suas vivências reais. No entanto, conforme passa o tempo e a criança passa a amadurecer ela começa a ir ao encontro da realidade.
- Assim como Chateau (1908), Freinet (1975) tem a percepção de que o jogo é a preparação para o trabalho. Desta forma os jogos propostos por ele são atividades concretas e problematizadas com base na realidade do dia-a-dia do aluno.
- Freire destaca que o professor pode, através dos jogos e de outras atividades, estimular seus alunos a “compreender a necessidade da coerência entre discurso e prática” (FREIRE, 2000).
- Papert (1985) propôs o LOGO, que é um micro-mundo para construir formas geométricas. Nele a criança tem a possibilidade de explorar e construir formas geométricas através de comandos fornecidos a uma tartaruga, que vai se movimentando e desenhando formas. Para Papert os micro-mundos oferecem uma união única entre experiência direta e a mediada.

O que foi apresentado sobre os jogos se refere às suas várias formas como, por exemplo, os jogos de: faz-de-conta, de construção, de regras, de palavras, políticos e inúmeros outros. No contexto atual da sociedade, pode-se incluir nessa lista os jogos de computador, que a cada dia atraem um crescente número de novos jogadores.

Os jogos podem ser classificados de diferentes formas, de acordo com a sua finalidade. Entre eles estão os jogos de ação, aventura, lógicos, cassino, estratégicos, adivinhação, esportivos, de simulação, *Role-Playing Games* (RPG), entre outros.

Tarouco (et al., 2004) destaca os seguintes jogos de computador como candidatos a serem utilizados na educação:

- Jogos de ação podem auxiliar no desenvolvimento psicomotor da criança, desenvolvendo reflexos, coordenação olho-mão e auxiliando no processo de pensamento rápido frente a uma situação inesperada.
- Jogos de aventura são caracterizados pelo controle, por parte do usuário, do ambiente a ser descoberto, pode auxiliar na simulação de atividades impossíveis de serem vivenciadas em sala de aula, tais como, um desastre ecológico ou um experimento químico.
- Jogos de lógica desafiam muito mais a mente do que os reflexos. Alguns possuem temporização para limitar o tempo no qual o usuário deve finalizar a tarefa. Alguns exemplos são: o xadrez, dama, caça-palavra, palavra-cruzada e jogos que exigem resoluções matemáticas.
- *Role-playing game* (RPG) é um jogo em que o usuário controla um personagem em um ambiente, onde encontra outros personagens e com eles interage. De acordo com as ações e escolhas do jogador, os atributos dos personagens podem ir se alterando, construindo dinamicamente uma história.
- Jogos estratégicos possuem o enfoque na sabedoria e habilidades de negócios do usuário, como por exemplo, a construção ou administração de algo. Desta forma é possível simular situações onde o jogador aplica os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Ericson (2006) destaca que os jogos comumente utilizados na educação são os jogos de aventura e os simuladores. Para ele os jogos de aventura fazem com que o jogador assuma o papel de um personagem e resolva problemas adquiridos do mundo real. Já nos simuladores, os jogadores manipulam variáveis, possuem o controle de uma entidade, como por exemplo, um país, uma cidade, uma empresa.

Apesar de existir a classificação dos jogos, ao analisar um ou outro tipo de jogo é possível observar que às vezes algumas características se sobrepõem. Na sequência serão apresentadas algumas iniciativas em relação à criação de jogos computacionais, sendo o objetivo principal dos jogos serem utilizados no processo de ensino.

Os militares perceberam o potencial valor dos jogos para ensinar e avaliar habilidades já na década de 80, quando foi iniciado pela Atari o projeto Battlezone, o jogo tinha o objetivo de treinar militares. Hoje em dia, o exército continua investindo em simuladores para treinamento militar, como por exemplo, o simulador chamado America's Army<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> <http://www.americasarmy.com/>

O *Comparative Media Studies Program* do MIT, em parceria com diferentes empresas, desenvolveu diversos tipos de jogos com metas educacionais específicas (SQUIRE; JENKINS, 2003), são eles:

- *Civilization*: permite que os jogadores comandem uma civilização a partir da Era da Pedra até a Era Espacial. Através deste jogo o estudante pode aprender história, geografia, a cultura dos povos antigos, economia, ciência, religião, arte e até noções de gerenciamento.
- *Revolution*: é um jogo do tipo RPG *multiplayer*, cujo objetivo é fazer com que o jogador perceba que o envolvimento social e forças políticas contribuíram para a revolução Americana.
- *Prospero's Island*: é um jogo *single-player* que cria um espaço de sonho, magia e incentiva o estudante a decifrar símbolos, manipular a linguagem, descobrir segredos, compreender melhor a natureza teatral. No jogo os estudantes têm vários papéis: jogador, leitor, expectador, diretor e autor, inserindo o jogador na sociedade da época do Renascimento.
- *Environmental Detectives*: explora os recursos da computação ubíqua<sup>5</sup> para que o jogador possa utilizar esse jogo em locais reais e em tempo real. O jogador assume o papel de engenheiro ambiental descrevendo diferentes vazamentos químicos em um determinado local. O jogador caminha pelo local teoricamente contaminado, com seu PDA (*Personal Digital Assistant*), fazendo leituras fictícias da contaminação do solo, entrevistando pessoas e acessando informações na Intranet. Após a coleta das informações o jogador deve fazer um relatório descrevendo toda a situação e sugerindo as ações que devem ser tomadas para sanar o problema.
- *Biohazard-Hot Zone*: prepara os estudantes para se organizarem e reagirem adequadamente em situações catastróficas, como por exemplo, vazamento de gases tóxicos e ataques terroristas. Nessas situações os jogadores lutam contra o tempo para salvar os civis, devendo observar e avaliar a situação rapidamente e definir a melhor estratégia para o salvamento. Além disso, o estudante estará praticando o reconhecimento de vírus, de substâncias químicas, examinando vítimas, detectando

---

<sup>5</sup> Visa o acesso à computação de forma natural ou transparente, sem a necessidade de ações conscientes dos usuários para essa finalidade, em todo lugar e o tempo todo (<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiCompHotTopics.html>). Seja no computador pessoal, na telefonia celular, na computação móvel, nos PDAs (*Personal Digital Assistant*), nos acessórios usados sobre o corpo e até mesmo na própria roupa (*wearing computing* ou computação de vestir).

sintomas, entre outras questões relacionadas ao atendimento de vítimas em situações de risco.

*Astra Eagle* (KE, 2006) é uma série de jogos *on-line* desenvolvidos para reforçar conceitos matemáticos. O jogo possui várias tarefas para compreensão e aplicação de conceitos matemáticos, incluindo computação e estimativa, adição e subtração de medidas, comparação quantitativa e magnitude de números, além de mapeamento de coordenadas X e Y. Todas essas tarefas são contextualizadas através de pequenas histórias relevantes aos estudantes.

*A Prime Climb* (CONATI; ZHAO, 2004) é um jogo que tem como objetivo ensinar aos estudantes a fatoração de números em um ambiente divertido. Neste jogo é necessário que dois jogadores colaborem entre si para subir uma montanha. Cada montanha é dividida em hexágonos numerados, desta forma, cada jogador poderá escolher um número que não estiver compartilhado com nenhum fator comum com o seu parceiro, caso a escolha estiver errada o alpinista cai e fica balançando em uma corda até que ele possa agarrar um número correto, ou seja, até que o jogador possa escolher um novo número e este esteja correto.

*Digital Zoo* (HALVERSON et al., 2006) é um jogo do tipo RPG que incentiva o estudante a exercitar sua natureza de explorador, criador, e desenvolvedor de trabalhos profissionais como engenheiro biomecânico resolvendo problemas de projeto existente no mundo real. Através deste jogo o estudante desenvolve sua compreensão científica observando, pensando e atuando como engenheiro.

O jogo *SimCity*<sup>6</sup> permite aos jogadores criarem suas cidades, definindo suas culturas e comportamentos sociais. Os estudantes podem adquirir conhecimentos relacionados ao macro-sistema e à engenharia civil através da manipulação de diferentes variáveis e suas implicações em um ambiente urbano simulado.

Hill (et al., 2003) apresenta alguns jogos utilizados no curso de graduação em Ciência da Computação:

- *Crossword Puzzles* (ou palavras cruzadas) utilizado para reforçar a definição de termos da disciplina de Fundamentos de Teoria da Computação;
- *Jeopardy* foi utilizado com estudantes das disciplinas de Introdução a Ciência da Computação e Fundamentos de Teoria da Computação. O jogo pode ser configurado com explicações/respostas onde o estudante deve descobrir em relação a que cada conceito está ligado, ou pode ser configurado com perguntas. O jogo pode verificar automaticamente se

---

<sup>6</sup> <http://simcitysocieties.ea.com/about.php>

a resposta do aluno está correta, ou o professor pode fazê-lo. Quando esse jogo é usado em sala de aula permite que o professor dê explicações ou faça comentários adicionais sobre o conceito que está sendo visto no jogo;

- *BattleThreads* é um jogo que possibilita ao estudante da disciplina de Sistemas Operacionais entender (1) o que são *threads* e a distinção delas com processo e (2) as vantagens de *multithreads* nas aplicações e o seu desempenho.
- *Process State Transitions* também utilizado na disciplina de Sistemas Operacionais, tendo como metas de ensino ajudar o estudante a entender: (1) como no modelo de gerenciamento de processo ocorrem as transições de processo entre os estágios de execução; (2) como acontece a manutenção das estruturas de dados no sistema operacional para o gerenciamento de processos e (3) o desempenho do sistema operacional no escalonamento de processos.

### 1.2.2. Características do desenvolvimento dos jogos educacionais

Os jogos educacionais estão sendo inseridos no processo de aprendizado a cada dia com mais frequência, porém existem algumas dificuldades em relação à integração dos jogos e as questões curriculares para que o sucesso de sua utilização seja realmente visível.

Segundo Kirriemuir e McFarlane (2004) isso ocorre por diferentes motivos: a dificuldade do professor para identificar rapidamente se o conteúdo de um jogo é relevante para um determinado tema tratado no currículo; a dificuldade em convencer outros membros da escola em relação ao potencial e benefícios dos jogos computacionais; a falta de tempo do professor para se familiarizar com o jogo e definir o método adequado de utilização do mesmo para produzir melhores resultados e a quantidade de conteúdos e funcionalidades irrelevantes no jogo que não podem ser removidos ou ignorados.

Os fatores que influenciam no sucesso da utilização dos jogos no processo de ensino para Fish (2005) são: conteúdo educacional; escolha apropriada do jogo em relação à faixa etária dos alunos; interface clara e de fácil utilização; mídias presentes no jogo; o *feedback* do jogo em relação as ações dos jogadores e as informações para auxiliar o jogador antes e durante o jogo.

Uma questão levantada por Conati e Zhao (2004) é que deve ficar bem claro para o aluno que aquele jogo está ligado com uma determinada área de conhecimento, e o mesmo será utilizado para aprender ou reforçar esse conhecimento, desta forma, o aluno não ficará

perdido no enredo e na interação do jogo, que algumas vezes é uma questão difícil de gerenciar.

Ericson (2006) resume as características dos jogos educacionais dizendo que é necessário ter um equilíbrio do conteúdo educacional e da diversão durante o processo de desenvolvimento do jogo. Esse mesmo autor considera ser importante que os desenvolvedores de jogos estejam atentos às necessidades que surgem dentro da sala de aula no processo de criação dos jogos educacionais, sendo que, os testes dos mesmos devem ser realizados dentro deste ambiente real. Algumas das características citadas acima estão diretamente relacionadas à condução do processo de desenvolvimento dos jogos citados por Ericson (2006).

Raybourn (2006) propõe que a equipe para o desenvolvimento de jogos seja multidisciplinar, constituindo-se, por exemplo, de: especialistas no conteúdo educacional, desenvolvedores de jogos, especialistas em teorias pedagógicas, projetistas de jogos, artistas e especialistas de usabilidade, pois segundo ele somente assim o jogo construído no final terá atingido sua meta educacional.

Na opinião de Jayakanthan (2002) os desenvolvedores de jogos devem ter competência em três áreas: projeto de interface, domínio do conteúdo do jogo e conhecimento pedagógico. O autor destaca também as áreas de inteligência artificial, computação gráfica e animação 3D como ferramentas também a serem inseridas no desenvolvimento de jogos. Para que os profissionais da área de computação tenham essas características, alguns cursos estão incluindo em seus projetos pedagógicos a formação dos alunos para o desenvolvimento de jogos, como relata Zyda (2006).

Bruckman e Bandlow (2002) acreditam que no projeto de software educacional, como é o caso dos jogos, é preciso expandir o conceito de projeto centrado no usuário (descrito na seção 2.4.1), para projeto centrado em aprendizagem (SOLOWAY; GUZDIAL; HAY, 1994). Nesse processo de desenvolvimento são analisadas as necessidades dos alunos e professores, a teoria pedagógica do jogo é selecionada, assim como as tecnologias e mídias que mais se adequam ao conteúdo a ser trabalhado no jogo.

Para atingir as características de diversão e aprendizagem, *frameworks* foram criados para auxiliar os desenvolvedores de jogos educacionais. Um exemplo é o *framework* definido por Amory e Seagram (2003) que inclui três modelos para o desenvolvimento dos jogos: GOM (*Game Object Model*) é utilizado para definir os objetivos educacionais e os componentes do jogo necessário para atingi-los; POM (*Persona Outlining Model*) organiza os atores e quando eles irão aparecer no jogo e GAM (*Game Achievement Model*) define os

níveis de interface e o enredo do jogo. Esse *framework*, segundo os autores, pode ser utilizado no desenvolvimento de jogos de aventura e simulação.

Gee (2005) destaca alguns princípios de aprendizagem utilizados para construir jogos de sucesso, organizados em três grandes categorias:

- Engajamento do aprendiz
  - Aprendizagem requer que os aprendizes sintam-se como agentes ativos (produtores) não apenas receptores passivos (consumidores).
  - Diferentes estilos de aprendizagem para diferentes pessoas. As pessoas não são agentes da sua aprendizagem se elas não podem decidir sobre como trabalhar a sua aprendizagem. Ao mesmo tempo, elas devem ser capazes (e encorajadas) a experimentar novos estilos de aprendizagem.
  - A aprendizagem requer amplo comprometimento, isso acontece quando as pessoas adotam uma nova identidade, respeitando e investindo em sua aprendizagem, por exemplo, se for uma criança ela se torna um cientista fazendo ciência na sala de aula; caso seja um adulto, assumindo novos papéis no seu trabalho.
  - Pesquisas cognitivas sugerem que a percepção e ações do ser humano estão interligadas. Desta forma, ações realizadas a distância, como por exemplo, fazer uma cirurgia através da Internet, proporciona ao ser humano a sensação de que seu corpo e sua mente estão sendo estendidos para um novo espaço, o virtual. Logo é necessário disponibilizar ferramentas e mecanismos para que ele seja capaz de manipular o espaço virtual.
- Solução de problema
  - Os problemas propostos para os aprendizes devem ser bem elaborados, para levá-los a definições de hipóteses que resolvam efetivamente os problemas.
  - A aprendizagem funciona melhor quando os aprendizes percebem que as soluções dos novos desafios estão ao alcance de suas competências. A sensação é de que esses desafios são difíceis, mas factíveis. Além disso, os aprendizes sentem e têm evidências de que seus esforços são recompensados, mesmo que eles tenham falhado, pois podem perceber como e se eles estão fazendo progressos.
  - Habilidades são adquiridas em qualquer área repetindo ciclos, ou seja, exercitando as habilidades dos aprendizes até que elas se tornem inerentes, logo a falta de alguma habilidade de alguma forma estimula os aprendizes a

pensar novamente e aprender mais uma vez. Então eles experimentam estas novas habilidades em outras situações e novas habilidades podem ser adquiridas sempre que novos desafios sejam impostos aos aprendizes.

- Os seres humanos utilizam melhor as informações verbais quando elas são fornecidas no momento em que serão utilizadas e quando eles sentem necessidade dessas informações.
- Criar um ambiente que gradativamente aumenta sua complexidade, pode auxiliar na sua aprendizagem. Pois um ambiente que apresenta-se inicialmente complexo pode prejudicar a aprendizagem do aluno.
- Promover um ambiente onde os aprendizes são colocados em situações que simulam fatos reais, mas com riscos e perigos atenuados, pode promover uma boa aprendizagem e eles ainda podem ter a sensação autêntica e completa da situação.
- Pessoas aprendem e praticam melhor suas habilidades quando elas encontram experiências relacionadas as estratégias para atingir metas que elas desejam obter.
- Compreensão
  - O ser humano aprende habilidades, estratégias e idéias melhor quando ele percebe como tudo vai se adaptar ao sistema ao qual ele tem interesse. De fato, qualquer experiência é acentuada quando se tem a compreensão de como ele se adapta ao todo.
  - As pessoas não pensam habitualmente em definições e princípios lógicos. Primeiro, elas pensam em suas experiências e as reconstruem. Além disso, para elas, palavras e conceitos têm significados mais profundos quando são claramente vinculados à percepção e ações do mundo real.

### **1.3. Conhecimento de senso comum na perspectiva da educação**

O conhecimento de senso comum pode ser definido como o conhecimento sobre a vida cotidiana que a maioria das pessoas, que vivem em uma determinada cultura, possuem e compartilham (ANACLETO et al., 2006). Esse conhecimento pode e deve ser considerado no âmbito educacional, como será apresentado nas próximas seções deste capítulo.

O papel do conhecimento de senso comum na educação é o de promover um vocabulário comum aos professores e alunos. Além disso, através desse conhecimento, o

professor pode identificar mitos, crenças, tabus e conhecimentos equivocados da comunidade à qual um determinado grupo de alunos pertence, além de mapear parcialmente o conhecimento prévio dos alunos, o que possibilita a contextualização dos conteúdos de acordo com a realidade daquele grupo de alunos.

Considerando o uso do conhecimento de senso comum na educação, na seção 2.3.1 serão apresentados alguns educadores e autores que apóiam o uso deste conhecimento na educação. A seção 2.3.2 descreve os temas transversais e a sua relação com esta pesquisa e o conhecimento de senso comum.

### **1.3.1. Papel do conhecimento de senso comum na educação**

A importância do conhecimento de senso comum como também dos aspectos culturais no processo de ensino é mencionado e apoiado por diferentes autores como será visto nesta seção.

Geertz (1989) diz que o raciocínio depende da manipulação de fatos culturais, considerando os recursos culturais como ingrediente, e não acessório, do pensamento humano. De acordo com esse mesmo autor, o ser humano só se torna completo quando está inserido dentro da cultura onde vive.

Vygotsky (1998) propôs a teoria de zona de desenvolvimento proximal que é a distância entre o nível de desenvolvimento real (determinado através da solução independente de problemas) e o nível de desenvolvimento potencial (o qual é determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes). O destaque para essa teoria está na importância da interação entre os membros do grupo social (zona de desenvolvimento potencial) e a mediação entre a cultura e o indivíduo no processo de desenvolvimento humano. Logo, o aluno é aquele que aprende junto: ao outro e ao que o seu grupo social produz, como por exemplo, valores, linguagem e o próprio conhecimento. Neste contexto, Geertz e Vygotsky consideram que os aspectos culturais, assim como as interações sociais, têm um papel fundamental no processo de desenvolvimento do ser humano. Sendo assim, o uso do conhecimento de senso comum, que neste trabalho é considerado uma forma de mapear parcialmente a cultura de um grupo de pessoas, pode ser utilizado no processo educacional para contextualizar aspectos culturais do grupo ao qual o professor está ensinando.

Paulo Freire (1996) destaca que é necessário respeitar os saberes com que os educandos chegam à escola, sendo esses obtidos através das relações sociais na comunidade onde vivem. O educador deve “discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos” (FREIRE, 1996). Esse conhecimento pode ajudar na contextualização do ensino à realidade do aluno, que segundo a teoria de Freire é muito importante. Esta importância pode ser confirmada ao observar seu método de ensino, que possui as seguintes etapas (FREIRE, 1980):

- 1) Investigação: investigação do universo vocabular do aluno e estudo dos modos de vida da comunidade onde ele vive e que são mais significativos para o mesmo;
- 2) Tematização: momento da tomada de consciência do mundo através da análise dos significados sociais dos temas e palavras, chamados de temas geradores e palavras geradoras. Nesta etapa é realizada a codificação e a decodificação dos temas buscando o seu significado social.
- 3) Problematização: o professor busca desafiar e inspirar o aluno a superar a visão ingênua por uma visão crítica e uma postura conscientizada, capaz de transformar o contexto vivido pelo aluno.

Outro autor que discute a contextualização do ensino à realidade do aluno é Freinet (1975), que criticou fortemente as escolas por não trabalharem com a realidade do aluno. Para ele o conteúdo tratado na escola deveria estar relacionado ao cotidiano dos alunos, e assim a autoridade não precisaria ser imposta, porque o aluno estaria envolvido na execução de uma atividade interessante, ou seja, a disciplina e a autoridade resultam do trabalho organizado e também do respeito mútuo entre professor e aluno. As propostas e técnicas de Freinet (1975) têm o objetivo de envolver os alunos com diferentes características no processo de aprendizado, propiciando condições para a apropriação do conhecimento. Através de adaptações no ensino os alunos irão desenvolver autonomia, espírito crítico, preparo para a vida e o trabalho em grupo.

Papert (1985) destaca que as crianças chegam à escola com certo conhecimento de mundo adquirido informalmente, se referindo neste momento ao conhecimento de senso comum e ao conhecimento do meio cultural onde a criança está inserida. Esses conhecimentos do meio cultural podem ser usados para tornar os conceitos ensinados mais simples e concretos, através de associações dos novos conhecimentos com conceitos já apreendidos pelas crianças.

Piaget não adota a linha de que a mente de uma criança é vazia, esperando ser preenchida por conhecimento. Em sua visão, as crianças são as próprias construtoras ativas do

conhecimento, constantemente criando e testando suas teorias sobre o mundo. A teoria de Piaget é conhecida como construtivismo, e assume a idéia de que nada está pronto, acabado, e de que o conhecimento não é dado, “ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia” (BECKER, 1994). É importante destacar que, para Piaget, existe uma forma de aprendizagem que equivale ao próprio desenvolvimento da inteligência, que é um processo espontâneo e contínuo que inclui maturação, experiência, transmissão social e desenvolvimento da inteligência (OLIVEIRA; CHADWICK, 1984). Com essa forma de aprendizagem, retomam-se na teoria de Piaget as questões de interação social e cultura, apresentadas nas falas dos autores citados anteriormente nesta seção.

Em concordância com os autores anteriormente citados nesta seção, que defendem a relevância e influência do conhecimento previamente adquirido pelo aluno em sua aprendizagem, Ausubel define o conceito de aprendizagem significativa que ocorre quando um novo conceito ancora-se em conceitos já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende, entende-se por estrutura cognitiva “uma estrutura hierárquica de conceitos que são abstrações da experiência do indivíduo” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Ausubel propôs na sua teoria os chamados “organizadores de avanços” são conceitos introdutórios apresentados antes do conceito a ser aprendido e fazem o papel de ponte entre o conhecimento que o aluno já possui com aquele que ele irá aprender. Os organizadores facilitam a aprendizagem significativa através da manipulação da estrutura cognitiva do aluno.

Geertz (1989), Vygotsky (1998), Freire (1980, 1996), Freinet (1075), Papert (1985) e Ausubel, Novak, Hanesian (1980) apresentam questões relacionadas a contextualização do conteúdo à realidade dos alunos, do conhecimento prévio dos alunos, da cultura e das interações sociais no processo de ensino. Carvalho (2007) destaca as possíveis formas de apoio que o professor pode ter do conhecimento de senso comum: (a) identificação de tópicos de interesse geral para ser ensinado, (b) identificação de conceitos errados que podem ser discutidos com os estudantes, (c) possibilidade de inserir alguns conhecimentos em seu material instrucional, (d) prover uma linguagem adequada para ser utilizada no material instrucional, (e) minimizar o tempo de preparo do material instrucional.

Neste trabalho acredita-se que a cultura e o conhecimento prévio possibilitam a contextualização do ensino, sendo estes parcialmente mapeados no conhecimento de senso comum.

### **1.3.2. Temas transversais e o conhecimento de senso comum**

O Ministério da Educação (MEC), com o objetivo de definir referências nacionais para o processo de ensino em todas as regiões brasileiras, estabeleceu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que procuram respeitar a diversidade regional, cultural e política do país.

Os PCNs propõem uma educação comprometida com a cidadania e partem de princípios baseados na constituição brasileira que tratam sobre: dignidade do ser humano, igualdade de direitos, participação e co-responsabilidade pela vida social para direcionar a educação na escola. Além disso, consideram na sua elaboração questões relacionadas à formação da consciência de cidadania dos alunos, a realidade social, dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva e a afirmação do princípio da participação política. Nesse contexto é que foram agregados os chamados temas transversais, que enfocam aspectos sociais que “estão sendo intensamente vividos pela sociedade, pelas comunidades, pelas famílias, pelos alunos e educadores em seu cotidiano” (BRASIL, 1998).

Inicialmente os temas eleitos foram (BRASIL, 1997, 1998):

- **Ética:** são tratadas questões relacionadas à legitimação dos valores e regras morais, afetividade, racionalidade, desenvolvimento moral e socialização, respeito mútuo, justiça, diálogo e solidariedade.
- **Saúde:** o objetivo é compreender saúde como fator de crescimento e desenvolvimento humano, identificar fatores de risco à saúde pessoal e coletiva presentes no meio em que vive, ter noções e utilizar formas de intervenção sobre os fatores desfavoráveis à saúde, conhecer os recursos da comunidade voltadas para a promoção, proteção e recuperação da saúde e finalmente responsabilizar-se pessoalmente pela própria saúde, adotando hábitos de auto-cuidado, respeitando as possibilidades e limites do próprio corpo.
- **Meio-ambiente:** contribuir para a formação da identidade como cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente, capazes de atitudes de proteção e melhoria em relação à realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global.
- **Orientação sexual:** traz a reflexão e debate noções e emoções sobre sexo, que as crianças e os adolescentes adquirem através das mensagens transmitidas pela mídia, pela família, pelas demais instituições da sociedade, pelas vivências e em suas

relações pessoais. Trata-se de preencher lacunas nas informações que a criança e o adolescente possuem e, principalmente, criar a possibilidade de formar opinião a respeito do que lhes é ou foi apresentado.

- Pluralidade cultural: busca explicitar a diversidade étnica e cultural que compõe a sociedade brasileira, compreender suas relações, marcadas por desigualdades sócio-econômicas e apontar transformações necessárias, oferecendo elementos para a compreensão de que valorizar as diferenças étnicas e culturais não significa aderir aos valores do outro, mas respeitá-los como expressão da diversidade, respeito que é, em si, devido a todo ser humano, por sua dignidade intrínseca, sem qualquer discriminação.
- Trabalho e consumo: trata com os adolescentes as incertezas e transformações do mundo do trabalho, a desigualdade de acesso a bens e serviços e o consumismo, a sua inserção no mercado de trabalho, a situação de trabalho e emprego das famílias, a luta cotidiana para conquistar o direito de usufruir de bens e serviços produzidos socialmente, a erradicação do trabalho infantil, a mobilização contra as discriminações de gênero, de raça e idade nas relações de trabalho, a defesa dos direitos especiais dos portadores de deficiência e a defesa dos direitos dos consumidores.

Os critérios para estabelecer esses temas foram (BRASIL, 1998): urgência social, abrangência nacional, possibilidade de ensino e aprendizagem no ensino fundamental, e favorecer a compreensão da realidade e a participação social; no entanto, de acordo com esses critérios, novos temas podem ser incluídos de acordo com a necessidade, além da flexibilidade na priorização de um ou outro tema de acordo com as necessidades regionais ou mesmo de cada escola.

É importante ressaltar que os temas transversais não são novas áreas de conhecimento que se tornarão novas disciplinas. A proposta é que esses temas façam parte e estejam presentes nas áreas convencionais (ciências naturais, matemática, português, por exemplo), sempre ligados as questões sociais atuais da região, sendo essencial, como mencionado anteriormente, sua priorização e contextualização de acordo com as diferentes realidades locais e regionais (BRASIL, 1998).

#### **1.4. Projeto Open Mind Common Sense no Brasil (OMCS-Br)**

O conhecimento de senso comum abrange uma grande parte das experiências humanas (como conhecimento sobre aspectos espaciais, físicos, sociais, temporais e psicológicos do dia-a-dia dos seres humanos) (LIU; SINGH, 2004). Este conhecimento pode ser utilizado em diferentes aplicações, como por exemplo (SINGH et al., 2004): telefones que compreendem o relacionamento social entre os participantes da ligação; computadores que detectam *bugs* e falhas em seu processamento e reparam esses problemas e atualizam-se sozinhos; casas que economizam energia ajustando-se aos hábitos diários de seus ocupantes; interfaces com modos de comunicação elaboradas utilizando linguagem natural, e atores virtuais que se adaptam naturalmente ao público alvo.

A seção a seguir apresenta algumas iniciativas e projetos que possuem a finalidade de coletar senso comum e desenvolver aplicações utilizando esse conhecimento. Na seção 2.4.2, será descrito o projeto OMCS-Br, que está relacionado diretamente com este trabalho. A seção 2.4.3 apresenta algumas aplicações desenvolvidas pelo Laboratório de Interação Avançada (LIA) que utilizam o conhecimento de senso comum.

##### **1.4.1. Iniciativas e projetos relacionados**

O projeto Cyc é um dos projetos pioneiros nesta área. Desde 1984 empenha esforços para obtenção de conceitos ligados a realidade humana, e coloca como objetivos do projeto os seguintes itens (LENAT et al., 1990): (1) desenvolver uma linguagem para expressar o conhecimento; (2) desenvolver procedimentos para a manipulação do conhecimento e (3) construir uma base de conhecimento.

Para auxiliar no processo de coleta de conhecimento o projeto Cyc criou o FACTory, que é um jogo onde uma sentença é apresentada ao jogador e ele deve dizer se ela é verdadeira, falsa, se não sabe, ou se ela não faz sentido.

O ThoughtTreasure, outro projeto relacionado a coleta de conhecimento de senso comum, é considerado uma plataforma para processamento de linguagem natural e raciocínio baseado em senso comum. O projeto foi iniciado em 1994 por Erik Mueller, nele é possível encontrar conceitos atômicos, afirmações, palavras e frases em Inglês e Francês (MUELLER, 1999).

As duas áreas principais de aplicação do ThoughtTreasure são responder perguntas factuais simples, ou responder perguntas em linguagem natural sobre afirmações armazenadas

na base, para auxiliar na compreensão de textos em linguagem natural, uma vez que a linguagem natural é ambígua (MUELLER, 2000).

Outro projeto que tem o objetivo de capturar e utilizar senso comum é o projeto LEARNER. Na sua primeira versão foi desenvolvido para suportar somente sentenças únicas e sintaticamente válidas, sendo que cada sentença é interpretada isoladamente (CHKLOVSKI, 2003). Este projeto teve como sua principal contribuição a introdução de uma classe de algoritmos de raciocínio baseado em analogias (CHKLOVSKI, 2003).

LEARNER 2 é a segunda versão do projeto que consiste em um sistema Web com aquisição pró-ativa do conhecimento sobre objetos do dia-a-dia, explorando informações sobre suas partes e seu uso (CHKLOVSKI, 2005). O sistema faz perguntas para o usuário que deve respondê-las, então as respostas são comparadas com as que já existem na base, e se a resposta combinar com a maioria das respostas que já existem, mais pontos o usuário ganha. Além do site, o projeto foi exibido através de quiosque durante algum tempo no Museu de Ciência de Minnesota e a proposta é que este projeto visite outros locais (CHKLOVSKI, 2006).

Para tornar o processo de aquisição de conhecimento de senso comum menos entediante, outros grupos de pesquisas estão investindo esforços no desenvolvimento de jogos para executar esta tarefa. Desta forma, além da diversão, o jogador também contribui para a criação de bases de senso comum. Von Ahn (2006) define o termo “jogos com propósitos” (em inglês *games with a purpose*), para este tipo de jogos.

Verbosity é outro exemplo de jogo que não oferece apenas diversão, mas também coleta dados úteis para a Ciência da Computação (VON AHN; KEDIA; BLUM, 2006). Nele dois jogadores *online* são escolhidos aleatoriamente, um é chamado de *Narrator* e o outro de *Guesser*, o primeiro escolhe uma palavra secreta e fornece dicas para que o segundo tente adivinhar a palavra (VON AHN; KEDIA; BLUM, 2006). As dicas fornecidas são baseadas em *templates* que são sentenças incompletas com espaços a serem completadas, o *Narrator* completa a sentença com palavras relacionadas à palavra secreta.



Figura 2.1 – Interface do Narrator (Fonte: VON AHN; KEDIA; BLUM, 2006)

Na Figura 2.1 mostra o exemplo da tela do *Narrator*, a palavra secreta é *LAPTOP* e a dica fornecida para o *Guesser* foi “it has a *KEYBOARD*” (possui teclado). Os *templates* são apresentados em forma de cartas. São sete *templates*, cada um com uma sentença diferente. Depois de preenchida, a sentença é enviada para o *Guesser* que em seguida digita uma palavra que ele pensa ser a palavra secreta, o *Narrator* verifica a palavra digitada e diz se o *Guesser* está próximo ou não da palavra secreta.

A captura do senso comum é feita no momento em que o *Narrator* relaciona a dica com a palavra secreta (VON AHN; KEDIA; BLUM, 2006). Cada sessão do jogo possui um tempo máximo definido de seis minutos para acontecer. Caso os jogadores concordem que a palavra secreta está difícil de ser descoberta, eles podem passar para uma nova palavra.

O jogo fornece mecanismos de simular um dos jogadores, sendo possível que apenas um dos jogadores seja humano e o outro seja simulado pelo jogo. Esta simulação é feita baseando-se em informações coletadas em jogos anteriores.

O Common Consensus (LIEBERMAN; SMITH; TEETERS, 2007) é um jogo Web desenvolvido para motivar usuários a contribuir na coleta de conhecimento de senso comum. O jogo consiste em várias perguntas que são apresentadas ao jogador, que por sua vez deve respondê-las. O jogador é estimulado a fornecer quantas respostas seja possível, dentro de um período de tempo, ele só não pode repetir a mesma resposta mais de uma vez. As respostas fornecidas pelo jogador são comparadas para ver se outro jogador forneceu a mesma resposta, o jogador recebe o retorno dessa comparação imediatamente com a indicação de quantos jogadores responderam da mesma forma.

O Peekaboom (VON AHN; LIU; BLUM, 2006) e o ESP Game (VON AHN, 2006) são exemplos de jogos que fazem coleta de conhecimento humano, sendo que ambos têm o

objetivo de capturar informações sobre imagens para serem posteriormente utilizadas em projetos relacionados à Visão Computacional.

Por fim, é necessário destacar o projeto Open Mind Common Sense (OMCS) desenvolvido pelo *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) (SINGH, 2002), que acredita na construção de uma base de senso comum através de colaborações via Web. Para tal, foi desenvolvida uma arquitetura para coleta, armazenamento e manipulação de fatos para o raciocínio automático baseado em senso comum (SINGH, 2002).

Com base no projeto OMCS norte americano foram instanciados outros projetos em diferentes línguas. No Brasil o Laboratório de Interação Avançada (LIA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) iniciou o projeto OMCS-Br em 2005. A versão brasileira do projeto OMCS será detalhada na próxima seção, desta forma será possível compreender melhor o projeto, pois o mesmo está diretamente relacionado com a proposta deste trabalho.

#### **1.4.2. Arquitetura do projeto OMCS-Br**

A arquitetura do projeto OMCS-Br, ilustrada na Figura 2.2, mostra como é feita a coleta, o processamento e o uso do conhecimento de senso comum em diferentes aplicações. A partir do site do projeto, disponível em [www.sensocomum.ufscar.br](http://www.sensocomum.ufscar.br), os fatos de conhecimento de senso comum são coletados e armazenados na base de conhecimento do projeto OMCS-Br.

Utilizando o Curupira e o Normalizador, os fatos, em linguagem natural e armazenados na base OMCS-Br, são processados para criar a rede semântica chamada ConceptNet. Na ConceptNet, os nós da rede são gerados e as relações entre eles são estabelecidas, sempre partindo dos conhecimentos em linguagem natural armazenados na base. O Curupira é um *parser* (analisador sintático) para língua portuguesa, desenvolvido no NILC (Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional) (MARTINS; HASEGAWA; NUNES, 2002). O Normalizador é um módulo desenvolvido no LIA, utilizado para colocar os substantivos no singular e os verbos no infinitivo (TSUTSUMI, 2006). O processo de criação da ConceptNet, assim como o papel do Curupira e do Normalizador são detalhados na seção 2.4.2.3.

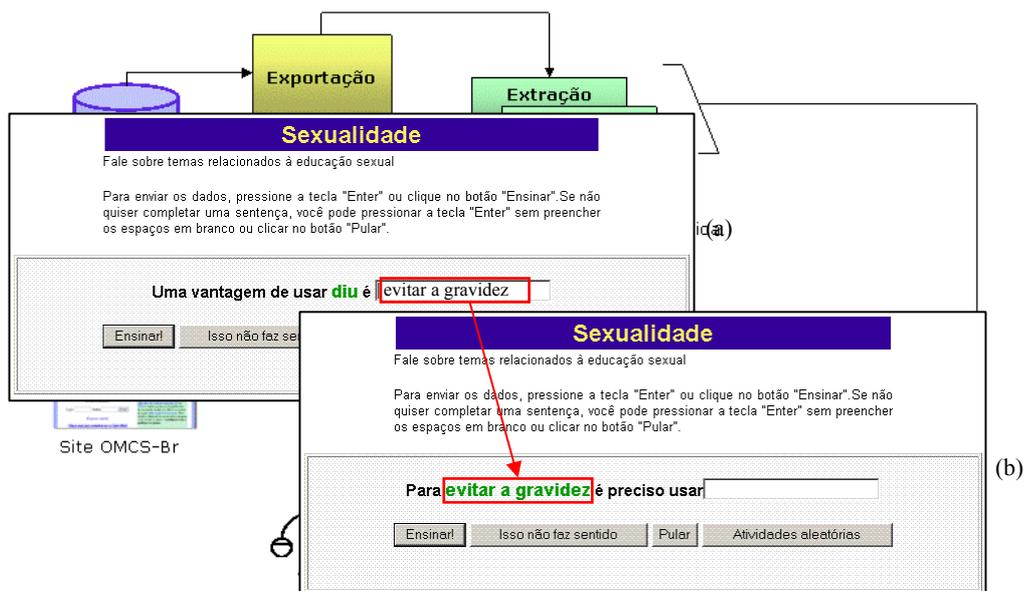
**Figura 2.2: Arquitetura do projeto OMCS-Br**

Uma vez construída a ConceptNet, é possível a criação de aplicativos que utilizam o raciocínio baseado em senso comum. Para facilitar seu uso foi desenvolvida uma API (*Application Programming Interface* – Interface de Programação de Aplicativos) permitindo a requisição de serviços e troca de dados entre a ConceptNet e as aplicações. A API da ConceptNet é detalhada na seção 2.4.2.3.

#### 1.4.2.1. O site OMCS-Br

A *homepage* do projeto OMCS-Br foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação *Java Server Pages* (JSP) e o banco de dados *MySQL*. Com o intuito de melhorar a interação com o usuário, na página de cadastro e atualização de dados cadastrais foram incluídas algumas funções com AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*).

Uma das vantagens de se coletar senso comum pela Web é a quantidade e variedade de pessoas que se consegue atingir com esse recurso, pois qualquer pessoa que tenha acesso a Internet, desde que previamente cadastrada no site do projeto OMCS-Br, pode contribuir com o seu conhecimento de senso comum. Ao se cadastrar no site, o usuário deve fornecer informações como faixa etária, sexo, área de interesse, país de origem e, quando brasileiro, o estado e a cidade onde reside.



No site são disponibilizadas atividades relacionadas a diferentes temas, e essas atividades são apresentadas ao usuário como *templates* que são sentenças simples incompletas

com espaços a serem preenchidos. O site conta no momento com 24 atividades distintas para a coleta de fatos através de preenchimento de *templates*.

**Figura 2.3: Exemplo de retro-alimentação do site do projeto OMCS-Br**

Os *templates* possuem uma parte estática (em preto na figura 2.3 (a) e (b)) e uma parte dinâmica (em verde na figura 2.3 (a) e (b)), logo, parte da frase muda toda vez que ela é apresentada para um usuário. A parte dinâmica da frase é preenchida com dados que outros usuários já forneceram em interações anteriores, como exemplificado na figura 2.3, o que significa que a base de conhecimento usa conhecimento que já possui para coletar novos, esse processo é chamado de retro-alimentação.

A figura 2.3 (a), mostra um *template* da atividade “Sexualidade” (“Uma vantagem de usar diu é \_\_\_\_\_”) é apresentado a um usuário. O usuário preenche o *template* com “evitar a gravidez” e a sentença “Uma vantagem de usar diu é evitar a gravidez” é armazenada na base de conhecimento. Em outro momento “evitar a gravidez” é utilizado para compor outro *template*, ainda da atividade “Sexualidade” (“Para evitar a gravidez é preciso usar \_\_\_\_\_”), figura 2.3(b). Esse é apenas um exemplo de retro-alimentação que existem no site que permite dinamismo e variedade no processo de coleta, além de motivar o usuário a continuar contribuindo com o seu conhecimento de senso comum.

As entradas de dados nos *templates* são livres, neste caso podem ocorrer à entrada de uma seqüência de caracteres que não têm sentido, palavras de baixo calão, figuras com imagens não apropriadas, entre outros problemas. Por esse motivo, foi definida a tarefa de revisão dos fatos antes de disponibilizá-los para retro-alimentação em outros *templates* do site.

Os critérios adotados para realizar a revisão dos fatos são os seguintes:

- Rejeitam-se frases completadas com: seqüência de caracteres sem sentido na língua portuguesa e palavras ortograficamente incorretas.
- Aceitam-se frases, mas em ambos os casos os dados não são usados para retro-alimentação, completadas com: formas diferentes aos que inicialmente foi planejado pelos desenvolvedores do projeto e palavras de baixo calão.

Segundo o levantamento feito em maio de 2008, o site contava com mais de 1.545 colaboradores e a base de conhecimento continha cerca de 178.033 fatos. O número de contribuições e colaboradores modifica-se constantemente.

### 1.4.2.2. A rede semântica ConceptNet

Através do site do projeto OMCS-Br, é possível prover aos computadores conhecimento de senso comum. No entanto, ter uma base de conhecimento de senso comum com milhões de fatos não é o suficiente, para que os computadores possam realmente utilizar esse conhecimento é necessário fornecer a eles diferentes formas de manipulação do mesmo, ou seja, diferentes métodos de raciocínio, planejamento, exploração, previsão e todos os outros tipos de habilidades mentais que o ser humano possui (SINGH, 2002).

Partindo do princípio que o computador deve manipular o conhecimento de senso comum em aplicações diversas, uma outra questão surge: Como representar o conhecimento de senso comum? Singh (2002) busca na área de Inteligência Artificial a solução, mas nem mesmo dentro desta comunidade existe uma unanimidade de opiniões. Existem diferentes formas de representação do conhecimento, cada qual com suas vantagens e desvantagens, como por exemplo: *frames*, ontologias, *scripts* e redes semânticas. A forma escolhida para a representação do conhecimento no projeto OMCS-Br foi a utilização de uma rede semântica chamada ConceptNet. Em uma rede semântica o conhecimento é representado em forma de grafos, onde os nós são os fatos (ou conceitos) de senso comum, e os arcos são as relações/associações entre os nós, nos quais ambos, nós e arcos, são rotulados. A Figura 2.4 mostra um exemplo da ConceptNet.

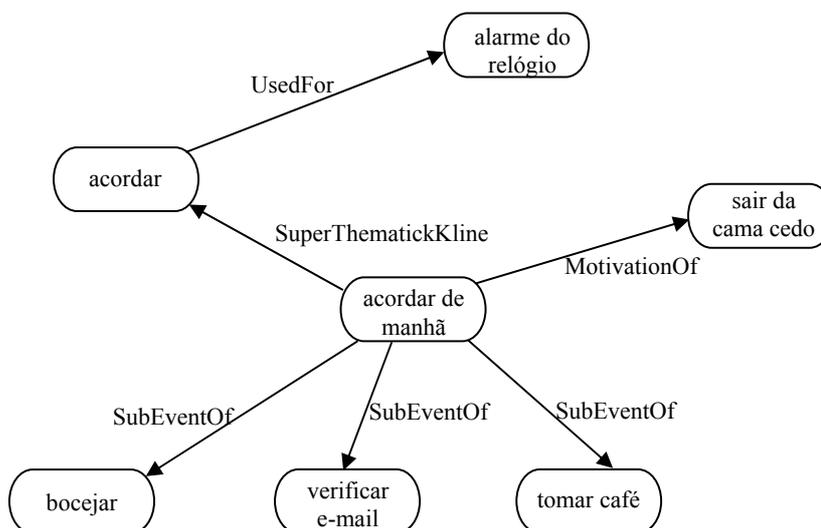


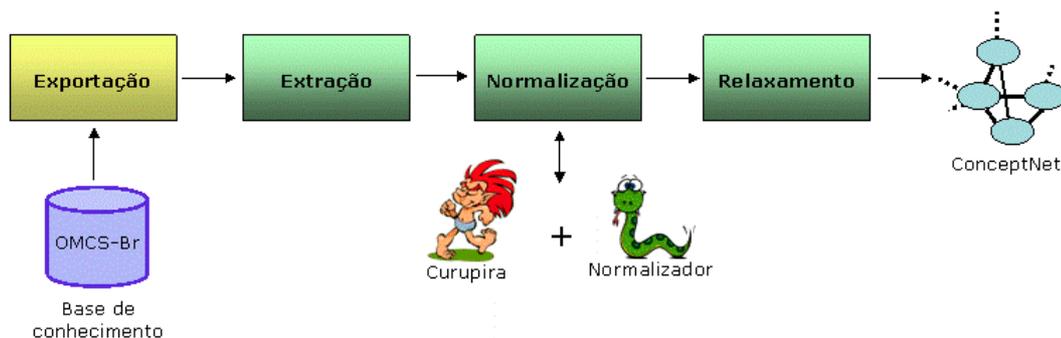
Figura 2.4: Exemplo de parte da rede semântica da ConceptNet. Adaptado de Singh, 2002

A ConceptNet é a rede semântica gerada a partir dos fatos de senso comum (LIU; SINGH, 2004) obtidos através do site e armazenados na base de dados do projeto OMCS-Br. Tabela 2.1 apresenta os vinte tipos de relações na qual a ConceptNet é construída.

**Tabela 2.1: Relações utilizadas para construir a ConceptNet. Adaptado Liu e Singh, 2004, p. 217.**

Relação	Exemplo
ConceptuallyRelatedTo	(ConceptuallyRelatedTo 'bad breath' 'mint' 'f=4;i=0)
ThematicKLine	(ThematicKLine 'wedding dress' 'veil' 'f=9;i=0)
SuperThematicKLine	(SuperThematicKLine 'western civilisation' 'civilisation' 'f=0;i=12)
IsA	(IsA 'horse' 'animal' 'f=17;i=3)
PropertyOf	(PropertyOf 'fire' 'dangerous' 'f=17;i=1)
PartOf	(PartOf 'butterfly' 'wing' 'f=3;i=0)
MadeOf	(MadeOf 'bacon' 'pig' 'f=3;i=0)
DefinedAs	(DefinedAs 'meat' 'flesh of animal' 'f=2;i=1)
CapableOf	(CapableOf 'dentist' 'pull tooth' 'f=4;i=0)
PrerequisiteEventOf	(PrerequisiteEventOf 'read letter' 'open envelope' 'f=2;i=0)
FirstSubeventOf	(FirstSubEventOf 'start fire' 'light match' 'f=2;i=3)
SubEventOf	(SubEventOf 'play sport' 'score goal' 'f=2;i=0)
LastSubeventOf	(LastSubEventOf 'attend classical concert' 'applaud' 'f=2;i=1)
LocationOf	(LocationOf 'army' 'in war' 'f=3;i=0)
EffectOf	(EffectOf 'view video' 'entertainment' 'f=2;i=0)
DesirousEffectOf	(DesirousEffectOf 'sweat' 'take a shower' 'f=3;i=1)
UsedFor	(UsedFor 'fire place' 'burn' 'f=1;i=2)
CapableOfReceivingAction	(CapableOfReceivingAction 'drink' 'serve' 'f=0;i=14)
MotivationOf	(MotivationOf 'play game' 'compete' 'f=3;i=0)
DesireOf	(DesireOf 'person' 'not be depressed' 'f=2;i=0)

A criação da ConceptNet é iniciada através do módulo de exportação a qual gera um arquivo com todas as sentenças armazenadas na base obtidas através do site do projeto OMCS-Br. Esse módulo gera o arquivo “omcsbrasil\_profile.txt”, que é o arquivo de dados a ser utilizado na próxima atividade realizada para a geração da ConceptNet. Em seguida são realizadas três atividades bem definidas para se chegar a rede semântica final. Essas atividades são (LIU; SINGH, 2004): extração, normalização e relaxamento. As atividades estão representadas na figura 2.5.



**Figura 2.5: Atividades realizadas para a geração da ConceptNet**

### ➤ Extração

Na atividade de extração, os fatos de senso comum armazenados na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, e obtidos através do arquivo criado na exportação, são submetidos a mais de sessenta expressões regulares, regras sintáticas e semânticas para extrair

as relações binárias que são de algum tipo descrito na tabela 2.1. O processo de extração é facilitado por ser utilizada no site a estrutura de preenchimento de *templates*, ou seja, os fatos coletados são semi-estruturados, o que facilita a criação de expressões regulares para a geração das relações entre os conceitos. É importante ressaltar que um *template* pode gerar uma ou mais relações entre os conceitos e ao final desta atividade outro arquivo, chamado de “generated\_predicates.txt”, é gerado, para ser utilizado como entrada na próxima atividade.

Por exemplo:

- *Template* armazenado na base:

```
Para cuidar de alguém doente em casa deve-se ter remédios
```

- Expressão regular aplicada para extração

```
[re.compile('^Para (cuidar de alguém doente em casa) deve-se (.+)'),
 lambda x,y: [('ConceptuallyRelatedTo',x,y)]]
```

- Relação gerada

```
(ConceptuallyRelatedTo "cuidar de alguém doente em casa" "ter remédios")
```

### ➤ Normalização

A segunda atividade corresponde a normalização, onde cada nó das relações geradas na fase anterior é enviada para o Curupira, um analisador sintático da língua portuguesa, que faz a etiquetagem sintática de cada palavra contida nos nós. Esses nós são submetidos ao Normalizador, que converte cada palavra em sua forma canônica. Em seguida marcas de pontuação e artigos são retirados, e ao final um arquivo denominado “refined\_predicates.txt” é gerado para ser utilizado como entrada na próxima atividade. Por exemplo:

- *Template* armazenado na base:

```
Quando pessoas estão com sono, alguém pode ajudar não fazendo barulho
```

- Relação gerada na fase de extração

```
(MotivationOf "não fazer barulho" "estão com sono")
```

- Relação gerada na fase de normalização

```
(MotivationOf "não/ADV fazer/VERBO barulho/SUBST" "estar/VERBO com/PREPOSICAO sono/SUBST")
```

### ➤ Relaxamento

A terceira atividade é o de relaxamento onde são incluídos dados adicionais, como mostra a tabela 2.1. O atributo ‘*f*’ representa o número de vezes que relações idênticas foram encontradas, conseqüentemente relações duplicadas são retiradas da rede, e o ‘*i*’ refere-se a quantidade de vezes que uma relação foi inferida durante a fase de relaxamento (LIU;

SINGH, 2004). A inferência corresponde à utilização de heurísticas para a geração de novas relações com base nas relações existentes. As inferências implementadas no projeto OMCS-Br estão detalhadas em Carvalho (2007).

A cada relação inferida é examinado se ela já existe, se existir o valor de  $i$  da relação existente é incrementado. Senão, a nova relação é incluída ao conjunto de relações da rede, com o argumento  $f=0$ , porque ela (a relação) não havia sido gerada por regra de extração, e o argumento  $i=1$ , pois é a primeira vez que ela é gerada através da regra de inferência.

Ao final dessa atividade, as etiquetas são retiradas dos termos que compõem os nós e um novo arquivo é gerado (generalised\_predicates.txt), as relação finais se apresentam, por exemplo, da seguinte forma: (MotivationOf "não fazer barulho" "estar com sono" "f=3;i=0"), (PropertyOf "despertador" "barulhento" "f=2;i=1"), (LocationOf "mesa da cozinha" "casa" "f=9;i=0").

### 1.4.2.3. API da ConceptNet

Com a finalidade de facilitar o acesso a rede semântica gerada, foi desenvolvida uma API (*Application Programming Interface*) para a ConceptNet, que disponibiliza funções e permite a troca de dados entre a ConceptNet e uma outra aplicação qualquer que deseje utilizar a rede semântica (TSUTSUMI, 2006).

No contexto do ambiente desenvolvido nesta pesquisa, duas funções da API serão destacadas (LIU; SINGH, 2004):

- Função *Get\_context*: determina, a partir de um conceito, dado como entrada da função, outros conceitos relacionados; ou seja, através de uma busca na ConceptNet, podem ser trazidos conceitos que estão relacionados de alguma forma com o conceito dado como entrada. Por exemplo, fornecendo a entrada “almoço” a função *Get\_context* pode trazer como resultado “fome”, “comer comida”, “encontrar amigos”, “comprar comida” e “restaurante”. Essa função pode auxiliar as aplicações na expansão de um conceito trazendo um contexto associado a ele.
- Função *Display\_node*: faz uma busca na ConceptNet trazendo as relações existentes de um conceito com outros conceitos que fazem parte da rede semântica. Ela também apresenta o identificador das sentenças armazenadas na base de conhecimento de senso comum às quais originaram esta relação. Por exemplo, se a palavra “higiene” for passada como parâmetro para essa função ela pode trazer o seguinte resultado “==EffectOf==> limpar mão (1, 0, '154498)”,

entre parênteses estão sendo informados a frequência, inferência e o identificador da sentença no banco de dados.

### **1.4.3. Aplicações desenvolvidas pelo LIA utilizando conhecimento de senso comum**

Diferentes tipos de aplicações já foram construídas utilizando os fatos de senso comum e a API da ConceptNet, seja no contexto do projeto americano ou no brasileiro. O princípio dessas aplicações são a de *fail-soft*, isto é, a aplicação sugere ao usuário soluções que podem ou não ser válidas, confiando ao usuário o julgamento da sugestão, sendo que tais sugestões não causam nenhum prejuízo ao andamento das tarefas realizadas pelo usuário. Ao contrário, sendo válidas, elas auxiliam o usuário a finalizar sua tarefa mais rapidamente.

Os projetos desenvolvidos no LIA, que utilizam a estrutura disponibilizada pelo projeto OMCS-Br, até o momento são: Cognitor que é uma ferramenta para apoiar a edição de material de aprendizagem para Educação à Distância (EAD) que tem como suporte: a Cog-Learn que são padrões para projetos em EAD e o conhecimento de senso comum que auxilia na criação de mapas de conceitos (ANACLETO et al., 2007); PACO-T que é uma ferramenta computacional para apoiar o planejamento de ações de aprendizagem apoiado por computador (CAVALHO, 2007), o qual também oferece suporte da base de conhecimento de senso comum para o professor na definição dos conceitos que serão apresentados no material e o ambiente que é a proposta deste trabalho que será descrito em detalhes no capítulo 3.

O LIA também é reconhecido por desenvolver projetos na área de Interação Humano-Computador, sendo uma das grandes preocupações dessa área o desenvolvimento e avaliação de usabilidade do software. Desta forma, o desenvolvimento e a avaliação do ambiente descrito nesta dissertação levaram em consideração os requisitos de usabilidade em ambas as atividades. A próxima seção irá apresentar alguns aspectos que devem ser considerados no processo de desenvolvimento de software para se obter bons resultados em relação à interação do usuário com o sistema, também será descrito algumas formas de realizar a avaliação de usabilidade em software e em jogos, que é um dos temas principais desta pesquisa.

### 1.5. Usabilidade no contexto de desenvolvimento e avaliação de software

Usabilidade, segundo Nielsen<sup>7</sup>, é um atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso da interface do usuário, refere-se também aos métodos utilizados durante o processo de desenvolvimento de software para prover a facilidade de uso da interface.

A afirmação de que usabilidade é um atributo de qualidade está formalizada na norma ISO/IEC 9126 (ISO/IEC 9126, 1991) que define os atributos de qualidade de software como sendo: funcionalidade, usabilidade, confiabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade. A mesma norma aponta as sub-características de cada atributo de qualidade, em se tratando do atributo de usabilidade, que será destacado neste trabalho, possui três sub-características: (1) inteligibilidade que mede a facilidade do usuário para reconhecer a lógica de funcionamento do software e sua aplicação; (2) apreensibilidade mede a facilidade encontrada pelo usuário para aprender a utilizar o software e (3) operacionalidade mede a facilidade para operar o software.

A norma ISO 9241-11 (ISO 9241-11,1998) considera objetivos específicos de usabilidade que devem ser considerados no momento de sua avaliação: (a) eficácia- acurácia e completude com que os usuários atingem objetivos específicos; (b) eficiência- recursos gastos em relação à acurácia e completude com que os usuários atingem seus objetivos e (c) satisfação- considera em relação a utilização do produto se os usuários estão livres de desconforto e as suas atitudes positivas.

A sub-área da Ciência da Computação conhecida como Interação Humano-Computador (IHC), do inglês *Human-Computer Interaction* (HCI), “preocupa-se com o projeto, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano, e com o estudo dos principais fenômenos que os cercam”<sup>8</sup>. IHC considera as áreas de interface de hardware e software, uso e modelagem de sistema, ciências cognitivas e de comportamento, fatores humanos, estudos empíricos, metodologias, técnicas e ferramentas com o objetivo de prover aos usuários alto grau de usabilidade (HIX; HARTSON, 1993). Na área de IHC várias pesquisas foram e são realizadas para definir heurísticas, princípios e regras a fim de alcançar alto grau de usabilidade, a seção 2.5.1 irá apresentar alguns desses trabalhos. Assim como, pesquisas são realizadas para estabelecer formas de realizar a avaliação de usabilidade de software com o intuito de melhorar a qualidade do produto desenvolvido e disponibilizado futuramente no mercado, alguns deles serão descritos na seção

---

<sup>7</sup> <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>

<sup>8</sup> [http://www.sigchi.org/cdg/cdg2.html#2\\_1](http://www.sigchi.org/cdg/cdg2.html#2_1)

2.5.2. A seção 2.5.2.1 apresenta as formas de avaliação de usabilidade em jogos, educacionais ou não.

### 1.5.1. Promovendo usabilidade no processo de desenvolvimento de software

Na literatura a respeito de como garantir a inclusão de requisitos de usabilidade no processo de desenvolvimento de software, é possível encontrar diretivas (*guidelines*), metas (*goals*), princípios, regras e heurísticas. Preece, Rogers e Sharp (2002) definem cada um deles como:

- Diretivas (*guidelines*): usado para se referir a todas as formas de orientações.
- Metas (*goals*): refere-se aos objetivos de usabilidade do sistema.
- Princípios: são as orientações que se pretende no projeto e na avaliação do sistema.
- Regras: são orientações de baixo nível que se referem às sugestões que devem ser seguidas.
- Heurísticas: refere-se aos princípios de design e de usabilidade quando são aplicadas na prática no desenvolvimento de um projeto ou durante a realização de uma avaliação.

Independente do termo utilizado o principal objetivo deles é orientar os desenvolvedores em relação à obtenção de melhores níveis de usabilidade no produto final. A seguir alguns autores que tratam sobre esses termos serão apresentados.

Shneiderman (1998) define alguns princípios de projeto de interface que são conhecidos também como regras de ouro: consistência dos elementos da interface; oferecer atalhos para usuários experientes; *feedback* informativo a execução das tarefas requisitadas; organizar os diálogos de interação; prevenir e tratar erros dos usuários; prover formas de reverter às ações dos usuários; permitir o controle do usuário e reduzir a necessidade de memorização.

Nielsen definiu um conjunto de dez<sup>9</sup> princípios para o projeto de interface, também chamados de heurísticas, pois possuem uma natureza mais de regras de ouro do que de orientações de usabilidade, esses princípios são utilizadas também no processo de avaliação heurísticas: (1) visibilidade do *status* do sistema; (2) equivalência entre o sistema e o mundo real; (3) liberdade e controle do usuário; (4) consistência e padronização dos elementos da

---

<sup>9</sup> [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)

interface; (5) prevenção de erros; (6) reconhecimento em lugar de memorização; (7) flexibilidade e eficiência de uso; (8) projeto minimalista e estético; (9) auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e (10) ajuda e documentação.

Don Norman definiu alguns princípios de projeto de usabilidade (apud PREECE; ROGERS; SHARP, 2002, p 21-25): visibilidade; *feedback* sobre o que o sistema está executando e o resultado final da execução; restrições de alguns tipos de interação com o usuário em determinados momentos; mapeamento entre os controles e seus efeitos no mundo real; consistência das interfaces; *affordances* refere-se ao atributo de um objeto que permite às pessoas saberem como utilizá-lo.

Na literatura alguns processos de desenvolvimentos de software ressaltam a definição e construção do sistema centrado no usuário. O Design Participativo (DP) é um exemplo de processo de desenvolvimento centrado no usuário, esse tipo de processo inclui o estudo e utilização de informações sobre o usuário e suas tarefas no desenvolvimento do software, além de envolver o usuário durante todo o processo (PREECE; ROGERS; SHARP, 2002).

O envolvimento dos usuários no DP é realizado de forma ativa no processo de desenvolvimento, que mostram suas expectativas e necessidades através da utilização de técnicas como *brainstorming*, *storyboarding* e de *workshops* (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003) dentro do contexto do software que esta sendo desenvolvido. Rocha e Baranauskas (2003) destacam três características do DP: orientado ao contexto de trabalho, colaboração dos usuários ocorre em vários níveis e apresenta uma abordagem iterativa ao design.

No desenvolvimento centrado no usuário o envolvimento dos usuários pode ocorrer de forma ativa, como é o caso do DP, ou de forma passiva como é o caso dos métodos etnográficos, que tem o objetivo de realizar uma pesquisa a fim de entender os usuários no seu contexto de trabalho (PREECE; ROGERS; SHARP, 2002).

### **1.5.2. Métodos de avaliação de usabilidade**

Rocha e Baranauskas (2003) resumem em três os objetivos da avaliação: (1) verificar se as funcionalidades do sistema implementam os requisitos das tarefas esperadas pelos usuários de modo fácil e eficiente; (2) medir a usabilidade do sistema junto ao usuário, ou seja, avaliar a facilidade de uso e aprendizagem do sistema e as dificuldades do usuário ao utilizá-lo, por exemplo; e (3) identificar problemas específicos do sistema, como por exemplo, levantar funcionalidades que quando utilizadas geram resultados inesperados. Para o contexto desta pesquisa a ênfase será na avaliação de usabilidade. As autoras destacam dois grupos de

métodos de avaliação utilizando como critérios a participação ou não dos usuários na avaliação e se existe ou não uma implementação da interface:

- (1) Inspeção de usabilidade que não envolve a participação de usuários reais e pode ser realizada durante o desenvolvimento do sistema, logo, pode ou não existir algo implementado.
- (2) Testes de usabilidade a qual existe a participação efetiva do usuário e a necessidade de alguma forma de implementação do sistema, como por exemplo, um protótipo. Que inclui os métodos experimentais ou empíricos, métodos observacionais e técnicas de questionários.

Wainer (2007) considera que os programas e sistemas podem ser avaliados utilizando-se os métodos de pesquisa científica, além disso, esses métodos podem ser utilizados para outras finalidades, como no levantamento e compreensão dos requisitos do sistema. O autor ainda destaca que na área de Ciência da Computação as metodologias de pesquisa mais conhecidas são:

- Analítica: prova matemática de algumas hipóteses sobre os dados do programa ou sobre a máquina onde o programa será executado.
- Quantitativa: uso de dados sintéticos, como por exemplo, *benchmarks*; técnicas estatísticas para a comparação de conjuntos de medidas; uso de questionários.
- Qualitativa: estudos qualitativos observacionais, como por exemplo, estudo de caso; pesquisa-ação (ou estudos qualitativos intervencionistas); outras formas de avaliação qualitativa.
- Bibliográfica: cujo objetivo é fazer um levantamento da literatura sobre algum tema específico, resumir e avaliar os resultados, como por exemplo, revisão sistemática.

Preece, Rogers e Sharp (2002) descrevem algumas técnicas utilizadas para avaliação de usabilidade: observação dos usuários; perguntar a opinião dos usuários; perguntar a opinião dos especialistas; teste de desempenho com os usuários; modelagem das tarefas dos usuários para prever a eficácia da interface do usuário. Para este trabalho serão destacados os métodos de observação dos usuários e perguntar a opinião dos usuários, descritos a seguir.

➤ Observação dos usuários

Este método consiste em observar o usuário interagindo com o software em um ambiente controlado em laboratório, ou no seu ambiente de trabalho onde o sistema será efetivamente utilizado segundo Preece; Rogers; Sharp (2002). Os autores também ressaltam

que algumas vezes a observação direta não é possível ser realizada por alguns impedimentos ou pelo fato dos avaliadores não poderem estar presentes durante todo o período do estudo, nestes casos, as atividades dos usuários são monitoradas de forma indireta, por exemplo, através de informações (*logs*) gravados pelo sistema ou de artefatos gerados pelos usuários durante a interação com o sistema.

Nielsen (1993) considera que a observação direta seja o mais simples de todos os métodos de avaliação de usabilidade, que envolve a observação de um ou mais usuários fazendo com que a presença do observador tenha pouca interferência na maneira com que o usuário utiliza o sistema. Eventualmente o observador pode questionar o usuário a respeito da execução de uma atividade, porém o melhor é fazer uma anotação sobre a atitude do usuário e questioná-lo ao final da observação. Uma das vantagens desse método segundo Nielsen é que o usuário frequentemente utiliza o software de uma forma inesperada, ou seja, de uma forma que não é a definida no projeto, sendo que isto pode não ter sido planejado nos testes em laboratório.

➤ *Perguntar a opinião dos usuários*

Segundo Hix e Hartson (1993) a opinião dos usuários, medida subjetivamente, é um fator que revela a satisfação dos usuários, a qual afeta o desempenho do mesmo ao longo do período de utilização do sistema, logo quanto mais os usuários gostarem do sistema melhor será seu desempenho ao longo de sua utilização. Além disso, para esses autores a satisfação do usuário após ter utilizado o sistema é algo que deve ser medido para avaliar a usabilidade, outras características consideradas por eles são, por exemplo, aprendizagem que refere-se a rapidez e a facilidade com que o usuário aprende a utilizar o sistema e retenção que consiste na retenção do que o usuário aprendeu durante um certo período de tempo. E para medir essa satisfação subjetivamente pode ser utilizado questionários, porque são formas baratas de pesquisa e existem métodos que podem auxiliar na elaboração dos mesmos.

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2002) entrevistas e questionários são técnicas bem estabelecidas nas pesquisas de: Ciências Sociais, Mercado e HCI, além disso, em uma pesquisa utilizando estudo de caso frequentemente são utilizadas a observação, entrevistas e questionários para realizar a coleta de dados.

Para Nielsen (1993) muitos aspectos de usabilidade podem ser melhor estudados simplesmente perguntando ao usuário, especialmente quando esses aspectos estão relacionados a satisfação dos usuários e os seus anseios. Segundo o autor os questionários e entrevistas são os métodos utilizados para estudar como os usuários utilizam o sistema e quais

foram às características que eles gostaram e quais não gostaram, sendo que estes métodos são formas indiretas de fazer a avaliação da interface pelo fato de ser feita a coleta de opinião dos usuários sobre a interface.

Existem alguns questionários desenvolvidos especificamente para medir a satisfação dos usuários como por exemplo WAMMI<sup>10</sup> (*Website Analysis and Measurement Inventory*), SUMI<sup>11</sup> (*Software Usability Measurement Inventory*), SUS<sup>12</sup> (*System Usability Scale*) e QUIS<sup>13</sup> (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*). No contexto deste trabalho será detalhado apenas o QUIS, pois ele foi utilizado como base para elaborar o questionário aplicado no estudo de caso realizado neste trabalho.

❖ QUIS<sup>13</sup> - Questionnaire for User Interaction Satisfaction

QUIS foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores do Laboratório de Interação Humano-Computador (em inglês Human-Computer Interaction Lab-HCIL) da Universidade de Maryland. Seu objetivo é avaliar subjetivamente a satisfação dos usuários em relação a aspectos específicos da interface humano-computador, como por exemplo, terminologia e *feedback* do sistema, aprendizagem e capacidade do sistema. Existem duas formas do QUIS a reduzida possui questões gerais sobre a satisfação do usuário em relação a interação com o sistema, e a estendida consiste em dois níveis de perguntas as gerais e a detalhada.

A satisfação dos usuários é medida para cada aspecto da interface através de uma escala de satisfação de diferencial semântico composta por uma afirmação e uma classificação de 1 até 9, ou seja, uma afirmação é feita e dois adjetivos antônimos são colocados em cada extremo dessa escala de números, como no exemplo da figura 2.6. Os usuários então selecionam o valor mais apropriado de acordo com a sua impressão sobre o aspecto do sistema questionado.

Learning		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Learning to operate the system	<b>difficult</b>										<b>easy</b>
Exploration of features by trial and error	<b>discouraging</b>										<b>encouraging</b>
Help messages on the screen	<b>confusing</b>										<b>clear</b>

Figura 2.6: Exemplo de parte do questionário QUIS<sup>13</sup>

<sup>10</sup> <http://www.wammi.com>

<sup>11</sup> <http://sumi.ucc.ie>

<sup>12</sup> [www.usabilitynet.org/trump/documents/Suschapt.doc](http://www.usabilitynet.org/trump/documents/Suschapt.doc)

<sup>13</sup> <http://lap.umd.edu/QUIS/>

### 1.5.2.1. Avaliação de usabilidade em jogos

Assim como o aspecto de usabilidade dos softwares são avaliados para garantir qualidade de interação com os usuários e maior aceitabilidade do produto no mercado, nos jogos computacionais esse aspecto também deve ser avaliado para garantir ao jogador uma boa experiência ao utilizar o jogo.

Korhonen e Koivisto (2006) consideram que a interface de um jogo deva ser confiável e de fácil utilização para que os jogadores se concentrem em jogar o jogo e desfrutar dessa experiência de forma agradável, sem se esforçar muito para compreender e utilizar a interface. Esses autores destacam também que o design do jogo em si tem um grande impacto na experiência de utilização do mesmo, ou seja, caso o jogo apresente regras ou características inaceitáveis ao usuário, o jogador pode facilmente se irritar e se frustrar com o jogo, parando imediatamente de jogá-lo.

O termo qualitativo jogabilidade (em inglês *playability*) esta sendo utilizado para se referir as características presentes nos jogos computacionais para orientação do design e para realizar avaliações dos jogos segundo Järvinen, Heliö e Mäyrä (2002). Para os autores a jogabilidade é composta e pode ser avaliada através de quatro componentes, no entanto, a utilização ou não desses quatro componentes irá depender do objetivo da análise e da avaliação que se deseja realizar no jogo. Os componentes definidos pelos autores são:

- Funcional: são variáveis que afetam as características do jogo no momento do seu uso. Inclui os mecanismos de controle e o seu impacto em relação a interação com os jogadores, que corresponde as características de usabilidade do jogo. A análise deste componente consiste em avaliar quão bem os periféricos de controle e as suas configurações são adequadas para o sucesso dos requisitos de usabilidade.
- Estrutural: refere-se aos aspectos estéticos e de entretenimento do jogo, por exemplo, opções do jogo, instruções de uso, enredo, mudanças de um nível para outro do jogo após ter atingido algumas metas e as regras. A análise deste componente pode ser realizado formalmente através da avaliação das especificações das regras, da estrutura e dos padrões adotados no jogo e informalmente com a utilização do jogo por jogadores que são questionados sobre as suas opiniões em relação a habilidade de uso (fácil-difícil), experiência de uso (divertido ou frustrante) e as ações (trivial ou não).

- Audiovisual: consiste no estilo e apresentação dos recursos audiovisuais que podem influenciar de forma significativa na experiência de uso do jogo. A escolha de um tipo de recurso audiovisual atrelado aos componentes funcional e de estrutura pode trazer benefícios dentro do público alvo escolhido para o jogo. A avaliação deste componente também conta com o apoio de jogadores e inclui, por exemplo, a observação de possíveis problemas relacionados a escolha de cores e inconsistências no jogo.
- Social: refere-se à avaliação da adaptação do jogo em relação aos tipos de mídias utilizados pela sociedade, como por exemplo, televisão digital e celular.

Desurvire, Caplan e Toth (2004) definiram as Heurísticas de Avaliação de Jogabilidade (em inglês *Heuristics for Evaluating Playability* – HEP) que são divididas em quatro categorias:

- Jogada (*game play*): conjunto de problemas e desafios que o usuário enfrenta para ganhar o jogo. Para essa categoria foram definidas 16 heurísticas, como por exemplo, a fadiga dos jogadores é minimizada através de atividades variadas e dos estímulos durante o jogo e o jogador deve perceber que a história faz parte do jogo.
- Enredo (*game story*): inclui toda trama do jogo e o desenvolvimento dos personagens. Essa categoria possui 8 heurísticas, por exemplo, o jogador deve compreender a linha mestra do enredo de forma consistente.
- Mecanismos (*game mechanics*): envolvem a programação que provê a estrutura de interação do ambiente. Foram definidas 7 heurísticas para essa categoria, da qual faz parte, o jogador deve sempre ser capaz de identificar seus pontos/estado e metas do jogo.
- Usabilidade (*game usability*): analisa a interface e os elementos que o usuário utiliza para interagir com o jogo, como por exemplo, mouse e teclado. Nessa categoria 12 heurísticas foram estabelecidas, da qual faz parte prover informações imediatas para as ações realizadas pelos usuários.

Korhonen e Koivisto (2006) definiram um conjunto de heurísticas de jogabilidade para dispositivos móveis, o objetivo é identificar problemas na interface e no design do jogo em fases iniciais do projeto. No entanto, essas heurísticas também são adequadas para avaliar jogos de outras plataformas, pois tratam também de características comuns a outros jogos, como a usabilidade e as jogadas (*game play*). As heurísticas definidas por esses autores cobrem os aspectos de:

- Usabilidade: que consiste nos controles e interface do jogo, através das quais o jogador interage com o mesmo. Para esse aspecto foram definidas 12 heurísticas que avaliam: design visual e as informações apresentadas no jogo, por exemplo, o jogador compreende a terminologia utilizada no jogo; como a navegação é organizada e quais controles são utilizados para navegar e controlar o jogo, por exemplo, a navegação é consistente, lógica e minimalista; outras características importantes do jogo, como o jogo fornece informações sobre as ações do jogador ou o jogo contém informações de ajuda (*help*).
- Mobilidade (*mobility*): diz respeito às questões que afetam a mobilidade do jogo, mobilidade é definida como a facilidade do jogo permitir ao jogador utilizar o jogo e como ele se comporta em ambientes diferentes e inesperados. Nesse aspecto foram definidas 3 heurísticas: o jogo e as sessões de jogadas podem ser iniciadas rapidamente, o jogo adapta-se ao dispositivo, interrupções são tratadas adequadamente.
- Jogada (*game play*): agrega a avaliação da forma como os jogadores interagem com o jogo e com os outros jogadores e as regras que definem a operação do jogo e compõem o núcleo do mecanismo do jogo. No total são 14 heurísticas relacionadas a esse aspecto do jogo, das quais fazem parte: o jogador está no controle e o jogo é consistente.

Pinelle, Wong e Stach (2008) criaram um conjunto de heurísticas com os objetivos de servir como princípios de design utilizados durante o desenvolvimento do jogo e serem utilizados para realizar inspeções de usabilidade a qual os avaliadores utilizam como parâmetros para analisar o design do jogo. Diferentemente das demais heurísticas descritas anteriormente, estas não são classificadas considerando as características de jogabilidade. Os autores definiram 10 heurísticas, algumas delas foram baseadas nas heurísticas definidas por Nielsen, descritas na seção 2.5.1, sendo que o diferencial está na linguagem utilizada para as definições das heurísticas que considera o domínio de jogos, outras heurísticas são novas e não possuem semelhanças com os princípios de usabilidade utilizados em aplicações tradicionais. Entre essas novas heurísticas, segundo os autores, estão: - permitir que o usuário personalize as configurações de áudio e vídeo, grau de dificuldade e velocidade do jogo; - prover as unidades de controle do computador comportamentos previsíveis e adequados; - apresentar representações visuais apropriadas às ações atuais do usuário; - fornecer controles que são fáceis de manejar, e que tenham níveis apropriados de sensibilidade e de capacidade de resposta.

## 1.6. Considerações finais

Esse capítulo apresentou a fundamentação teórica que norteou o desenvolvimento desta pesquisa. A seção 2.2 mostrou que independentemente do tipo de jogo educacional a ser desenvolvido, as características de diversão e educação devem ser utilizadas como requisitos durante todo o processo de desenvolvimento do jogo. O professor pode participar ativamente neste processo de desenvolvimento, caso os desenvolvedores utilizem, por exemplo, o design participativo. No entanto, a liberdade da co-autoria do professor termina quando o desenvolvimento do jogo é finalizado, em consequência disso outros professores que desejarem utilizar este jogo deverão se adaptar ao conteúdo educacional que foi previamente estabelecido nele durante seu desenvolvimento.

Na seção 2.3 foram destacados autores que afirmam a importância do conhecimento de senso comum, da cultura e das relações sociais no processo de aprendizado. Na literatura não foi encontrado o uso desse tipo de conhecimento nos jogos educacionais.

A arquitetura original e o funcionamento do projeto OMCS-Br foi apresentado também na seção 2.4, a arquitetura do projeto foi alterada para dar suporte ao desenvolvimento do ambiente desenvolvido neste trabalho conforme detalhado no capítulo 3. As aplicações desenvolvidas no âmbito do projeto brasileiro também foram apresentadas. Através destas aplicações, é possível observar que o uso do conhecimento de senso comum pode ser integrado a diferentes aplicações, fazendo com que as mesmas possam oferecer recursos que as diferenciam de outras aplicações inseridas no mesmo contexto. Essas aplicações possuem a característica de *fail-soft* que não compromete as aplicações, sendo que o usuário tem autonomia e é instigado a fazer julgamentos em relação aos dados apresentados para ele baseados no conhecimento de senso comum. No entanto, os jogos de senso comum apresentados neste capítulo utilizam e coletam senso comum com o objetivo de contribuir para o aumento das bases de conhecimento dos projetos aos quais eles fazem parte. O ambiente desenvolvido neste projeto utilizada o conhecimento de senso comum do projeto OMCS-Br, coleta novos conhecimentos e tem o objetivo de ser utilizado como uma ferramenta de apoio ao ensino dos temas transversais, sendo esse o seu grande diferencial em relação aos demais jogos apresentados neste capítulo.

A seção 2.5 apresentou algumas questões relacionadas à característica de usabilidade de software e de jogos, que foram consideradas no desenvolvimento do ambiente, para facilitar a compreensão e a interação dos usuários com o ambiente. No próximo capítulo serão

apresentadas as alterações realizadas na arquitetura do projeto OMCS-Br para viabilizar o desenvolvimento do ambiente objeto desta pesquisa, assim como, será descrito detalhadamente o processo de criação dos jogos educacionais, o jogo educacional resultante desse processo e o módulo de avaliação desenvolvido para apoiar o professor na análise dos jogos utilizados por seus alunos.

## DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE “O QUE É O, QUE É?”

---

---

### 1.7. Considerações iniciais

Esta pesquisa propôs o desenvolvimento de um ambiente de co-autoria de jogos educacionais contextualizados, com o apoio do conhecimento de senso comum, aplicado ao processo de aprendizado dos temas transversais propostos nos PCNs para o ensino fundamental. O ambiente desenvolvido foi chamado de “O que é, o que é?” e está disponível para acesso no endereço em <http://lia.dc.ufscar.br/game>.

Uma característica dos jogos disponíveis no mercado e descritos na literatura é a de que a co-autoria do professor termina quando o desenvolvimento do jogo é finalizado, em consequência disso outros professores que desejarem utilizar este jogo deverão se adaptar ao conteúdo educacional que foi previamente estabelecido durante seu desenvolvimento. Neste trabalho a co-autoria do professor nos jogos educacionais é um dos objetivos alvos do ambiente desenvolvido, agregado a essa característica está também a de se criar um ambiente que seja fácil para o professor utilizar e elaborar seus jogos de acordo com suas necessidades pedagógicas, sendo possível adaptar os jogos a realidade dos seus alunos.

O conhecimento de senso comum coletado no projeto OMCS-Br é utilizado para auxiliar o professor na contextualização do conteúdo do jogo à realidade dos alunos, característica essa também não encontrada nos jogos disponíveis no mercado e na literatura, e considerada por alguns educadores (seção 2.3.1) como sendo uma característica que pode diferenciar a aprendizagem.

O objetivo do jogo, produto final do ambiente de co-autoria, é promover a aprendizagem significativa do aluno, permitir a participação ativa na sua aprendizagem e reforçar conhecimentos adquiridos em sala de aula. O jogo pode ser categorizado como um jogo de adivinhação baseada em cartas contextualizadas, a carta possui uma palavra secreta e algumas dicas que são utilizadas pelo aluno para tentar descobrir a palavra secreta. Essas cartas são elaboradas pelo professor e tratam de conceitos relacionados aos temas transversais (saúde, meio ambiente, orientação sexual, trabalho e consumo, pluralidade cultural e ética).

A seção 3.2 apresenta as alterações realizadas na arquitetura do projeto OMCS-Br para que a utilização do conhecimento de senso comum no ambiente fosse efetivada.



### 1.8.1. Módulo de Filtro

O módulo de filtro tem como objetivo gerar diferentes ConceptNets de acordo com os parâmetros de filtro passados para o mesmo. As ConceptNets são geradas sob demanda a partir das requisições feitas pelas aplicações que utilizam a arquitetura do projeto OMCS-Br.

O módulo de filtro recebe como entrada os parâmetros de perfil que devem ser considerados para gerar a ConceptNet desejada. Esses parâmetros podem ser qualquer um dos dados obtidos com o cadastro dos usuários no site do projeto OMCS-Br, que correspondem a sexo, faixa etária, escolaridade, cidade e estado. Qualquer tipo de combinação desses dados podem ser utilizados para a geração da ConceptNet.

O módulo de filtro também recalcula os valores de  $f$  e  $i$ , agrupando as relações iguais, cujo perfil seja igual aos valores do perfil fornecido. Após ser gerada a ConceptNet é disponibilizada em um servidor de ConceptNets e poderá ser acessada por diferentes aplicações.

### 1.8.2. Gerenciador de ConceptNets

A ConceptNet e a sua API estão disponíveis nesta nova arquitetura para as aplicações computacionais através da tecnologia XML-RPC<sup>14</sup> (*Extensible Markup Language-Remote Procedure Call*), que permite a conexão entre uma aplicação cliente e um servidor através do protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). Um servidor responsável pelo gerenciamento das diferentes ConceptNets e suas APIs foi implementado, sendo estes recursos acessados através do servidor do LIA.

O acesso acontece da seguinte forma: primeiro a aplicação informa ao gerenciador de ConceptNets os parâmetros do perfil da ConceptNet desejada, figura 3.1. O gerenciador verifica se já existe uma porta no servidor com essa ConceptNet. Atualmente, devido a restrições de hardware do servidor do LIA, até dez portas podem ser alocadas para as ConceptNets. Caso não exista uma porta alocada com a ConceptNet desejada, o gerenciador pergunta ao módulo de filtro se a ConceptNet já foi anteriormente gerada. Se afirmativo, o gerenciador aloca uma porta do servidor para essa ConceptNet, deixando-a disponível para as aplicações através do protocolo XML-RPC. Caso a ConceptNet não tenha sido gerada, o módulo de filtro irá fazê-lo e em seguida avisa o gerenciador de ConceptNets que irá instanciar porta com a ConceptNet desejada. Desta forma, as aplicações podem acessar as

---

<sup>14</sup>

<http://www.xmlrpc.com/>

ConceptNets desejadas através da API da ConceptNet para implementarem suas funcionalidades.

### 1.9. Ambiente “O que é, o que é?”

A utilização do ambiente “O que é, o que é?” é possível somente após a realização do cadastramento dos usuários (<http://lia.dc.ufscar.br/game>). Para isto, o usuário deve preencher um formulário com informações semelhantes as do cadastro do projeto OMCS-Br.

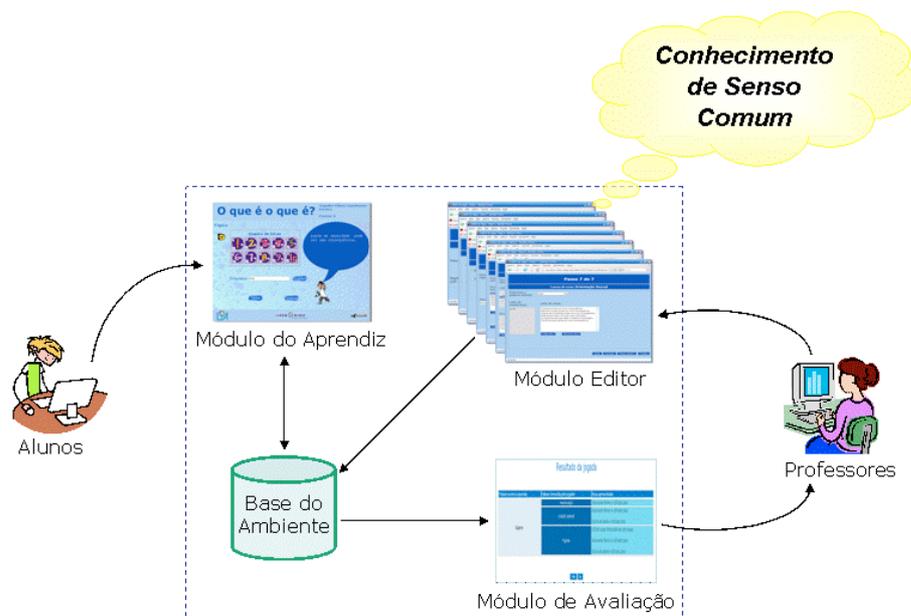
O ambiente foi desenvolvido utilizando as seguintes tecnologias: Python para Web interpretado pelo Mod\_python, que é um módulo do servidor Web Apache; HTML e JavaScript na implementação da interface, controle das entradas de dados e na apresentação de eventuais mensagens aos usuários; banco de dados MySQL para armazenar os dados de configuração (módulo editor do jogo), respostas dos usuários (módulo aprendiz) e dados cadastrais. A escolha da linguagem Python se deu principalmente pelo fato do *laptop XO* da OLPC adotar essa linguagem como uma das tecnologias para o desenvolvimento de atividades para o mesmo. A fim de não restringir o acesso do ambiente para os demais computadores foi decidido que as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento deste projeto deveriam ser voltadas para a plataforma Web, desta forma, o ambiente está disponível no servidor do LIA para que qualquer pessoa que tenha acesso a Internet seja capaz de utilizar. Além disso, durante todo o desenvolvimento foi feita a verificação das funcionalidades em dois navegadores, Internet Explorer e o Mozilla Firefox, garantindo dessa forma o bom funcionamento nesses navegadores.

Após ter efetuado o cadastro, ficam disponíveis para o usuário as seguintes funcionalidades do ambiente:

- Lista de todos os jogos criados por outros usuários.
- Lista de jogos definidos pelo usuário que está atualmente acessando o ambiente.
- Módulo editor, que é um “passo a passo” utilizado para a criação dos jogos pelo professor, com apoio do conhecimento de senso comum.
- Módulo do aprendiz, que corresponde a um jogo de adivinhação baseado em cartas contextualizadas, a qual o jogador deve descobrir qual(is) é (são) a(s) palavra(s) secreta(s) que compõe(m) o jogo, considerando algumas dicas apresentadas a ele.

- Módulo de avaliação, que apresenta ao professor as informações relacionadas a todas as jogadas realizadas pelo aluno.

A figura 3.2 mostra os três principais módulos do ambiente e destaca o apoio do conhecimento de senso comum no módulo editor. As seções 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3 apresentam detalhes desses três módulos. Um possível cenário de uso seria ter o aluno como usuário do módulo aprendiz, e um professor como usuário do módulo editor do jogo. O professor tem como objetivo trabalhar um tópico específico dentro dos temas transversais, descritos na seção 2.3.2. No entanto, o módulo editor do jogo pode também ser utilizado por outras pessoas (estudantes, pais e amigos) que desejam configurar um jogo para estudo ou diversão. Na descrição que segue, será utilizado o cenário de uso onde um professor prepara e aplica um exemplo de jogo a uma turma de alunos.



**Figura 3.2:** Cenário exemplo de interação dos usuários com o ambiente “O que é, o que é?”

### 1.9.1. Módulo Editor

No módulo editor é que ocorre efetivamente a utilização do conhecimento de senso comum, com o objetivo de contextualizar o jogo à realidade dos alunos. Esta contextualização é uma característica relevante na aprendizagem significativa. A edição é realizada através de um conjunto de sete passos que apóiam o professor na co-autoria de uma configuração para o jogo, a ser disponibilizado para uso pelos alunos através do módulo do aprendiz. A seguir será

descrito cada passo da criação de um jogo utilizando o módulo editor. Para o desenvolvimento deste módulo foram definidos alguns requisitos de usabilidade que são:

- Definir cada passo do módulo editor com objetivos bem específicos, para que o professor não tenha dificuldade em compreender o que deve ser feito.
- Utilizar uma linguagem simples e clara em cada passo da edição.
- Informar, quando solicitado, o que deve ser feito no passo atual da edição através da ajuda.
- Informar o que o sistema está fazendo, principalmente nos casos em que o processamento das informações é mais lento.
- Realizar a verificação do preenchimento e seleção das informações necessárias para concluir o passo atual da edição, antes da apresentação do próximo passo, evitando dessa forma possíveis erros do usuário. Nos casos em que as informações não forem preenchidas ou selecionadas, instruções em relação a tais situações e o que deve ser feito devem ser exibidas.
- Manter a consistência de cores, fontes e *layout* da interface de todos os passos do módulo editor.
- Permitir que o usuário retornasse ao passo anterior da edição para refazer o preenchimento e a seleção das informações apresentadas na interface.
- Apresentar ao usuário em que passo ele está, qual o objetivo do passo e quantos passos existem no total. Isto permite que o usuário se localize e tenha a percepção do que ainda falta fazer, além de diminuir o esforço de memorização de informações do sistema.

Para que os requisitos fossem implementados, as interfaces do módulo editor apresentam:

- A informação de localização do usuário em relação ao número do passo atual e qual a quantidade total de passos para concluir a configuração (área I da figura 3.3 corresponde 'Passo 1 de 7').
- O objetivo de cada passo da edição é apresentado de forma explícita na própria interface, localizada logo abaixo da informação anterior (figura 3.3 o passo 1 possui dois objetivos áreas II e III).
- Em todos os passos são oferecidos para o usuário informações que podem ajudá-lo a concluir o passo (botão de Ajuda área IV da figura 3.3) e as funções de navegação para cancelar a edição, voltar ao passo anterior e prosseguir para o próximo passo (áreas V e VI da figura 3.3, por ser o primeiro o passo ele não

**Passo 2 de 7**  
Definição do tema principal

**Passo 1 de 7** I

**II** Perfil dos jogadores

Faixa etária:

8 a 9 anos     9 a 10 anos  
 10 a 11 anos     11 a 12 anos  
 12 a 13 anos     13 a 14 anos

Região do país:

Centro Oeste     Sudeste     Sul  
 Nordeste     Norte     Todas

**III** Senso comum da comunidade a ser considerada

Faixa etária:

até 12 anos     13 a 17 anos     18 a 29 anos  
 30 a 45 anos     46 a 65 anos     mais de 65 anos  
 Todas

Região do país:

Centro Oeste     Sudeste     Sul  
 Nordeste     Norte     Todas

**IV**  Saúde

**V**  Ética     Orientação Sexual

Meio Ambiente     Pluralidade Cultural     Trabalho e Consumo

**VI**

**(b)**

Descreva o jogo sobre **Saúde**:  
Esta configuração irá tratar de assuntos relacionados a saúde para alunos das séries finais do ensino fundamental.

possui a opção de voltar ao passo anterior, nos demais essa opção está disponível como pode ser observado na figura 3.4).

**Figura 3.3: Passo 1 – definição do perfil do público alvo e da comunidade a ser considerada o conhecimento de senso comum**

No passo 1 da edição, o professor seleciona a faixa etária e a região do Brasil: dos jogadores (área II da figura 3.3) e da comunidade a qual o conhecimento de senso comum será considerado (área III da figura 3.3). O primeiro grupo de informações está relacionado ao perfil dos alunos para o qual o jogo será elaborado, sendo que a faixa etária corresponde aos alunos do ensino fundamental aos quais os temas transversais foram propostos. O segundo grupo de informações (área III da figura 3.3) consiste nos parâmetros que serão utilizados para filtrar a rede semântica ConceptNet do projeto OMCS-Br acessada nos passos 4 e 6 do módulo editor, descritos mais a frente, com o objetivo de apoiar o professor no processo de edição das cartas do jogo. O processo de criação e filtragem da ConceptNet, faz com que a contextualização do jogo à realidade dos alunos seja realizada, partindo do princípio de que os parâmetros fornecidos estejam relacionados à comunidade a qual aqueles alunos pertencem.

**Figura 3.4: Passo 2 – (a) escolha do tema transversal e (b) definição da descrição do jogo**

No passo 2, o professor deverá ‘Definir o tema principal’ do jogo (figura 3.4 (a)). Os temas disponíveis na configuração correspondem aos seis temas transversais: Ética, Orientação Sexual, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Trabalho e Consumo. Ao selecionar um tema (figura 3.4 (b)), uma caixa de texto aparece para que o professor possa elaborar uma descrição do jogo que está sendo criado por ele. Essa caixa inicialmente não aparece na interface para evitar possíveis erros de interpretação do seu objetivo. A partir desse passo a opção de voltar ao passo anterior está disponível na interface.

### Figura 3.5: Passo 3 – escolha dos tópicos do jogo

O passo 3, figura 3.5, apresenta os tópicos que estão diretamente relacionados ao tema escolhido no passo 2 e que irão compor as faces do dado no módulo do aprendiz. Esses tópicos foram extraídos da leitura do documento do MEC (BRASIL; 1997, 1998) que detalha a proposta dos temas transversais, os tópicos disponíveis são:

- Meio ambiente – Ciclo da vida; Sociedade e meio ambiente; Reciclagem.
- Orientação sexual – Doença sexualmente transmissível; Iniciação sexual; Anatomia e fisiologia; Comportamento; Métodos contraceptivos.
- Ética – Justiça; Comportamento; Bioética.
- Trabalho e consumo – Relações de trabalho; Trabalho, consumo, saúde e meio ambiente; Meios de comunicação de massas e vendas.
- Saúde – Autocuidado; Desenvolvimento e crescimento; Fatores de risco a saúde.
- Pluralidade Cultural – Direitos humanos; Cidadania; Etnias; Diferenças sociais; Diferenças Culturais.

Podem ser escolhidos um ou mais tópicos. A caixa em vermelho na figura 3.5, apresenta o tema que professor selecionou no passo 2, desta forma, ele não precisa memorizar a sua escolha.

**Passo 3 de 7**

Definição dos tópicos para o tema **Saúde**

Autocuidado       Desenvolvimento e crescimento       Fatores de risco a saúde

Ajuda    Cancelar    Passo anterior    Próximo passo

Ao pressionar o botão “próximo passo” no passo 3 (figura 3.5), o processo de verificação da existência da ConceptNet filtrada com os parâmetros definidos no passo 1 é iniciada.

Após a disponibilização da ConceptNet, uma busca através da função GetContext

The screenshot shows a web interface titled "Passo 4 de 7". Below the title, it says "Palavras relacionadas ao tema Saúde". There is a dropdown menu labeled "Escolha o tópico:" with "Autocuidado" selected. Below this is a text input field labeled "Nova palavra:" and two buttons: "Adicionar >>" and "Remover <<". To the right, a box titled "Lista de palavras relacionadas:" contains the following list of words: "exercícios físicos", "higiene pessoal", "higiene", "conscientização", "qualidade de vida", "autoestima", "cortar a unha", "escovar os dentes", and "tomar banho".

definida na API da ConceptNet é realizada, essa função está descrita na seção 2.4.2.3. Os parâmetros utilizados na função são os tópicos do jogo selecionados no passo 3, que no exemplo da figura 3.5 correspondem a “Autocuidado”, “Desenvolvimento e crescimento” e “Fatores de risco a saúde”. A busca realizada faz uma expansão semântica de cada tópico.

Como o processo de verificação da ConceptNet desejada e a busca posteriormente realizada pode ser um processo demorado, uma mensagem informando ao usuário sobre o que está acontecendo é apresentada na tela, para que o mesmo saiba que o sistema está executando uma ação e que ela pode levar alguns segundos.

**Figura 3.6: Passo 4 – edição da lista de palavra(s) secreta(s) candidata(s)**

O resultado da busca com a função GetContext é apresentada ao professor no passo 4 na forma de uma lista de palavras secretas candidatas a compor as cartas do jogo. Para cada tópico selecionado no passo 3 uma lista é construída e poderá ser alterada. Na figura 3.6 estão destacados o tema principal do jogo “Saúde”, o tópico “Autocuidado” selecionado para que a composição da “Lista de palavras relacionadas” ao tópico seja feita, sendo possível que o professor insira novas palavras secretas candidatas ou as remova, se assim ele desejar.

**Figura 3.7: Passo 5 – escolha da(s) palavra(s) secreta(s) e seu(s) sinônimo(s)**

O jogo pode ser composto de vários tópicos dentro de um mesmo tema, como no exemplo da figura 3.6 o qual os tópicos selecionados são “Autocuidado”, “Desenvolvimento e crescimento” e “Fatores de risco a saúde”, para cada tópico é possível definir uma ou mais cartas. Cada carta é composta por uma palavra secreta, seus sinônimos e as dicas que ajudarão o jogador a descobrir qual é a palavra secreta.

No passo 5 o professor deve selecionar da lista de palavras secretas candidatas, criada no passo 4, as palavras secretas das cartas que serão criadas, figura 3.7 região I. Para cada palavra secreta o professor pode inserir um ou mais sinônimos, figura 3.7 região II, construindo uma lista de sinônimos, região II da figura 3.7, para cada palavra secreta selecionada. Isso permite aumentar as chances do jogador descobrir a palavra secreta, associando diferentes palavras que possuem o mesmo significado. No exemplo da figura 3.7 a palavra secreta escolhida foi “higiene” e os sinônimos definidos foram “limpeza” e “asseio”.

Para cada palavra secreta escolhida, e seus respectivos sinônimos, duas novas buscas na ConceptNet são realizadas utilizando as funções GetContext e Display\_Node, e seus resultados são apresentados no passo 6, figura 3.8 “Lista de dicas vindas do conhecimento de

**Passo 6 de 7**

Definir as dicas das cartas do tema Saúde

Escolha a palavra secreta:

Lista de dicas vindas do conhecimento de senso comum:

Achar banheiro está relacionado.  
 Limpar mão pode ser um de seus efeitos.  
 Tomar banho pode ser um de seus efeitos.  
 Oral pode ser um(a) de suas características.  
 Íntima pode ser um(a) de suas características.  
 Utilizar roupa limpa pode ser um de seus efeitos.  
 Tirar poeira pode ser um de seus efeitos.

Adicionar dica  
 Modificar dica  
 Criar nova dica

Utilizar roupa limpa pode ser um de seus efeitos ok

Lista de dicas escolhidas:

Absorvente feminino é utilizado para.  
 Escova de dente é utilizado para.  
 Tomar banho pode ser um de seus efeitos.  
 Está relacionado com prevenção de doenças.

Remover uma dica

Salvar carta

Ajuda Cancelar Passo anterior Próximo passo

Definir lista de sinônimos

Salvar palavra secreta

senso comum”.

**Figura 3.8: Passo 6 – seleção das dicas para a palavra secreta “higiene”**

O processo realizado é o seguinte: para cada palavra secreta selecionada no passo 5 uma busca com a função `GetContext` é realizada, sendo seus parâmetros a palavra secreta e seus respectivos sinônimos, se houver. O resultado dessa busca é uma lista de palavras relacionadas à palavra secreta e aos seus sinônimos, que chamaremos de *getcontext\_lista*.

Cada elemento da *getcontext\_lista* será utilizado como parâmetro da função `Display_Node`. Essa função retorna todas as relações existentes na `ConceptNet`, a qual um dos nós da relação corresponde ao parâmetro da busca. Por exemplo, considerando que a palavra “higiene” é um dos elementos de *getcontext\_lista*, ao realizar a busca na `ConceptNet` com a função `Display_Node` uma das relações que compõe o resultado desta busca pode ser “`==EffectOf==> limpar mão (1, 0, '154498')`”. O trecho de código abaixo, apresenta a estrutura de retorno da função `Display_Node` utilizando a palavra “higiene” como parâmetro de entrada da função.

```
[higiene]
OUT
==EffectOf==> limpar mão (1, 0, '154498')
==EffectOf==> tomar banho (2, 0, '144796')
==EffectOf==> utilizar roupa limpa (2, 0, '144772')
...
IN
<==UsedFor== escova de dente (2, 0, '21180;8713')
<==UsedFor== absorvente feminino (2, 0, '12289;12865')
<==ConceptuallyRelatedTo== prevenção de doenças (3, 0, '72635')
...
```

Um exemplo de retorno “`==EffectOf==> limpar mão (1, 0, '154498')`”, os números entre parênteses representam respectivamente, a frequência e inferência da relação (descritos na seção 2.4.2.2) e o número identificador da sentença armazenada na base do projeto OMCS-Br que gerou essa relação através do processo de extração, também descritos na seção 2.4.2.2. Como pode ocorrer de vários usuários terem fornecido a mesma sentença o número identificador pode ser uma lista de números separados por ponto e vírgula.

A lista de dicas apresentada ao professor na interface do passo 6 é gerada da seguinte forma: para cada relação trazida pela `Display_Node` é feito um mapeamento para uma frase em língua natural e inserida na lista de dicas. Para auxiliar neste processo de mapeamento uma matriz contendo a relação e a frase a ser gerada foi criada, a tabela 3.1 apresenta esta matriz.

Tabela 3.1: Mapeamento das relações em língua natural

Relação da ConceptNet	Mapeamento em língua natural
'==CapableOf==>'	' é uma de suas habilidades.'
'<==CapableOf=='	'Poder ser realizada(o) por um(a) '
'==NotCapableOf==>'	' não é uma de suas habilidades.'
'<==NotCapableOf=='	'Não pode ser realizada(o) por um(a) '
'<==CapableOfReceivingAction=='	'Está sujeito a '
'<==ConceptuallyRelatedTo=='	'Está relacionado com '
'==ConceptuallyRelatedTo==>'	' está relacionado.'
'<==DefinedAs=='	'Também é conhecido como '
'==DefinedAs==>'	' é como também pode ser conhecido.'
'==DesireOf==>'	'Algo desejado pode ser '
'<==DesireOf=='	' pode ser algo desejado.'
'<==DesirousEffectOf=='	' é algo que deve-se fazer para o conseguir.'
'==DesirousEffectOf==>'	'Algo que deve-se fazer para o conseguir é '
'==EffectOf==>'	' pode ser um de seus efeitos.'
'<==EffectOf=='	'Um de seus efeitos pode ser '
'<==FirstSubeventOf=='	'Quando acontece a primeira coisa que deve ser feito é '
'<==IsA=='	'É um(a) '
'==IsA==>'	'É um(a) '
'<==LastSubeventOf=='	'Quando acontece a última coisa que deve ser feito é '
'<==SubeventOf=='	'Quando acontece um passo que deve ser feito é '
'<==LocationOf=='	'Pode ser encontrado(a) em um(a) '
'==LocationOf==>'	' é onde pode ser encontrado(a).'
'<==NotLocationOf=='	'Um lugar onde você provavelmente não o encontra é '
'==NotLocationOf==>'	' é um lugar onde você provavelmente não o encontra.'
'<==MadeOf=='	'Um material utilizado para fazê-lo é '
'==MadeOf==>'	' você pode utilizar para fazê-lo.'
'==MotivationOf==>'	' pode ser uma motivação.'
'<==MotivationOf=='	'Pode ser uma motivação para '
'==NotMotivationOf==>'	' pode não ser uma de suas motivações.'
'<==NotMotivationOf=='	'Pode não ser uma motivação para '
'<==PartOf=='	' pode ser uma de suas partes.'
'==PartOf==>'	'Uma de suas partes pode ser '
'==PrerequisiteEventOf==>'	' é um de seus pré-requisitos'
'<==PrerequisiteEventOf=='	'É um pré-requisito para '
'<==PropertyOf=='	'Pode ser uma de suas características '
'==PropertyOf==>'	' pode ser um(a) de suas características.'
'<==UsedFor=='	' é utilizado para.'
'==UsedFor==>'	'É usado para '
'<==NotUsedFor=='	' não é utilizado para.'
'==NotUsedFor==>'	'Não é usado para '

Na figura 3.8 são apresentadas na caixa “Lista de dicas vindas do conhecimento de senso comum” parte das dicas vindas da base e que foram mapeadas em língua natural para palavra “higiene”. A caixa “Lista de dicas escolhidas” contém as dicas já definidas pelo professor.

As sugestões de dicas, trazidas através da busca na ConceptNet, podem ser utilizadas ou modificadas pelo professor, além disso, existe a opção do professor ignorar as sugestões e criar novas dicas. O professor pode definir até dez dicas para cada carta, essa restrição se deve ao fato da tela do *laptop* XO ser reduzido.

No passo 7, último passo da edição do jogo, o professor visualiza todas as cartas definidas por ele para aquele jogo, podendo realizar eventuais alterações, figura 3.9. Ao finalizar esse passo o jogo criado pelo professor será armazenado no banco de dados do ambiente e estará disponível para que os alunos possam utilizar. Os dados armazenados no banco correspondem às informações definidas na edição do jogo, esses dados são armazenados ao longo do processo de configuração utilizando o recurso de *cookie*<sup>15</sup> do navegador que está sendo utilizado. O navegador pode ser configurado para aceitar todos os *cookies*, rejeitar todos eles ou avisá-lo quando um *cookie* é enviado para a sua máquina. Por essa razão, ao utilizar esse ambiente o usuário deve habilitar esse recurso em seu navegador.

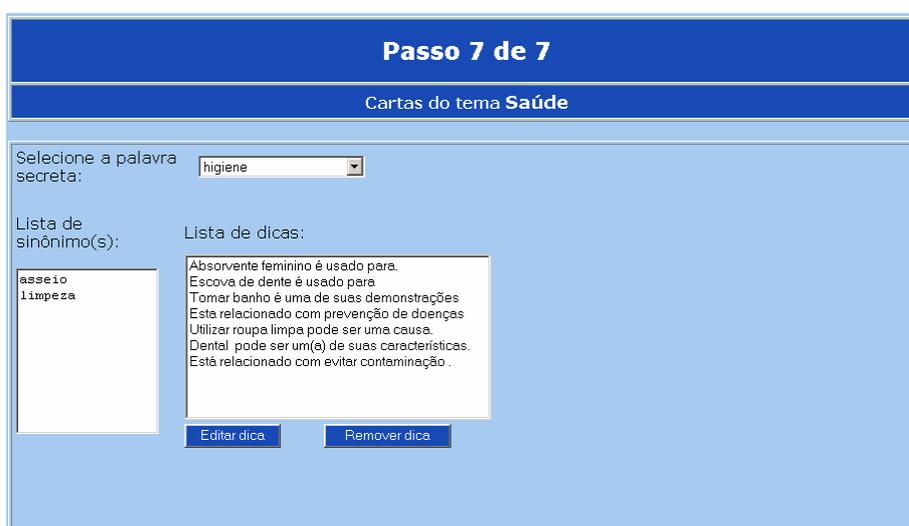


Figura 3.9: Passo 7 – visualização das cartas editadas para o jogo

## 1.9.2. Módulo do Aprendiz

No desenvolvimento da interface do módulo do aprendiz foram consideradas alguns requisitos, semelhantes as do módulo editor:

- Simplicidade e facilidade de utilização.
- Linguagem clara e simples utilizada nas terminologias do jogo, mas não garantida nas cartas do jogo por serem configuradas pelos professores.
- Estratégia pedagógica do jogo baseia-se na aprendizagem significativa, através do uso dos organizadores de avanço definidos por Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

<sup>15</sup> um *cookie* é um texto que o servidor do site acessado armazena na máquina do usuário. Possibilitando que o site armazene informações necessárias para seu funcionamento no computador local e depois as recupere quando necessário for.

- Informações sobre como utilizar o jogo são fornecidas, principalmente, quando uma ação do jogador não corresponde ao que foi definido na implementação da interface do jogo.
- Resposta da carta é apresentada ao jogador caso ele não consiga descobri-la, possibilitando a aprendizagem através da associação das dicas e da palavra secreta apresentada.
- As regras do jogo são apresentadas se solicitado no início do jogo.
- Para todas as tentativas de descoberta da palavra secreta são fornecidos *feedback* para o jogador, utilizando texto e som. Com o objetivo de incentivar o jogador a continuar jogando.
- A ligação do jogo com o conteúdo educacional é direta e adaptada de acordo com a visão do professor e a realidade dos alunos, pois o professor é quem define o conteúdo do jogo.
- O grau de dificuldade do jogo é definido pelo professor durante a criação das cartas no módulo editor.

Os jogos criados pelos professores estão disponíveis no ambiente para serem jogados pelos alunos, no entanto existem algumas restrições de acesso que consideram a faixa etária do aluno e a faixa etária definida para o jogo pelo professor.

Para acessar o jogo o aluno deve, primeiro, se cadastrar no ambiente e, em seguida, selecionar a opção “Jogar” no menu inicial do ambiente. A interface da figura 3.10 será apresentada para o aluno que deve selecionar o tema e a configuração do jogo que ele deseja jogar, e em seguida deve pressionar o botão “Jogar”, que dá início ao módulo do aprendiz com a configuração selecionada, figura 3.11.



<b>Nome do jogador:</b>	Eliane Nascimento Pereira
<b>Tema do jogo:</b>	Saúde
<b>Configuração criada por:</b>	Eliane Nascimento Pereira, 2008-03-27
<b>Descrição do jogo:</b>	Esta configuração irá tratar de saúde para os alunos das séries finais do ensino fundamental.

[Voltar](#) [Jogar](#) [Regras do jogo](#)

**Figura 3.10: Escolha da configuração do jogo desejada**



Figura 3.11: Interface principal do módulo do aprendiz

A interface do módulo do aprendiz, figura 3.11, possui os seguintes elementos:

- 1) Apresenta o tema transversal definido para a configuração do jogo escolhida.
- 2) Nome do jogador que está utilizando o jogo.
- 3) Pontuação do jogador, que soma pontos a cada palavra que ele consegue adivinhar.
- 4) Conjunto de letras que representam diferentes tópicos relacionados ao tema principal do jogo, que aparecem de forma alternada e aleatória para os jogadores.
- 5) Palavra que corresponde à letra do tópico da carta a ser jogada.
- 6) Quadro de dicas, que podem conter no máximo 10 dicas, para ajudar o aluno a descobrir a palavra secreta da carta.
- 7) Balão onde as dicas selecionadas são apresentadas ao aluno.
- 8) Campo onde o jogador digita a palavra que ele pensa ser a palavra secreta;
- 9) Barra de tempo, para cada jogada o aluno tem o tempo máximo de 2 minutos para tentar descobrir a palavra secreta.
- 10) Mostra regressivamente a quantidade de vezes que o aluno tentou descobrir a resposta (ele tem quatro chances de resposta). Quando o tempo acaba ou a quantidade de vezes chega a zero e o aluno não conseguiu descobrir a palavra secreta, o jogo apresenta a resposta esperada para aquela carta.

Estão disponíveis as funções de “fechar”, que retorna a interface apresentada na figura 3.11, permitindo que o jogador possa escolher outro tema e configuração para o jogo. Também está disponível a função de “continuar”, utilizada pelo jogador quando ele deseja ir para uma próxima carta do jogo, dentro da mesma configuração.

Para ilustrar o uso do jogo, uma instância com o tema transversal “Saúde” foi selecionada. O jogador deve primeiro clicar sobre as letras que representam os tópicos das cartas criadas nesta configuração. Um “dado virtual” é então jogado, e ao parar, uma carta é aleatoriamente selecionada. Na figura 3.11, o dado parou na letra “A” representando o tópico “Autocuidado” e uma carta com 5 dicas referente a esse tópico foi carregada, região 4 e 5 da figura 3.11. Os demais tópicos dessa configuração são “Desenvolvimento e crescimento” e “Fatores de risco a saúde” que são representados pelas letras “D” e “F”, respectivamente.

O jogador deve então tentar adivinhar qual a palavra secreta da carta, podendo consultar quantas dicas achar necessário. Para que a dica seja apresentada o jogador deve clicar em um dos números apresentados no “Quadro de dicas”, região 6 da figura 3.11, quando a dica é selecionada o número da dica aparecerá com um “X” indicando que ela já está sendo apresentada. A frase correspondente à dica selecionada é apresentada no balão de dicas, região 7 da figura 3.11, destacando-se das demais dicas apresentadas pelo tamanho maior da fonte. As fontes das dicas são modificadas uma a uma conforme o jogador passa o *mouse* sobre elas ou caso ele clique sobre o número da dica novamente.

A estratégia utilizada para promover a aprendizagem de novos conhecimentos e para reforçar conhecimentos previamente adquiridos em sala de aula se baseia na teoria da aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa é um processo que ocorre quando um novo conhecimento se relaciona aos conhecimentos previamente adquiridos pelo aluno, ou seja, o novo conhecimento se ancora em informações relevantes já existentes na estrutura de conhecimento do aluno. Neste trabalho acredita-se que o conhecimento previamente adquirido pelo aluno pode ser parcialmente mapeado através do conhecimento de senso comum. Logo as dicas podem fazer tanto o papel de um novo conhecimento como do conhecimento prévio do aluno, chamados de organizadores de avanço na teoria de Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Toda tentativa de resposta do aluno no jogo é armazenada no banco de dados do jogo, independente de ser a resposta esperada ou não, isso irá permitir que o professor possa analisar todas as tentativas do aluno no módulo de avaliação, descrito na próxima seção.

### 1.9.3. Módulo de Avaliação

No módulo do aprendiz, todas as tentativas do jogador para descobrir a palavra secreta são armazenadas na base de dados do ambiente. O armazenamento é feito da seguinte forma: a palavra fornecida como resposta pelo aluno é associada com a(s) dica(s) que foi(foram) apresentada(s) no balão de dicas.

Palavra secreta esperada	Palavra fornecida pelo jogador	Dicas apresentadas
higiene <b>I</b>	menstruação	Absorvente femino é utilizado para.
	cuidado pessoal	Absorvente femino é utilizado para. Escova de dente é utilizado para.
	higiene <b>II</b>	Utilizar roupa limpa pode ser uma causa. Absorvente femino é utilizado para. Escova de dente é utilizado para. <b>III</b>

Figura 3.12: Interface do módulo de avaliação onde é apresentada uma jogada de um aluno

No módulo de avaliação o professor tem acesso às informações armazenadas, sendo possível que ele, através da análise das tentativas feitas pelos alunos, identifique possíveis compreensões equivocadas de conceitos, erros ortográficos e de interpretação dos alunos. Partindo desta análise o professor poderá posteriormente, em sala de aula, esclarecer e discutir essas questões.

A figura 3.12 mostra como essas informações são apresentadas para o professor no módulo de avaliação. A região I apresenta a palavra secreta configurada pelo professor para a carta. A região II apresenta as palavras fornecidas pelos jogadores em cada tentativa e na região III estão às dicas apresentadas para o jogador para aquela tentativa.

### 1.10. Considerações finais

O ambiente “O que é, o que é?” possibilita que o professor, através do módulo editor, defina o conteúdo do módulo do aprendiz. O processo de criação desse conteúdo foi definido através de 7 passos, cada qual com tarefas bem específicas para facilitar o processo de criação do conteúdo. O módulo do aprendiz possibilita a introdução de novos conceitos e o reforço de conceitos já apresentados em sala de aula pelo professor. Como proposta inicial esse módulo apresenta a dinâmica de um jogo educacional de adivinhação baseado em cartas contextualizadas que aborda os temas transversais, contendo palavras secretas e dicas associadas a essas palavras. O módulo de avaliação, disponível no ambiente, permite que o

professor analise questões relacionadas a possíveis compreensões equivocadas de conceitos, erros ortográficos e de interpretação que o aluno possa ter cometido.

O ambiente proposto e implementado foi avaliado por professores e alunos de escolas públicas estaduais das cidades de São Carlos/São Paulo e Foz do Iguaçu/Paraná, a fim de verificar questões relacionadas a usabilidade e ao potencial educacional proposto no ambiente. Os capítulos 4 e 5 apresentam como foi planejado e realizado o estudo de caso e os resultados obtidos.

## DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

---

---

### 1.11. Considerações iniciais

Antes de iniciar a condução do estudo de caso proposto neste trabalho foi necessário planejar como o mesmo seria realizado. Para tanto, este capítulo está dividido da seguinte forma a seção 4.2 descreve a justificativa da escolha deste método de pesquisa; a seção 4.3 apresenta o objetivo, hipótese e o método que será utilizado para a condução do estudo de caso; a seção 4.4 apresenta a infra-estrutura física dos locais nos quais foram realizados o estudo de caso; a seção 4.5 mostra o procedimento de coleta de dados; a seção 4.6 descreve como foi realizada a seleção dos participantes e o perfil de cada um; 4.7 apresenta algumas considerações finais do capítulo.

### 1.12. Metodologia utilizada

Neste projeto foi adotada a estratégia de estudo de caso, que é uma forma de investigação de fenômenos na qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os acontecimentos. Além disso, o fenômeno estudado não está desligado do seu contexto (YIN, 2005), ou seja, o objeto de estudo é analisado no seu ambiente real.

A característica de analisar um fenômeno contemporâneo dentro do seu ambiente real é o diferencial da estratégia de estudo de caso em relação a outras estratégias. Por exemplo, nos experimentos, o fenômeno é separado do seu ambiente que geralmente é cuidadosamente preparado em laboratório (YIN, 2005). Logo, caso o interesse maior do pesquisador seja a investigação do fenômeno em seu ambiente real, a aplicação do estudo de caso é considerada uma estratégia adequada, dentre as existentes.

As evidências dos estudos de caso são obtidas a partir de seis fontes de dados, de acordo com Yin (2005): documentação, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. No entanto, nenhum método de coleta pode ser descartado, como por exemplo, questionários ou gravações de áudio e vídeo. A escolha deve ser feita de acordo com as metas estabelecidas na pesquisa e de acordo com o ambiente e os participantes que farão parte da mesma. A seção 4.5 apresenta os métodos de coletas utilizados no estudo de caso conduzido neste trabalho.

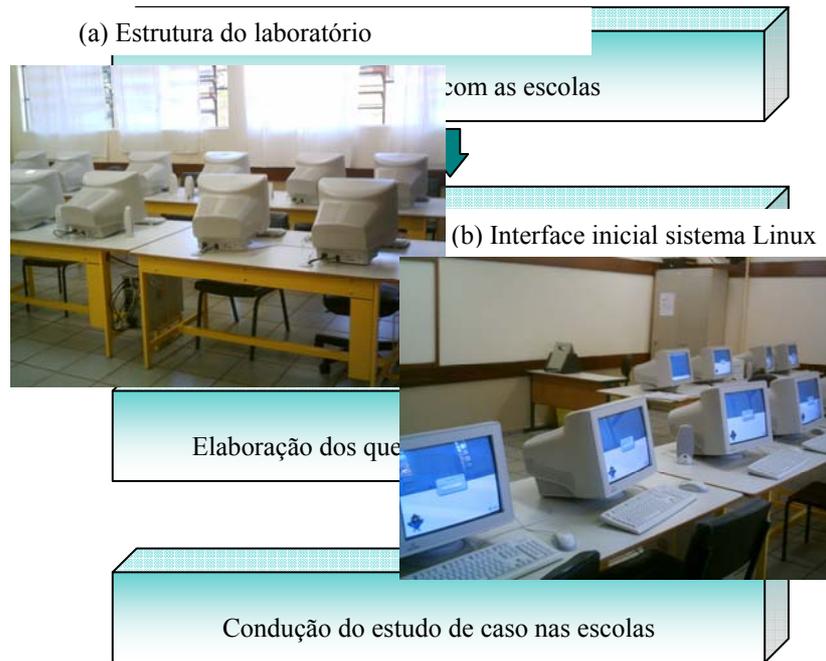
### 1.13. Planejamento do estudo de caso

Como ponto de partida para o planejamento do estudo de caso, definiu-se o objetivo, a hipótese e o método a ser utilizado para verificar a hipótese.

- Objetivos do estudo de caso: verificar o uso do conhecimento de senso comum e a satisfação dos professores em relação ao processo de co-autoria definido no ambiente “O que é, o que é?”, através do módulo editor e o potencial do jogo criado no processo de aprendizado do aluno.
- Hipótese: a possibilidade de uso de um processo de co-autoria para a criação de jogos com o apoio do conhecimento de senso comum do projeto OMCS-Br, pode contribuir para auxiliar os professores na apresentação de novos conceitos de forma contextualizada a realidade cultural do aluno, assim como também, reforçar conceitos já adquiridos em sala de aula em relação aos temas transversais.
- Prova da hipótese: professores e alunos do ensino fundamental das cidades de São Carlos/SP e Foz do Iguaçu/PR utilizaram o ambiente, respectivamente módulo editor e módulo do aprendiz, e responderam a um questionário para avaliação (Apêndice III) do mesmo.

A figura 4.1 apresenta o passo a passo realizado no estudo de caso:

- 1) Foi feita uma visita nas escolas estaduais Álvaro Guião em São Carlos/SP e Paulo Freire, em Foz do Iguaçu/PR. O objetivo foi estabelecer uma parceria com as escolas para que a condução do estudo de caso fosse efetivada nas mesmas.
- 2) Toda pesquisa que envolve seres humanos realizadas na universidade deve ser aprovada anteriormente pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Para tanto um documento descrevendo o estudo de caso foi elaborado, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar.
- 3) Foram elaborados questionários (Apêndice II) para o levantamento do perfil dos professores e alunos que participaram da pesquisa. Os mesmos foram respondidos antes da sessão de uso do ambiente.
- 4) O ambiente “O que é, o que é?” desenvolvido nesta pesquisa foi utilizado pelos professores (módulo editor) e alunos (módulo do aprendiz). Após a sessão de uso do ambiente, professores e alunos responderam outro questionário (Apêndice III) contendo perguntas relacionadas ao uso do conhecimento de senso comum e a experiência de uso do ambiente proposto neste projeto.



**Figura 4.1: Planejamento e condução do estudo de caso**

## 1.14. Descrição do cenário

O contexto educacional brasileiro foi o alvo para o desenvolvimento e para a avaliação do ambiente desenvolvido neste trabalho. Duas escolas públicas em dois estados diferentes foram os locais selecionados para a realização da avaliação do ambiente. A infra-estrutura computacional disponível para a realização do estudo está descrita a seguir.

### 1.14.1. Infra-estrutura física

Quando o contato inicial com as escolas foi feito, ambas dispunham de laboratório de informática. No entanto, o laboratório da escola estadual Álvaro Guião entrou em reforma e até a data definida para a realização do estudo de caso a reforma não havia sido concluída. Por essa razão, para a realização do estudo, foi improvisado um laboratório na escola com *notebooks*, disponíveis no LIA e o ambiente instalado localmente. Para os professores, o local utilizado para improvisar o laboratório foi uma sala da biblioteca, e para os alunos, uma sala de aula.

**Figura 4.2: Laboratório da escola Paulo Freire de Foz do Iguaçu/PR**

O laboratório da escola estadual Paulo Freire (figura 4.2 (a)) possui a arquitetura de rede dos laboratórios de informática definido pelo projeto Paraná Digital<sup>16</sup> para a rede pública de ensino do estado do Paraná.

A arquitetura define o uso de multi-terminais, que são quatro conjuntos de monitor, teclado e *mouse* ligados num único computador, ou seja, um único processador funcionando como se fossem quatro computadores independentes. Esse processador está conectado a um servidor de processamento central via rede, o que possibilita a manutenção remota de toda a rede de laboratórios das escolas.

Nos laboratórios foi instalada uma distribuição do Linux Debian<sup>17</sup> (figura 4.2 (b)), com diversos aplicativos disponíveis, sendo que alguns aplicativos foram alterados de forma a atender as necessidades das escolas.

Existe no laboratório um mecanismo de bloqueio automático de acesso a sites da Internet, que contenham informações consideradas inapropriadas, como por exemplo, sites com conteúdos relacionados a sexo. Por isso, nenhum dos professores e dos alunos utilizou o tema transversal Orientação Sexual. Sendo que, após três professores utilizarem o site de cadastro do ambiente ele foi bloqueado, pois no cadastro existe um item pedindo para selecionar o “sexo” do usuário, referente ao gênero masculino e feminino. Devido a essa situação o último professor que participou do estudo de casa em Foz do Iguaçu/PR não pode fazer o cadastro no ambiente, utilizando o ambiente com o usuário da pesquisadora deste projeto. Os alunos foram cadastrados previamente pela pesquisadora em outro local, para que os mesmos pudessem utilizar o ambiente.

### **1.15. Procedimento de coleta de dados**

Os métodos de coleta de dados utilizados neste estudo de caso foram: observação direta, questionários, notas de campo, gravações de áudio e observação indireta obtida através dos dados armazenados no ambiente durante a utilização do mesmo pelos participantes. Antes de participar efetivamente do estudo de caso todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I). Os questionários utilizados no estudo são de dois tipos:

➤ *Pré-sessão (Apêndice II)*

---

<sup>16</sup> <http://hdl.handle.net/1884/473>

<sup>17</sup> [www.debian.org](http://www.debian.org)

Dois questionários foram elaborados, um para cada tipo de participante, professores e alunos, a fim de traçar o perfil de ambos. As questões abordaram dados gerais, familiaridade dos mesmos com tecnologia e com os temas transversais. Considerando a participação dos professores, também foi definido o perfil de formação e de atuação profissional.

➤ Pós-sessão (Apêndice III)

Dois questionários, considerando os dois tipos de participantes, foram definidos com o objetivo de avaliar a satisfação dos participantes em relação ao uso do ambiente. A elaboração dos mesmos foi baseada a partir do QUIS, para esse estudo de caso, foi considerada sua forma reduzida para que os participantes não despendessem muito tempo para respondê-lo.

Durante a elaboração dos questionários teve-se a preocupação de utilizar nas questões um vocabulário simples, objetivo e sem o uso de termos técnicos, para que as mesmas não fossem confusas ou de difícil compreensão para os participantes. Nos questionários aplicados também não foram apresentadas a divisão dos aspectos da avaliação definido no QUIS, essa decisão também foi tomada para evitar a má compreensão do questionário.

A escala de satisfação do QUIS foi reduzida e alterada, utilizando a mesma idéia de classificação, só que ao invés de números foram utilizados apenas adjetivos variando de um grau alto a um grau baixo de satisfação, a opção “Não tenho como opinar” também foi inserida na escala. As questões seguem a estrutura do exemplo abaixo:

Aprender a utilizar o jogo foi:

- ( ) muito fácil
- ( ) fácil
- ( ) indiferente
- ( ) difícil
- ( ) muito difícil
- ( ) não tenho como opinar

Novas questões foram incluídas nos questionários pós-sessão, que não estão previstas na versão original do QUIS.

- Questionário dos professores:
  - *Resultado final da edição* que corresponde à opinião sobre o jogo criado e a sua estratégia.
  - *Uso do conhecimento de senso comum* que busca avaliar como o apoio do senso comum auxiliou na criação das dicas.

- Questões abertas onde os professores podem registrar suas sugestões, opinar sobre os pontos fortes e fracos do módulo editor.
- Questionário dos alunos:
  - *Conteúdo das dicas* tem como objetivo verificar a questão da linguagem utilizada nas dicas.
  - *Estratégia do jogo* que tem como objetivo constatar a opinião dos alunos a respeito da estratégia do jogo.
  - Questões abertas onde os alunos podem registrar suas sugestões, e dizer o que mais e menos gostaram no módulo do aprendiz.

Para a elaboração do questionário pós-sessão dos alunos, que considera a avaliação de uso do módulo do aprendiz, foi feita uma verificação de alguns itens propostos nas avaliações de jogabilidade, principalmente os pontos que tratam a característica de usabilidade nos jogos, que é o um dos pontos avaliados no estudo de caso conduzido neste trabalho.

## **1.16. Participantes**

As subseções que seguem apresentam como foram selecionados e o perfil dos participantes obtidos através dos dados dos questionários pré-sessão (Apêndice II).

### **1.16.1. Seleção dos participantes**

Segundo a proposta do MEC os temas transversais, devem ser tratados em todas as disciplinas do currículo tradicional. No entanto, inicialmente o tema que seria sugerido aos professores para a criação das configurações dos jogos seria Orientação Sexual, por ser o tema que possui grande número de fatos na base de conhecimento de senso comum do projeto OMCS-Br. Logo, decidiu-se convidar professores de Ciências Naturais para participarem do estudo de caso.

Os temas Saúde e Meio Ambiente também estão relacionados a área de Ciências, desta forma, 50% dos temas transversais, independente de chamados assim ou não, deveriam ser tratados nesta disciplina, logo, o estudo de caso não seria comprometido caso os professores desejassem utilizar outro tema transversal.

No total obteve-se a participação de seis professores, dois de São Carlos/SP e quatro de Foz do Iguaçu/PR. Devido à implantação de mudanças definidas pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo para o ano letivo de 2008, apenas dois professores de São

Carlos/SP se dispuseram a participar do estudo de caso, pois as mudanças ocasionaram a sobrecarga de trabalho para os professores durante o primeiro semestre por se tratar de uma fase de adaptação as mudanças.

A seleção dos alunos foi realizada de forma diferente em cada escola: em São Carlos/SP um professor selecionou em sua turma de 5ª série cinco alunos, já em Foz do Iguaçu/PR um sorteio através dos números da lista de chamada foi realizado em uma turma da 7ª série de um dos professores que participaram da pesquisa.

### 1.16.2. Perfil dos participantes

Para a participação na pesquisa não era necessário que os participantes se encaixassem em um tipo específico de perfil, bastava apenas o desejo e a boa vontade em estar participando da pesquisa. No entanto, para fazer uma análise dos dados obtidos na avaliação do ambiente foi necessário traçar o perfil dos participantes, pois o mesmo pode ser considerado como um fator que pode afetar na avaliação do ambiente. A seguir os dados do perfil dos participantes serão apresentados.

#### 1.16.2.1. Professores de São Carlos/SP

Os dois professores que participaram da pesquisa em São Carlos/SP são do sexo feminino, tem mais de 32 anos, sendo o maior grau de instrução das duas o mestrado e atuam como professores da disciplina de Ciências Naturais e Biologia.

As duas professoras conhecem a proposta dos temas transversais do MEC e abordam os temas em suas disciplinas. A professora A disse trabalhar muitas vezes com seus alunos da disciplina de Biologia os temas Saúde, Meio Ambiente, Ética, Trabalho e Consumo e Orientação Sexual. A professora B trabalha às vezes nas disciplinas de Ciências Físicas, Ciências Biológicas e Biologia os temas Saúde, Meio Ambiente e Orientação Sexual, tabela 4.1.

**Tabela 4.1: Temas transversais**

Professor	Frequência com que os temas são abordados	Disciplinas em os temas são abordados	Temas transversais abordados
A	Muitas vezes	– Biologia	– Saúde – Meio Ambiente – Ética – Trabalho e Consumo – Orientação Sexual
B	Às vezes	– Ciências Físicas e Biológicas	– Saúde

		– Biologia	– Meio Ambiente
			– Orientação Sexual

As duas professoras possuem computador em casa e o utilizam a mais de 2 anos, para atividades como estudo e pesquisa, e-mail, trabalho, notícias em geral, compras e *download*. A professora A usa o computador entre 5 e 10 horas por semana, e a professora B utiliza-o por menos de 2 horas por semana (tabela 4.2).

**Tabela 4.2: Uso do computador**

Professor	Atividades realizadas com o computador	Quantidade de horas que utiliza o computador por semana
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estudo e pesquisa</li> <li>– E-mail</li> <li>– Trabalho</li> <li>– Compras</li> </ul>	Entre 5 e 10 horas
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estudo e pesquisa</li> <li>– E-mail</li> <li>– Notícias em geral</li> <li>– Trabalho</li> <li>– <i>Download</i></li> </ul>	Menos de 2 horas

A professora A tem acesso a Internet em casa e a utiliza entre 2 e 5 horas por semana. A professora B acessa a Internet na casa de parentes por menos de 2 horas por semana. Ambos os acessos são do tipo banda larga.

As duas professoras disseram não utilizar o computador em atividades de suas disciplinas. Porém, ao observar a opinião delas sobre o uso de jogos computacionais na educação, é possível constatar que elas consideram ser uma atividade que pode trazer benefícios para o processo de aprendizado. A professora A declara não conhecer esses tipos de jogos e ressalta algumas dificuldades em relação à utilização do laboratório de informática na escola e a realização de atividades desse gênero, tabela 4.3.

**Tabela 4.3: Uso de jogos computacionais na educação**

Professor	Opinião
A	“Pode ser interessante, mas não tenho conhecimento; há dificuldade para a utilização da sala de informática com muitos alunos; o número reduzido de aulas também não estimula o desenvolvimento desse tipo de atividade”.
B	“Acredito que os jogos bem elaborados são um incentivo aos alunos e que podem trazer grandes ganhos, nunca os utilizei”.

A última pergunta do questionário pré-sessão pedia que o professor descrevesse sua interpretação em relação ao conhecimento de senso comum e sua opinião em relação ao uso desse tipo de conhecimento na educação. As duas professoras são a favor do uso de conhecimento de senso comum na educação, porém, ressaltaram que é necessário ter muito

cuidado em relação a esse uso, pois a “função da escola é superar o senso comum” (Professora A) e deve-se tomar cuidado para que as “as idéias erradas (que podem ser senso comum) se mantenham em detrimento da informação científica” (Professora B), tabela 4.4.

**Tabela 4.4: Conhecimento de senso comum e seu uso na educação**

Professor	Opinião
A	“O conhecimento do senso comum deve servir como referência para o professor. No entanto, creio a função da escola seja superar o senso comum, ampliar os horizontes dos alunos, trazer outras formas de compreender e interpretar o mundo. Ao meu ver, é preciso um certo cuidado com propostas que focam o senso comum, pois muitas vezes, principalmente quando temos condições inadequadas de trabalho (salas lotadas, sobre carga de trabalho, alunos com muitas dificuldades, falta de material didático), a escola acaba ficando restrita ao próprio senso comum, o qual é reafirmado (e não superado) pelo trabalho escolar. Assim, a escola perde sua função, principalmente para aqueles alunos que teriam na escola sua única possibilidade de objetivar o mundo de formas mais ricas e elaboradas. Afinal, o senso comum está disponível para todos, nas mais diversas instâncias da vida de cada um (casa, bairro, igreja, trabalho, ...). Por outro lado, o conhecimento sistematizado (científico, filosófico, artístico), patrimônio cultural da humanidade, precisa de mediação da escola para ser apropriado por todos, o que contribui para o processo de humanização de todos nós [sic]”
B	“Senso comum: informações compartilhadas por grande número de pessoas, verdadeiras ou não, que se transmitem facilmente, rapidamente. Acho válido usar esse conhecimento; só temo que se o desenvolvimento não for satisfatório, pode ser que as idéias erradas (que podem ser senso comum) se mantenham em detrimento da informação científica [sic]”

#### 1.16.2.2. Professores de Foz do Iguaçu/PR

Quatro professores participaram da pesquisa em Foz do Iguaçu/PR, dois do sexo masculino (professor D e F) e dois do sexo feminino (professor C e E). Dois professores estão na faixa etária dos 28 a 32 anos (professor C e F), um está acima dos 32 anos (professor D) e um está entre 23 e 27 anos (professor E). Todos os professores concluíram cursos de Especialização. Todos atuam como professores da disciplina de Ciências Naturais, sendo que os professores D e E ministram aulas de Biologia e os professores D e F também lecionam aulas de Matemática. A tabela 4.5 apresenta os dados coletados.

**Tabela 4.5: Dados gerais**

Professor	Sexo	Faixa etária	Escolaridade	Disciplina que leciona
C	Feminino	28 a 32 anos	Especialização	– Ciências Naturais
D	Masculino	Acima de 32 anos	Especialização	– Ciências Naturais – Biologia – Matemática
E	Feminino	23 a 27 anos	Especialização	– Ciências Naturais – Biologia
F	Masculino	28 a 32 anos	Especialização	– Ciências Naturais – Matemática

Os quatro professores disseram conhecer a proposta dos temas transversais do MEC e que os abordam em suas disciplinas. A tabela 4.6 apresenta a frequência com que os professores tratam os temas transversais, em quais disciplinas e destacam quais os temas trabalhados com os alunos.

**Tabela 4.6: Temas transversais**

Professor	Frequência com que os temas são abordados	Disciplinas em os temas são abordados	Temas transversais abordados
C	Muitas vezes	– Ciências	– Todos os temas
D	Às vezes	– Ciências – Biologia	– Saúde – Meio Ambiente – Ética – Orientação Sexual
E	Muitas vezes	– Ciências – Biologia	– Saúde – Meio Ambiente – Ética – Trabalho e Consumo – Orientação Sexual
F	Sempre	– Ciências	– Corpo humano – Meio ambiente

Apenas o professor C não tem computador em casa, os demais professores possuem computador e o utilizam a mais de 2 anos. O professor C declarou não ter muita experiência em utilizar o computador, porém possui interesse em adquirir um computador em breve e ressaltou que acha importante utilizar esse tipo de tecnologia por oferecer recursos que chamam a atenção dos alunos, dado obtido através de notas de campo.

Três professores utilizam o computador para atividades como estudo e pesquisa, e-mail, trabalho, notícias em geral, relacionamento, bate-papo e *download*, tabela 4.7. Os professores D e F utilizam o computador entre 2 e 5 horas por semana, e o professor E por menos de 2 horas por semana, tabela 4.7.

**Tabela 4.7: Uso do computador**

Professor	Atividades realizadas com o computador	Quantidade de horas que utiliza o computador por semana
D	– Estudo e pesquisa – Notícias em geral – Relacionamento – Trabalho – <i>Download</i>	Entre 2 e 5 horas
E	– Estudo e pesquisa – E-mail – Notícias em geral – Trabalho – <i>Download</i>	Menos de 2 horas
F	– Estudo e pesquisa – E-mail	Entre 2 e 5 horas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notícias em geral</li> <li>- Bate-papo</li> <li>- Trabalho</li> </ul>	
--	--	--

Todos os professores têm acesso a Internet, sendo que o professor C, que não possui computador em casa, acessa a Internet na escola. Os demais professores acessam Internet de banda larga em casa. O professor F disse também acessar a Internet na escola. Os professores D e F acessam a Internet entre 2 e 5 horas por semana, e o professor E acessa por menos de 2 horas por semana.

Apenas o professor E disse ter utilizado ou ainda utilizar o computador em atividades da sua disciplina por muitas vezes, para pesquisas. Em relação ao uso de jogos computacionais na educação, os professores D e E consideram ser uma atividade que pode trazer benefícios para a aprendizagem. Os professores C e F não registraram suas opiniões (tabela 4.8).

**Tabela 4.8: Uso de jogos computacionais na educação**

Professor	Opinião
C	Não registrou sua opinião no questionário.
D	“Acredito que deve ser interessante. Mas, não utilizei nenhum até o momento.”
E	“Além de chamar mais atenção do aluno, ajuda também a memorizar melhor o conteúdo [sic]”
F	Não registrou sua opinião no questionário.

Em relação à interpretação do conhecimento de senso comum e a opinião dos professores sobre o seu uso na educação. O professor C mostra ver com bons olhos a utilização deste tipo de conhecimento, no entanto ele destaca que o “senso crítico deve estar alerta [sic]” para as coisas incorretas e que são de senso comum. O professor F, apesar de ter registrado sua opinião, parece não ter compreendido a pergunta, tabela 4.9.

**Tabela 4.9: Conhecimento de senso comum e seu uso na educação**

Professor	Opinião
C	“Faz parte do cultural. E acredito que é um ponto de saída para a educação, no entanto o senso crítico deve estar alerta, nem sempre o senso comum é o certo [sic]”
D	Não registrou sua opinião no questionário.
E	Não registrou sua opinião no questionário.
F	“Muito bom, porque os alunos em geral gosta de computador e jogos assim insentiva eles a trabalhar os conteúdos [sic]”

### 1.16.2.3. Alunos de São Carlos/SP

Quatro alunos participaram do estudo de caso em São Carlos/SP, sendo que três são do sexo masculino (alunos 1, 3 e 4) e um do sexo feminino (aluno 2), a faixa etária de todos é de até 11 anos e estão cursando a 5ª série do ensino fundamental (tabela 4.10).

**Tabela 4.10: Dados gerais**

Aluno	Sexo	Faixa etária	Série que esta cursando
1	Masculino	Até 11 anos	5ª
2	Feminino	Até 11 anos	5ª
3	Masculino	Até 11 anos	5ª
4	Masculino	Até 11 anos	5ª

O aluno 3 disse que nenhum professor lhe havia apresentado previamente assuntos relacionados à Saúde, Meio Ambiente, Ética, Trabalho e Consumo, Pluralidade Cultural ou Orientação Sexual. Os demais alunos disseram que algum professor já havia apresentado alguns desses temas para eles. Em relação às disciplinas e os temas que já foram apresentados para eles, ocorreu um problema de interpretação, pois no item de disciplinas eles citaram os temas e nos temas eles citaram as disciplinas como mostra a tabela 4.11. Algumas respostas foram confusas e com alguns erros de ortografia e concordância.

Tabela 4.11: Temas transversais

Aluno	Freqüência com que os temas são abordados	Disciplinas em os temas são abordados	Temas transversais abordados
1	Às vezes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saúde</li> <li>- Meio Ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corpo humano</li> <li>- Sobre o lixo que causa enchentes</li> </ul>
2	Sempre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionado á saúde [sic]</li> <li>- Meio ambiente</li> <li>- Ética</li> <li>- Trabalho e consumo</li> <li>- Diversidade cultural</li> <li>- Orientação sexual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especies em instinção [sic]</li> <li>- Cultura de outros povos</li> <li>- Como se fas um bebê [sic]</li> </ul>
3	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu
4	Às vezes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não arumar ter tão rapido para estudarmo ante de ter filhos [sic]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não ter filhos tão rapido [sic]</li> </ul>

O aluno 1 tem computador em casa e utiliza-o entre 1 e 2 anos por 5 a 10 horas por semana. O aluno 2 também possui computador em casa e utiliza-o a mais de 2 anos por menos de 2 horas por semana. Os alunos 3 e 4 não tem computador em casa, mas responderam que utilizam o computador para realizar algumas atividades, relatadas na tabela 4.12. Destaca-se neste ponto que todos os alunos declararam utilizar jogos computacionais.

Tabela 4.12: Uso do computador

Aluno	Atividades realizadas com o computador	Quantidade de horas que utiliza o computador por semana
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e pesquisa</li> <li>- E-mail</li> <li>- Jogos</li> </ul>	Entre 5 e 10 horas
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e pesquisa</li> <li>- Trabalho</li> <li>- Jogos</li> <li>- <i>Download</i></li> </ul>	Menos de 2 horas
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e pesquisa</li> <li>- Bate-papo</li> <li>- Jogos</li> </ul>	Não respondeu
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e pesquisa</li> <li>- Notícias em geral</li> <li>- Trabalho</li> <li>- Jogos</li> </ul>	Não respondeu

Em relação ao acesso a Internet apenas o aluno 4 disse não ter acesso. Os alunos 1 e 2 acessam a Internet em casa, o aluno 3 disse acessar na escola e o aluno 4 não respondeu. Em relação ao tipo de Internet acessada os alunos 3 e 4 não responderam a pergunta, os alunos 1 e 2 possuem banda larga, sendo que o aluno 2 criou uma nova opção de acesso (via rádio). O aluno 4 apesar de declarar não ter acesso a Internet, respondeu a questão de quanto tempo por

semana acessa a Internet dizendo que acessa por menos de 2 horas por semana, sendo também o caso dos alunos 2 e 3. O aluno 1 acessa a Internet entre 2 e 5 horas por semana.

Dos quatro alunos, apenas o aluno 3 disse não ter realizado atividades com o computador em alguma disciplina. A tabela 4.13 mostra a frequência com que essas atividades ocorrem, quais são elas e os programas utilizados para realizá-las.

**Tabela 4.13: Uso do computador em atividades de disciplinas**

Aluno	Frequência de uso	Atividades	Programas que utilizou
1	Às vezes	– De artes	– Google
2	Às vezes	– Jogos – Conexão a internet [sic] – Orkut – MSN – Desenhos – Filmes	– CDS – Fis uso de programa para jogos [sic]
3	Às vezes	Não respondeu	Não respondeu
4	Às vezes	– Em saites educacional [sic]	– Internete uol [sic]

Todos disseram que gostariam que fossem utilizados jogos computacionais em suas disciplinas.

Em relação à facilidade de compreensão do vocabulário utilizado pelos professores em sala de aula, apenas o aluno 4 disse ser “mais ou menos” fácil, os demais consideram ser de fácil compreensão o vocabulário dos professores.

#### 1.16.2.4. Alunos de Foz do Iguaçu/PR

Cinco alunos participaram do estudo de caso em Foz do Iguaçu/PR. Apesar da seleção ter sido feita por sorteio todos os alunos selecionados foram do sexo feminino. Os dados gerais dos alunos selecionados são apresentados na tabela 4.14.

**Tabela 4.14: Dados gerais**

Aluno	Sexo	Faixa etária	Série que esta cursando
5	Feminino	12 a 13 anos	7ª
6	Feminino	12 a 13 anos	7ª
7	Feminino	14 a 15 anos	7ª
8	Feminino	12 a 13 anos	7ª
9	Feminino	14 a 15 anos	7ª

Dos cinco alunos que participaram da pesquisa, o aluno 9 não respondeu as questões relacionadas aos temas transversais, e o aluno 6 disse que nunca nenhum professor apresentou esses assuntos em sala de aula. Os demais alunos responderam que algum professor já apresentou os temas transversais para eles. A tabela 4.15 apresenta à frequência com que os

temas são trabalhados em sala de aula, na visão dos alunos, assim como, as correspondências de quais disciplinas abordam quais temas.

**Tabela 4.15: Temas transversais**

Aluno	Freqüência com que os temas são abordados	Disciplinas em os temas são abordados	Temas transversais abordados
5	Sempre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciências</li> <li>- Geografia</li> <li>- Ed. Física [sic]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saúde e Meio ambiente [sic]</li> <li>- Trabalho e consumo</li> <li>- Diversidade cultural</li> <li>- Ed. Sexual [sic]</li> </ul>
6	Nunca	Não respondeu	Não respondeu
7	Sempre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geografia</li> <li>- Ciências [sic]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética, trabalho e consumo – geografia [sic]</li> <li>- Saude – Ciências [sic]</li> </ul>
8	Muitas vezes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciências</li> <li>- Geografia</li> <li>- Português</li> <li>- História</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saúde</li> <li>- Meio Ambiente</li> <li>- Trabalho Consumo</li> <li>- Diversidade Cultural</li> </ul>
9	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu

Os alunos 5 e 6 não possuem computador em casa e não responderam as demais questões relacionadas a esse item. O aluno 9, apesar de também não ter computador em casa, disse utilizar o computador por 2 a 5 horas por semana para realizar as atividades listadas na tabela 4.16. Os alunos 7 e 8 têm computador em casa, sendo que o primeiro disse utilizá-lo a mais de 2 anos e o segundo entre 6 meses e 1 ano. As atividades e a quantidade de horas por semana que dedicam a utilização do computador estão listadas na tabela 4.16.

**Tabela 4.16: Uso do computador**

Aluno	Atividades realizadas com o computador	Quantidade de horas que utiliza o computador por semana
5	Não respondeu	Não respondeu
6	Não respondeu	Não respondeu
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e pesquisa</li> <li>- E-mail</li> <li>- Jogos</li> </ul>	Entre 5 e 10 horas
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e pesquisa</li> <li>- E-mail</li> <li>- Bate-papo</li> <li>- Trabalho</li> <li>- Jogos</li> <li>- Downloads</li> </ul>	Mais de 10 horas
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e pesquisa</li> <li>- E-mail</li> <li>- Relacionamento</li> <li>- Bate-papo</li> <li>- Trabalho</li> </ul>	Entre 2 e 5 horas

O aluno 5 disse não ter acesso a Internet e não respondeu as questões relacionadas a esse item. O aluno 6 disse ter acesso a Internet de banda larga em *lan houses*, mas não

respondeu quantas horas utiliza a Internet por semana. O aluno 7 tem acesso a Internet de banda larga em casa entre 5 e 10 horas por semana. O aluno 8 também tem acesso a Internet de banda larga em casa, utilizando-a por mais de 10 horas por semana. O aluno 9, apesar de não ter computador em casa, disse ter acesso a Internet de banda larga na casa de parentes e em *lan houses* e a utiliza entre 2 e 5 horas por semana.

O aluno 5 disse realizar sempre atividades com o computador nas disciplinas, porém não citou as atividades e os programas que utilizou. O aluno 6 não respondeu a essas questões. Os alunos 7 e 8 disseram já ter realizado esse tipo de atividade nas disciplinas, sendo que a frequência com que elas são realizadas, quais atividades e os programas utilizados estão listados na tabela 4.17. O aluno 9 disse nunca ter realizado esse tipo de atividade nas disciplinas.

**Tabela 4.17: Uso do computador em atividades de disciplinas**

Aluno	Frequência de uso	Atividades	Programas que utilizou
5	Sempre	Não respondeu	Não respondeu
6	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu
7	Às vezes	– Inglês – Geografia	– Google
8	Sempre	– Inglês [sic] – Educação Física [sic] – Ciências [sic] – Português	– Google – Yutube [sic] – Não lembo [sic]
9	Não respondeu	Não respondeu	Não respondeu

Quando os alunos foram questionados se gostariam que fossem utilizados jogos computacionais em suas disciplinas a resposta foi sim, sendo que o aluno 6 não respondeu a pergunta.

A respeito da afirmação que é fácil de compreender o vocabulário utilizado pelos professores em sala de aula, quatro alunos disseram ser verdadeira a afirmação e o aluno 6 não respondeu a questão.

### 1.17. Considerações finais

Neste capítulo foram descritos alguns pontos do estudo de caso e como ele foi realizado nas escolas, o mesmo foi submetido à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) através de um projeto entregue ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar, sendo avaliado e apto a ser realizado. No capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos por meio da análise dos dados coletados no estudo de caso, assim como, algumas discussões sobre o mesmo.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO

---

---

### 1.18. Considerações iniciais

Após o desenvolvimento do ambiente (descrito no capítulo 3), iniciou-se a realização do estudo de caso e, em seguida a, discussão dos resultados, para avaliar o uso do conhecimento de senso comum e a usabilidade do ambiente na ótica dos dois grupos de usuários: os professores como co-autores das cartas do jogo e os seus alunos que utilizaram o jogo elaborado pelos professores. A avaliação de usabilidade foi realizada através do grau de satisfação dos usuários, por se tratar de uma avaliação que pode ser realizada junto ao usuário através de métodos de observação dos usuários e perguntar a opinião dos usuários, descrito na seção 2.5.

A seção 5.2 apresenta o tempo de duração e os artefatos criados ao realizar o estudo de caso. A seção 5.3 mostra a avaliação do ambiente na ótica do professor na categoria de co-autor. Na seção 5.4 analisa-se a avaliação realizada pelos alunos, por fim, a seção 5.5 apresenta algumas considerações finais sobre o capítulo.

### 1.19. Tempo de duração e artefatos criados

O tempo de condução do estudo de caso considerou apenas as sessões de uso do ambiente pelos participantes (professores e alunos), já que os questionários foram disponibilizados aos participantes e devolvidos respondidos posteriormente. O tempo de uso e os dados das configurações feitas pelos professores são apresentados na tabela 5.1. Vale lembrar que devido à restrição de acesso ao tema Orientação Sexual no laboratório da escola em Foz do Iguaçu/PR, este tema não foi utilizado no módulo editor e no módulo do aprendiz, porém, dois professores declararam verbalmente a intenção de utilizar esse tema na configuração do jogo por ser um tema tratado por eles com seus alunos em sala de aula. Após o término da configuração todos os professores quiseram utilizar o jogo recém criado por eles.

**Tabela 5.1: Tempo e dados das configurações feitas pelos professores**

	Tempo total de uso	Tema do jogo	Tópicos das cartas	Quantidade total de cartas	Quantidade total de dicas
<b>Professor A</b>	40 min	Meio Ambiente	Anatomia e Fisiologia, Comportamento	3	7
<b>Professor B</b>	40 min	Orientação Sexual	Reciclagem	3	7
<b>Professor C</b>	24 min	Meio Ambiente	Ciclo da vida	1	2
<b>Professor D</b>	41 min	Saúde	Autocuidado, Desenvolvimento e Crescimento, Fatores de Risco a saúde	6	29
<b>Professor E</b>	36 min	Saúde	Autocuidado	2	7
<b>Professor F</b>	23 min	Meio Ambiente	Sociedade e meio ambiente	1	1

Todos os alunos utilizaram o módulo do aprendiz por 40 minutos. A configuração jogada pelos alunos de São Carlos/SP foi sobre o tema Orientação Sexual, que continha 16 cartas. Essa configuração foi baseada em uma configuração já existente, elaborada pelos pesquisadores deste projeto, composto por 72 cartas. O professor B que lecionava para o grupo de alunos da 5ª série fez uma análise dessa configuração inicial e em seguida definiu as cartas que seriam mais adequadas aos seus alunos, isto ocorreu pelo fato do professor não ter tempo suficiente para criar uma configuração mais elaborada. Essa nova configuração foi criada e disponibilizada para os alunos jogarem. Em Foz do Iguaçu/PR os alunos da 7ª série jogaram a configuração do tema Saúde elaborada pelo professor D.

O professor B de São Carlos/SP exigiu estar presente durante a condução do estudo de caso com seus alunos. Percebeu-se que a presença do professor causou certo constrangimento aos alunos, pois era visível que algumas vezes eles queriam fazer algumas perguntas e foram inibidos pela presença do professor. Outro fato constatado foi que, algumas vezes, o professor interferia nas respostas dos alunos, falando aos mesmos a resposta esperada para aquela carta. Em São Carlos/SP, durante a condução do estudo, estavam presentes outros 3 pesquisadores do LIA, que auxiliaram os alunos nas tarefas de interação via *mouse* e teclado, pois os mesmos tinham dificuldade para realizar essas tarefas. Em Foz do Iguaçu o professor não estava presente durante a condução do estudo de caso e nenhum aluno necessitou de auxílio para interagir com o *mouse* e o teclado.

## 1.20. Módulo Editor

O módulo editor foi desenvolvido seguindo alguns requisitos de usabilidade, nesta seção avalia-se o impacto dessas orientações na percepção dos usuários. Para tanto, os professores utilizaram o módulo editor, lembrando que os professores A e B são da escola de São Carlos/SP e os professores C, D, E e F são de Foz do Iguaçu/PR. Os dados dos questionários pós-sessão foram agrupados nas seguintes categorias:

- reação ao módulo editor;
- adequação das terminologias e informações disponíveis no módulo editor;
- aprendizagem;
- capacidade do módulo editor;
- resultado final da edição;
- uso do conhecimento de senso comum;
- sugestões e comentários;
- pontos fortes e fracos do módulo editor.

### 1.20.1. Reação ao módulo editor

Ao ser questionado sobre como se sentiu em relação ao uso do módulo editor, o professor A disse ter ficado frustrado, pelo fato das sugestões de dicas apresentadas na opinião dele não faziam sentido em relação à palavra secreta definida por ele. Isso realmente ocorre, algumas vezes, pois as expansões de contexto e a busca das relações que ligam dois conceitos, realizadas através das funções `Get_context` e `Display_node`, respectivamente, podem trazer resultados não muito significados em relação ao que se deseja. Um dos motivos desses resultados se deve ao fato da base do projeto OMCS-Br ainda ser pequena, ou seja, conforme o aumento do tamanho da base poderá haver conseqüentemente uma melhora nas sugestões de dicas. Outro motivo para a geração desse problema relatado pelo professor A está relacionado à forma como o mapeamento das relações está sendo feito para a linguagem natural. Uma forma de melhorar esse mapeamento será discutida no capítulo 6.

O professor A não compreendeu a proposta do uso do conhecimento de senso comum no ambiente, e isso o levou a se sentir também frustrado em relação ao uso do módulo editor. Parte dessa conclusão foi obtida através da resposta do professor A no questionário pré-sessão sobre a sua opinião em relação ao uso do conhecimento de senso comum na educação e ele disse que a escola deve “superar o senso comum”. Isto também pode ser notado nas respostas discutidas nas seções 5.3.7 e 5.3.8, onde o professor criticou o uso de conhecimento de senso

comum para a edição do jogo. No entanto, é necessário deixar claro que o papel do conhecimento de senso comum proposto nesta pesquisa é o de promover a aprendizagem significativa através da criação de dicas que tenham o papel dos organizadores de avanço, segundo a teoria de Ausubel esses organizadores são conhecimentos já adquiridos pelos alunos e servem de âncoras para o ensino de novos conhecimentos e neste trabalho considera-se que este conhecimento prévio pode ser parcialmente mapeado no conhecimento de senso comum. Deve-se deixar claro que o objetivo não é o de utilizar o senso comum como fonte de conteúdo a ser ensinado.

A opinião do professor B sobre como se sentiu em relação ao uso do módulo editor foi indiferente. Já os professores C, D, E e F consideraram a atividade satisfatória ou muito satisfatória, conforme tabela 5.2. Esta compreensão é justificada pelo entusiasmo de estarem fazendo o papel de co-autores de um jogo computacional, algo que para eles parecia uma realidade distante e difícil de ser alcançada.

Em relação ao processo de criação das cartas, apenas o professor B disse ser difícil, declarando que em alguns casos muitas sugestões eram fornecidas, mas poucas efetivamente tinham utilidade. Os demais professores registraram no questionário que o processo é fácil. Isso pode ser comprovado pelo fato do professor D ter utilizado o ambiente após o estudo de caso em sua casa apenas com o auxílio que o próprio ambiente disponibiliza, dado obtido através dos registros do banco de dados do ambiente. Como também pelo fato do professor C que não possui muita experiência no uso do computador (como apresentado na seção 4.6.2.2) ter declarado ser fácil à utilização do ambiente, apesar da sua dificuldade em utilizar o teclado e o *mouse*. Esse resultado sugere que os requisitos de usabilidade estabelecidos para o módulo editor cumpriram seu papel de facilitar a interação do usuário com o sistema.

Sobre a criação das cartas do jogo, para o professor A foi indiferente, e para o professor B foi tedioso, por ter que analisar várias sugestões de dicas até encontrar as que estavam de acordo com o que ele desejava. Os professores C, D, E e F consideraram ser estimulante ou muito estimulante a criação das cartas.

A quantidade de passos do módulo editor foi considerada adequada para a maioria dos professores, apenas o professor B disse ser indiferente o número de passos. Através da análise deste item foi possível obter indícios de que os requisitos de usabilidade seguidos no desenvolvimento da interface do módulo editor ocasionaram benefícios para a interação com o usuário.

Tabela 5.2: Reação ao processo de co-autoria na ótica dos professores

	Professor A	Professor B	Professor C	Professor D	Professor E	Professor F
Como você se sentiu em relação à atividade que acabou de realizar	frustrado	indiferente	satisfeito	muito satisfeito	muito satisfeito	muito satisfeito
Como considera que tenha sido o processo de criação das cartas	fácil	difícil	fácil	fácil	fácil	fácil
Como foi a criação das cartas	indiferente	tedioso	estimulante	estimulante	estimulante	muito estimulante
Considera que a quantidade de passos para realizar a criação das cartas seja	adequado	indiferente	adequado	adequado	adequado	muito adequado

### 1.20.2. Terminologias e informações disponíveis no módulo editor

Este item possibilitou levantar indicações sobre os seguintes requisitos de adotados no desenvolvimento do módulo editor: utilização de uma linguagem simples e clara em cada passo; informar, quando solicitado, o que deve ser feito no passo atual; informar o que o sistema está fazendo, principalmente nos casos em que o processamento das informações é mais lento; verificação do preenchimento e seleção das informações necessárias para concluir cada passo da configuração, apresentando instruções em relação a tais situações e o que deve ser feito, caso seja solicitado.

Considerando os termos e a linguagem utilizada nas mensagens que aparecem na tela, apenas os professores A e B consideraram as mesmas confusas, os demais professores declararam que são claras e muito claras.

Apenas para os professores A e B às vezes são apresentadas instruções de uso e o que está acontecendo durante a edição, para os demais sempre essas informações são apresentadas, conforme tabela 5.3. Lembrando que essas instruções são apresentadas apenas quando o preenchimento ou a seleção de dados não é a esperada pelo sistema. Além disso, um botão de “Ajuda” é disponibilizado em todos os passos do módulo editor fornecendo informações sobre cada passo da edição. Informações sobre o que o sistema está fazendo, foram incluídas apenas nos passos em que o processamento das informações podem demorar um pouco mais devido as buscas realizadas na rede semântica ConceptNet (passo 3 para o passo 4 e passo 5 para passo 6).

Tabela 5.3: Terminologias e informações do processo de co-autoria na ótica dos professores

	Professor A	Professor B	Professor C	Professor D	Professor E	Professor F
<b>Termos utilizados durante a criação das cartas</b>	confusos	confusos	claros	claros	muito claros	claros
<b>As mensagens que aparecem na tela</b>	confusas	confusas	claras	claras	muito claras	claras
<b>São fornecidas instruções para o usuário</b>	às vezes	sempre	sempre	sempre	sempre	sempre
<b>São fornecidas informações sobre o que está acontecendo durante o uso do módulo editor</b>	às vezes	sempre	sempre	sempre	sempre	sempre

### 1.20.3. Aprendizagem

Para todos os professores foi fácil aprender a utilizar cada passo do módulo editor, sugerindo que foi obtido sucesso na definição dos objetivos de cada passo, cujo intuito era de facilitar a compreensão do que deveria ser feito em cada passo da edição.

Em relação à exploração do módulo editor por tentativa e erro, para o professor F foi difícil, o professor B não opinou e os demais professores disseram ser fácil realizar esse tipo de exploração. Sendo assim, para a maioria deles a interface apresenta os elementos e informações necessárias para sua utilização sem a necessidade de um treinamento anterior.

A respeito da necessidade de fazer com que os usuários se lembrem de termos utilizados na interface, 4 professores disseram ser uma tarefa fácil e 2 não quiseram opinar. Isso fornece indicativos de que a linguagem utilizada e a forma como cada passo é apresentado ao usuário permitem que o mesmo não necessite memorizar os elementos necessários para a interação com o sistema.

Considerando a rapidez e a lógica de execução da atividade de edição do jogo, os professores A, C e F disseram que essas características eram às vezes alcançados, o professor B disse ser indiferente, e os professores D e E disseram que sempre essas características foram percebidas por eles (tabela 5.4). A rapidez do processo de edição depende de vários fatores, alguns relacionados à implementação do módulo e outras do próprio professor. Em relação à implementação do módulo, as buscas realizadas na rede semântica ConceptNet para auxiliar na edição das cartas podem interferir no tempo de resposta do sistema. Essas buscas, dependendo do filtro definido pelo professor no passo 1 do módulo editor, podem levar um tempo não muito aceitável ao usuário, mais de um minutos em alguns casos. Um dos fatores relacionados ao professor está no fato de quão elaboradas ou não serão as dicas, e o domínio do professor sobre o tema escolhido para a configuração do jogo.

A conclusão de cada passo do módulo editor foi considerado fácil para os professores A, D, E e F. Os professores B e C disseram ser difícil, sendo que no caso do professor B é retomada a dificuldade em encontrar na visão dele coisas úteis entre aquelas sugeridas pela base de conhecimento de senso comum. Já o professor C pode ter considerado difícil por não ter familiaridade em relação à utilização do computador, como pode ser observada através de suas respostas no questionário pré-sessão (seção 4.6.2.2), como também, da dificuldade do mesmo em utilizar o teclado e o mouse, dado obtido através da observação direta do pesquisador durante a interação do professor com o módulo editor. Nota-se que, às vezes não fica claro para o usuário a separação da sua dificuldade em interagir com os dispositivos de interação do computador (por exemplo, teclado e mouse) e a dificuldade efetiva em interagir com o software ocasionado por problemas de usabilidade. Já que o professor C respondeu na (seção 5.3.1) que o processo de criação das cartas para ele foi fácil.

**Tabela 5.4: Aprendizagem do módulo editor na ótica dos professores**

	<b>Professor A</b>	<b>Professor B</b>	<b>Professor C</b>	<b>Professor D</b>	<b>Professor E</b>	<b>Professor F</b>
<b>Como foi aprender a realizar cada passo da criação das cartas</b>	fácil	fácil	fácil	fácil	fácil	fácil
<b>Como foi explorar por tentativa e erro</b>	fácil	não tenho como opinar	fácil	fácil	fácil	difícil
<b>Como foi lembrar termos do site e uso de comandos</b>	fácil	não tenho como opinar	não tenho como opinar	fácil	fácil	fácil
<b>Foi possível executar a atividade de uma maneira rápida e/ou lógica</b>	às vezes	indiferente	às vezes	sempre	sempre	às vezes
<b>Como foi concluir cada passo da criação das cartas</b>	fácil	difícil	difícil	fácil	fácil	fácil

#### **1.20.4. Capacidade do módulo editor**

Sobre o tempo de resposta do sistema, o professor A disse ser lento. Como apresentado anteriormente, dependendo do filtro definido pelo professor no passo 1, a geração e as buscas na rede semântica ConceptNet podem levar um tempo não aceitável pelo usuário, mais de um minuto, devido a quantidade de relações existente com aquele perfil definido pelo professor. Já para o professor B o tempo de resposta foi indiferente. Para os professores C, D e E o tempo de resposta foi rápido e para o professor F foi muito rápido.

Para os professores B, C, E e F, nunca e quase nunca ocorreram problemas técnicos durante a utilização do módulo editor, conforme tabela 5.5. Já para os professores A e D às

vezes ocorreram problemas, mas nenhum deles relatou quais foram eles. O professor D pode ter se referindo ao fato do bloqueio do site de cadastro do ambiente que ocorreu quando ele foi utilizar na escola, porém, esse na verdade não foi um problema ligado a implementação do ambiente, mas sim relacionado às restrições de acesso a Internet impostas pelo governo do Paraná.

Considerando a questão de recuperação de erros cometidos os professores A, D, E e F disseram ser fácil ou muito fácil essa tarefa. O professor B não opinou e o professor C disse ser difícil essa atividade. Novamente é importante lembrar a pouca familiaridade do professor C em relação ao uso do computador.

**Tabela 5.5: Capacidade do módulo editor**

	<b>Professor A</b>	<b>Professor B</b>	<b>Professor C</b>	<b>Professor D</b>	<b>Professor E</b>	<b>Professor F</b>
<b>Tempo de resposta</b>	lento	indiferente	rápido	rápido	rápido	muito rápido
<b>Aconteceu algum problema técnico durante sua utilização</b>	às vezes	nunca	quase nunca	às vezes	nunca	nunca
<b>Como foi a recuperação de erros cometidos</b>	fácil	não tenho como opinar	difícil	fácil	muito fácil	fácil

### 1.20.5. Resultado final da edição

Os professores B, C, D, E e F consideram que o jogo possa ser utilizado como uma ferramenta para reforçar os conceitos aprendidos em sala de aula. Já o professor A disse ser inadequado, voltando neste momento a discussão sobre a má compreensão do mesmo em relação à proposta do uso de senso comum no jogo. Para ele a escola deve “superar o senso comum” (seção 4.6.2.1), afirma-se novamente que o objetivo do jogo não é ensinar conhecimento de senso comum, mas sim utilizar a estratégia de aprendizagem significativa.

Na questão sobre a avaliação da estratégia do jogo de adivinhação baseada em cartas contextualizadas, o professor A considerou inadequada e o professor B disse ser indiferente. Os professores C, D, E e F consideram que a estratégia é adequada e muito adequada, conforme mostra a tabela 5.6.

**Tabela 5.6: Resultado final da edição do jogo na ótica dos professores**

	<b>Professor A</b>	<b>Professor B</b>	<b>Professor C</b>	<b>Professor D</b>	<b>Professor E</b>	<b>Professor F</b>
<b>O jogo pode ser utilizado para reforçar conceitos</b>	inadequado	adequado	adequado	adequado	muito adequado	adequado
<b>Como você considera a estratégia do jogo</b>	inadequado	indiferente	adequado	adequado	muito adequado	adequado

### 1.20.6. Uso do conhecimento de senso comum

Ao considerar a relevância do uso de senso comum no processo de criação das cartas, os professores A, C, D, E e F consideraram ser realmente relevante o uso desse tipo de conhecimento pois encontraram nas sugestões trazidas da base dicas que foram úteis para a elaboração das cartas do jogo. O professor B disse ser muito irrelevante pelo fato de não ter encontrado muita utilidade nas sugestões de dicas vindas do conhecimento de senso comum, como mostra a tabela 5.7.

Todos os professores consideram ser adequada ou muito adequada a utilização do conhecimento de senso comum como forma de conhecer melhor a cultura e/ou a linguagem nas quais os alunos estão inseridos. Isso fornece indícios de que esse tipo de conhecimento pode ser utilizado para contextualizar o ensino de conceitos a realidade dos alunos, seguindo a linha dos educadores citados na seção 2.3.1.

**Tabela 5.7: Uso do conhecimento de senso comum na ótica dos professores**

	<b>Professor A</b>	<b>Professor B</b>	<b>Professor C</b>	<b>Professor D</b>	<b>Professor E</b>	<b>Professor F</b>
<b>Utilização de conhecimento de senso comum no processo de criação do jogo</b>	relevante	muito irrelevante	relevante	relevante	relevante	relevante
<b>Como você considera as sugestões das dicas trazidas da base de senso comum</b>	úteis	muito inúteis	úteis	úteis	úteis	muito úteis
<b>Conhecimento de senso comum utilizado para conhecer melhor a cultura e/ou a linguagem nas quais os alunos estão inseridos</b>	adequado	adequado	adequado	adequado	adequado	muito adequado

### 1.20.7. Sugestões e comentários

O comentário feito pelo Professor A sugere a sua compreensão restrita em relação à proposta do ambiente “O que é, o que é?”. Ele considera que a proposta do jogo é de “simplesmente reforçar as aprendizagens”, tabela 5.8, sendo utilizado para tal o conhecimento de senso comum. A proposta do ambiente não é ensinar o conhecimento de senso comum, mas como o próprio Professor A declara é utilizá-lo para “dar a saída no processo ensino-aprendizagem”, ou seja, utilizá-lo dentro do contexto da aprendizagem significativa.

O professor B reforçou sua opinião sobre a dificuldade de encontrar na lista de dicas trazidas do senso comum algo que fosse realmente útil para a composição das cartas, como já tinha sido observado nas seções 5.3.1 e 5.3.6.

Os demais professores comentaram ter sido uma atividade interessante, fácil de utilizar e que possivelmente irá trazer benefícios ao processo de aprendizado dos alunos que, segundo o Professor E, “é capaz de despertar muito mais interesse do aluno”.

**Tabela 5.8: Sugestões e comentários na ótica dos professores**

Professor	Opinião
A	“A atividade foi um pouco confusa e não sei em que medida ela poderia contribuir para reforçar os conceitos aprendidos em sala de aula. Talvez o fascínio que os alunos têm pelo computador possa, em grande medida, contribuir para uma boa aceitação da proposta. No entanto, tenho minhas dúvidas quanto ao efetivo envolvimento dos alunos e quanto ao tipo de “conhecimento” gerado por tal atividade. Compreendo que não se busca substituir a atuação docente, mas simplesmente reforçar as aprendizagens. Vejo que o conhecimento do senso comum é interessante no sentido de dar a saída no processo ensino-aprendizagem; portanto, talvez ele não seja adequado para reforçar os conceitos já adquiridos em sala de aula, uma vez que tais conceitos não deveriam ser aqueles do senso comum [sic].”
B	“Achei muito improdutivo ler a imensa lista de dicas, na maioria das vezes, frases, sem coerência.”
C	“Essa atividade realmente da facilidade maior de aprendizagem.”
D	“Criar outros jogos educativos. Foi muito bom e uma experiência nova para mim.”
E	“Atividade muito criativa, fácil de se criar e muito prática para ser usada na educação, pois é capaz de despertar muito mais interesse do aluno [sic]”
F	“Fiquei satisfeito, porque enquanto você se diverte com o jogo você aprende e testa a rapidez do seu raciocínio.”

#### 1.20.8. Pontos fortes e fracos do módulo editor

De forma geral os professores consideram que atividades do tipo jogos computacionais são considerados estimulantes, pois (tabela 5.9):

- Alguns alunos segundo o Professor A “não têm acesso freqüente ao computador” e realmente isso foi constatado com o questionário pré-sessão. E para esse professor o jogo trata temas “instigantes, de acordo com a faixa etária” dos alunos.
- Estimula a “curiosidade dos alunos” segundo o Professor B.
- Auxilia no processo de raciocínio e melhora o conhecimento de acordo com o professor D.
- Interage “com conteúdos que faz parte da matéria” de acordo com o professor F.

**Tabela 5.9: Pontos fortes de co-autoria na ótica dos professores**

Professor	Opinião
A	“Entusiasmo dos alunos pelo computador: no imaginário das crianças e adolescente, principalmente quando não têm acesso freqüente ao computador, tal prática é acolhida com muito entusiasmo. Alguns temas são instigantes, de acordo com a faixa etária [sic].”
B	“O estímulo do jogo, instigando a curiosidade dos alunos.”
C	Não registrou sua opinião no questionário.
D	“Jogos interativo educacional, auxilia o educando a raciocinar e melhorar os conhecimentos de um modo geral. [sic]”
E	Não registrou sua opinião no questionário.
F	“Quando você joga uma palavra chave você esta interagindo com conteúdos que faz parte da matéria ou da palavra escolhida. [sic]”

Apenas os professores A e B registraram suas opiniões em relação aos pontos fracos, conforme tabela 5.10, os quais reforçam o que já havia sido observado nas seções 5.3.1, 5.3.6 e 5.3.7.

**Tabela 5.10: Pontos fracos**

<b>Professor</b>	<b>Opinião</b>
<b>A</b>	“Relações estranhas e sem sentido entre as palavras e os conceitos. As informações são muito fragmentadas e não há informações que ampliem o conhecimento dos alunos. As informações não formam um corpo coerente de conhecimentos contextualizados, não há relações entre elas, nem qualquer relação com o processo histórico de produção do conhecimento [sic].”
<b>B</b>	“Achei difícil adaptar as cartas a faixa etária dos alunos (11 anos). Achei desgastante a busca por dicas que se encaixassem às palavras escolhidas.”
<b>C</b>	Não registrou sua opinião no questionário.
<b>D</b>	Não registrou sua opinião no questionário.
<b>E</b>	Não registrou sua opinião no questionário.
<b>F</b>	Não registrou sua opinião no questionário.

### 1.21. Módulo do Aprendiz

Os dados dos participantes foram agrupados nas seguintes categorias:

- reação ao sistema;
- adequação das terminologias e informações disponíveis;
- aprendizado;
- avaliação da capacidade do sistema;
- sugestões e comentários; e
- pontos fortes e pontos fracos

Esta etapa consistiu na utilização do módulo do aprendiz pelos alunos, apresentado na seção 3.3.2, e em seguida a avaliação de satisfação dos mesmos em relação ao módulo através do questionário pós-sessão (Apêndice III). Vale lembrar que os alunos de 1 a 4 são da cidade de São Carlos/SP e os alunos de 5 a 9 são da escola de Foz do Iguaçu/PR.

#### 1.21.1. Reação ao sistema

Apenas três dos nove alunos que participaram da pesquisa consideraram que utilizar o jogo foi uma atividade satisfatória, os outros seis consideraram a atividade muito satisfatória, conforme tabela 5.11. Em relação ao jogo propriamente dito seis acharam “muito legal”, dois alunos acharam “legal” e um respondeu ser indiferente para ele. Isso indica que atividades pedagógicas utilizando jogos computacionais educacionais são consideradas interessantes pelos alunos, essa afirmação também é constatada no questionário pré-sessão, seção 4.6.2.3 e

4.6.2.4, onde a maioria dos alunos declarou que gostaria de realizar esse tipo de atividade nas disciplinas que ele estuda.

Em relação à utilização do jogo, dois alunos disseram que o jogo é muito fácil, três alunos disseram que o jogo é fácil, três disseram ser difícil e um disse ser indiferente, conforme mostra a tabela 5.11. A facilidade de utilizar o jogo pode ser uma consequência do uso de alguns requisitos de usabilidade que foram consideradas durante o desenvolvimento do módulo do aprendiz. Ao verificar os perfis (seção 4.6.2.3 e 4.6.2.4) dos alunos que disseram que o jogo é difícil, constatou-se que os alunos 3 e 4 não possuem computador em casa e não tem acesso a Internet com frequência, talvez a dificuldade encontrada por esses dois alunos pode estar relacionado com a interação com o computador em si e não apenas com o jogo.

**Tabela 5.11: Reação ao sistema na perspectiva dos alunos**

	Como você se sentiu em relação à atividade que acabou de realizar	Jogar "O que é, o que é?" para você foi	Você considera que o jogo seja
<b>Aluno 1</b>	satisfeito	muito legal	fácil
<b>Aluno 2</b>	muito satisfeito	indiferente	indiferente
<b>Aluno 3</b>	muito satisfeito	muito legal	difícil
<b>Aluno 4</b>	satisfeito	legal	difícil
<b>Aluno 5</b>	muito satisfeito	muito legal	muito fácil
<b>Aluno 6</b>	muito satisfeito	muito legal	muito fácil
<b>Aluno 7</b>	muito satisfeito	muito legal	fácil
<b>Aluno 8</b>	muito satisfeito	muito legal	difícil
<b>Aluno 9</b>	satisfeito	legal	fácil

### 1.21.2. Terminologias e informações do sistema

Ao serem questionados sobre os elementos e a localização dos mesmos na tela a maioria dos alunos considerou que os elementos são “legais” ou “muito legais” e a disposição dos mesmos na tela é boa ou muito boa, conforme apresenta a tabela 5.12.

Em relação aos textos que são apresentados na interface do jogo, exceto as dicas, apenas dois alunos disseram ser difíceis de entender os textos, o restante declarou ser fáceis e muito fáceis. Utilizar uma linguagem clara e simples nos textos do módulo do aprendiz foi um dos requisitos de usabilidade adotados durante seu desenvolvimento.

Considerando a questão sobre as informações de uso apresentadas ao jogador, cinco dos alunos disseram que essas informações são fornecidas sempre, três disseram que às vezes e um não opinou. Isso indica que o requisito que diz respeito a apresentação de informações de uso para o usuário, quando uma ação do jogador não corresponde ao que foi definido na implementação da interface do jogo foi alcançada, de acordo com a opinião da maioria dos alunos.

Tabela 5.12: Terminologias e informações do sistema na perspectiva dos alunos

	Em relação aos elementos (figuras e textos) apresentados no jogo, você considera	A localização dos elementos (figuras e textos) na tela é	Os textos que aparecem na tela (exceto as dicas)	O jogo fornece informações de uso?
<b>Aluno 1</b>	muito legal	boa	fáceis de entender	às vezes
<b>Aluno 2</b>	legal	boa	difíceis de entender	às vezes
<b>Aluno 3</b>	muito legal	muito boa	fáceis de entender	sempre
<b>Aluno 4</b>	legal	boa	muito fáceis de entender	às vezes
<b>Aluno 5</b>	muito legal	muito boa	muito fáceis de entender	sempre
<b>Aluno 6</b>	legal	muito boa	fáceis de entender	sempre
<b>Aluno 7</b>	muito legal	muito boa	fáceis de entender	sempre
<b>Aluno 8</b>	legal	muito boa	fáceis de entender	não tenho como opinar
<b>Aluno 9</b>	indiferente	boa	difíceis de entender	sempre

### 1.21.3. Aprendizagem

De forma geral os alunos consideraram que o jogo foi fácil ou muito fácil de aprender. Isto fornece indícios de que as orientações de usabilidade (simplicidade e facilidade de utilização; linguagem clara e simples utilizada nas terminologias do jogo; informações de uso são fornecidas, quando uma ação do jogador não corresponde ao que foi definido na implementação da interface do jogo e os dispositivos para realizar a interação com o jogo são teclado e *mouse*) podem ter contribuído com esse resultado.

A exploração do jogo por tentativa e erro para cinco alunos foi considerada fácil, três disseram ter sido difícil e um não opinou (tabela 5.13). Ao verificar os perfis (seção 4.6.2.3 e 4.6.2.4) dos alunos que disseram que o jogo é difícil, constatou-se que os alunos 3, 4 e 9 não possuem computador em casa e não tem acesso a Internet com frequência, logo a dificuldade encontrada por esses alunos pode estar relacionado com a interação com o computador em si e não apenas com o jogo.

Jogar de maneira rápida e/ou lógica ocorreu sempre para três alunos, às vezes para quatro, quase nunca para um deles e um não opinou. Foi possível observar que durante a utilização do jogo alguns alunos não perceberam que para dar início a uma jogada, era necessário antes parar o dado, que é o conjunto de letras que representam os tópicos do tema principal tratado no jogo.

Em relação à conclusão do jogo, para cinco alunos foi fácil, dois disseram ter sido muito fácil, um disse ter sido difícil e o outro declarou ser indiferente. Isso sugere que o requisito de usabilidade de simplicidade e facilidade de utilização foi atingido, considerando a opinião da maioria.

Tabela 5.13: Aprendizagem na perspectiva dos alunos

	Aprender a utilizar o jogo	Explorar por tentativa e erro	Jogar de uma maneira rápida e/ou lógica	Concluir o jogo
<b>Aluno 1</b>	fácil	não tenho como opinar	às vezes	fácil
<b>Aluno 2</b>	fácil	fácil	quase nunca	fácil
<b>Aluno 3</b>	fácil	difícil	sempre	difícil
<b>Aluno 4</b>	muito fácil	difícil	às vezes	fácil
<b>Aluno 5</b>	muito fácil	fácil	sempre	muito fácil
<b>Aluno 6</b>	fácil	fácil	às vezes	fácil
<b>Aluno 7</b>	muito fácil	fácil	sempre	muito fácil
<b>Aluno 8</b>	fácil	fácil	não tenho como opinar	fácil
<b>Aluno 9</b>	muito fácil	difícil	às vezes	indiferente

#### 1.21.4. Capacidade do sistema

Para seis alunos a dinâmica do jogo é rápida, para dois foi muito rápido e um não opinou, conforme tabela 5.14. Inicialmente foi definido que para cada carta o aluno teria o tempo dois minutos ou quatro chances de tentar acertar a palavra secreta. Porém foi observado que os alunos não conseguiam ler todas as dicas e associá-las dentro desse tempo, sendo que em alguns casos eles acabavam descobrindo a palavra, mas o tempo já tinha acabado ou estava quase acabando e ele não conseguia responder. Essas questões serão retomadas no capítulo 6.

Considerando a ocorrência de problemas durante a utilização do jogo, todos os alunos disseram nunca terem ocorrido problemas. Indicando a preocupação do desenvolvimento do jogo para que erros durante a utilização não causassem prejuízo na avaliação de satisfação do mesmo.

Tabela 5.14: Capacidade do sistema na perspectiva dos alunos

	A dinâmica do jogo é	Aconteceu algum problema técnico enquanto você jogava?
<b>Aluno 1</b>	rápido	nunca
<b>Aluno 2</b>	rápido	nunca
<b>Aluno 3</b>	rápido	nunca
<b>Aluno 4</b>	rápido	nunca
<b>Aluno 5</b>	muito rápido	nunca
<b>Aluno 6</b>	rápido	nunca
<b>Aluno 7</b>	muito rápido	nunca
<b>Aluno 8</b>	rápido	nunca
<b>Aluno 9</b>	não tenho como opinar	nunca

#### 1.21.5. Conteúdo das dicas

Para cinco alunos a compreensão das dicas apresentadas foi fácil e um disse ser muito fácil. Essas respostas sugerem que o processo de edição das cartas possibilitou que o

professor, na maioria dos casos, elaborasse as dicas das cartas utilizando uma linguagem próxima da realidade do aluno. Vale ressaltar que o professor tem autonomia para elaborar o jogo, desta forma ele pode criar jogos com graus de dificuldade maior ou menor dependendo do seu objetivo pedagógico. Dois alunos disseram ter sido difíceis a compreensão das dicas apresentadas e um disse ser indiferente.

Foram elaboradas três questões para verificar a estratégia de organizadores de avanço de Ausubel. Na primeira pergunta os alunos foram questionados se nas dicas foram encontradas conceitos que eles já conheciam. Oito alunos disseram que às vezes isso acontecia e um disse que quase nunca. Em relação à apresentação de novos conteúdos das dicas, um aluno disse que isto sempre acontecia, quatro disseram que às vezes isso ocorria, três disseram que quase nunca e um disse que nunca, pois as dicas apresentavam coisas que ele já conhecia. Considerando a associação das dicas, sete alunos disseram que isso foi feito às vezes e dois disseram que quase nunca, conforme tabela 5.15. As respostas dessas três perguntas apontam que as dicas cumpriram o papel dos organizadores de avanço, fazendo a ponte entre o conhecimento que o aluno já possui com aquele que ele irá aprender.

A fragmentação das dicas e seus conteúdos podem ser mais bem elaborados para que a estratégia dos organizadores avanço seja melhor implementada no jogo. Para tanto, podem ser definidos procedimentos que auxiliem o professor na elaboração das dicas no módulo editor, como recurso adicional ao apoio da base de conhecimento de senso comum já incorporado na versão atual do módulo editor, discutido no capítulo 6.

**Tabela 5.15: Conteúdo das dicas na perspectiva dos alunos**

	A compreensão das dicas apresentadas foi	Você encontrou nas dicas coisas que já conhecia?	As dicas apresentadas para você mostraram coisas que você não conhecia?	Associando uma dica a outra você conseguiu descobrir a palavra secreta?
<b>Aluno 1</b>	indiferente	às vezes	quase nunca	às vezes
<b>Aluno 2</b>	fácil	às vezes	às vezes	às vezes
<b>Aluno 3</b>	difícil	às vezes	às vezes	às vezes
<b>Aluno 4</b>	fácil	às vezes	sempre	quase nunca
<b>Aluno 5</b>	muito fácil	às vezes	quase nunca	às vezes
<b>Aluno 6</b>	fácil	às vezes	às vezes	às vezes
<b>Aluno 7</b>	fácil	às vezes	nunca	às vezes
<b>Aluno 8</b>	fácil	às vezes	quase nunca	às vezes
<b>Aluno 9</b>	difícil	quase nunca	às vezes	quase nunca

#### 1.21.6. Sugestões e comentários

De forma geral os alunos gostaram do jogo (tabela 5.16), destacaram que aprenderam coisas novas e a sugestão do Aluno 2 (uso de alternativas no jogo) foi considerada muito

interessante. Ao fornecer alternativas da palavra secreta o aluno não correria o risco de errar a ortografia das palavras, algo que ocorreu algumas vezes, como o jogo não possui um corretor ortográfico ou outro mecanismo que considere a resposta, mesmo escrita incorreta, como a esperada para aquela carta. Além disso, as alternativas seriam também dicas já que o aluno poderia ir eliminando as alternativas a partir das dicas apresentadas para ele.

**Tabela 5.16: Sugestões e comentários na perspectiva dos alunos**

	Opinião
<b>Aluno 1</b>	“Esse jogo que joguei, foi a mais legal que joguei (de ciências) [sic]”
<b>Aluno 2</b>	“O jogo e muito legau mas poderia colocar alternativas [sic]”
<b>Aluno 3</b>	“É muito legal, me fês aprender varias coisas, muito interessante, e etc. [sic]”
<b>Aluno 4</b>	“Muito bom, porque acho que desenvolve a mente, e esta sempre conhecendo coisa nova [sic]”
<b>Aluno 5</b>	“Eu gostei muito do jogo porque além da gente se divertir aprendemos algumas coisas [sic]”
<b>Aluno 6</b>	“Ai, eu gostei muito, foi bacana e é muito divertido e a gente aprendeu coisas novas [sic]”
<b>Aluno 7</b>	“Eu gostei muito do jogo, eu acho interessante e muito legal [sic]”
<b>Aluno 8</b>	“Achei o jogo muito bom porque atravez do jogo fiquei sabendo algo que eu não aprendi e gostei bastante [sic]”
<b>Aluno 9</b>	“Bom”

#### 1.21.7. Pontos fortes e fracos do módulo do aprendiz

Os pontos fortes (tabela 5.17) ressaltados pelos alunos estão relacionados aos conceitos novos apresentados nas dicas e nas palavras secretas, variedade de temas tratados no jogo e a resposta da carta que é apresentada quando o tempo ou a quantidade de tentativas se esgota.

**Tabela 5.17: Pontes fortes do módulo do aprendiz na perspectiva dos alunos**

	Opinião
<b>Aluno 1</b>	“Das dicas, e que tem varios temas [sic]”
<b>Aluno 2</b>	“As palavras que eu não conhecia [sic]”
<b>Aluno 3</b>	“As dicas, na hora de por a resposta e na hora de escolher a letra sobe um assunto [sic]”
<b>Aluno 4</b>	“Das perguntas não acertadas porque dava a resposta no fim [sic]”
<b>Aluno 5</b>	“Tudo por que eu acho interessante [sic]”
<b>Aluno 6</b>	“As dicas, porque às vezes eram fáceis e as vezes muito complicadas [sic]”
<b>Aluno 7</b>	“Tudo”
<b>Aluno 8</b>	“Gostei das dicas sobre saude e meio ambiente [sic]”
<b>Aluno 9</b>	Não registrou sua opinião no questionário

Dos alunos que registraram opinião sobre os pontos fracos do jogo (tabela 5.18), dois merecem ser destacados: o Aluno 1 e o Aluno 3 da escola Álvaro Guião de São Carlos/SP. Ambos destacaram a dificuldade de algumas palavras e dicas. Isso pode ter ocorrido porque a configuração utilizada por esses alunos foi uma adaptação feita pelo professor (Professor B) em uma configuração elaborada pelos pesquisadores do LIA. Talvez algumas palavras utilizadas na configuração, mesmo após as alterações feitas pelo professor B, fossem em demasia científicas para eles, já que se trata de alunos que terminaram recentemente a 4ª série.

O Aluno 3 destacou ainda a questão do tempo para cada jogada ser curto, fato esse constatado também na seção 5.4.4. Ele também registrou a necessidade de haver algum mecanismo para corrigir erros ortográficos das respostas fornecidas por ele.

**Tabela 5.18: Pontes fracas do módulo do aprendiz na perspectiva dos alunos**

	<b>Opinião</b>
<b>Aluno 1</b>	“Que tem umas palavras grandes e difíceis [sic]”
<b>Aluno 2</b>	“Nada.”
<b>Aluno 3</b>	“O tempo é curto, as dicas super difíceis, não corrige os erros [sic]”
<b>Aluno 4</b>	“Nenhuma todas são legais [sic]”
<b>Aluno 5</b>	“Eu gostei de tudo.”
<b>Aluno 6</b>	“Nada.”
<b>Aluno 7</b>	“Nada.”
<b>Aluno 8</b>	Não registrou sua opinião no questionário.
<b>Aluno 9</b>	Não registrou sua opinião no questionário.

## 1.22. Considerações finais

Este estudo de caso foi realizado com objetivo de verificar o uso do conhecimento de senso comum e a satisfação dos professores em relação ao processo de co-autoria definido no ambiente “O que é, o que é?”, através do módulo editor. Também foi simulado o potencial do jogo criado em co-autoria no processo de aprendizado do aluno. Para tanto, professores e alunos utilizaram o ambiente, módulo editor e módulo do aprendiz respectivamente, respondendo posteriormente a um questionário.

Através das respostas obtidas pelos professores, pode-se observar que o processo de co-autoria do jogo teve uma boa aceitação. Porém o uso do conhecimento de senso comum foi questionado:

- pelo fato de haver uma compreensão de que o jogo serviria para ensinar este tipo de conhecimento, o que na verdade foi um equívoco de interpretação de um dos professores, pois a proposta do ambiente não é ensinar conhecimento de senso comum, mas utilizá-lo para promover a aprendizagem significativa;
- a qualidade das sugestões das dicas sugeridas a partir do conhecimento de senso comum foi também questionada. Essa qualidade é comprometida por dois fatores: (1) o tamanho da base de conhecimento do projeto OMCS-Br, que não é considerada grande e (2) o mapeamento das relações da ConceptNet nas dicas, que corresponde a área de processamento de linguagem natural. Na seção de trabalhos futuros do próximo capítulo esses dois fatores serão retomados.

Em relação ao potencial educacional do jogo, houve uma percepção positiva na visão dos professores que ressaltaram o entusiasmo e a curiosidade dos alunos em relação a este

tipo de atividade. Sendo que um dos professores que escolheu o tema Meio Ambiente e o tópico Ciclo da Vida, justificou que os alunos teriam mais motivação:

*“Olha seria ótimo jogar com a 5ª série, é uma maravilha eu estou trabalhando isso com eles, porque isso aqui é diferente”.* (Professor C).

Outro professor vislumbrou a potencialidade do jogo desenvolvido como uma das atividades para ser desenvolvida no laboratório que a escola já possui, mas não é utilizada.

*“Isso aqui é bom para trabalhar com os alunos no laboratório, a gente não leva porque não tem jogo não tem nada para trabalhar com eles, mas o laboratório está liberado para utilizar com os alunos”.* (Professor F).

Na visão dos alunos o potencial educacional do jogo também teve uma percepção positiva, pois os mesmos consideraram ter aprendido “coisas novas” e “palavras novas” (seção 5.4.6 e 5.4.7) com as cartas do jogo.

## CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

---

---

### 1.23. Considerações iniciais

Neste trabalho foi desenvolvido e avaliado o ambiente “O que é, o que é?”, que possibilita a co-autoria do professor de um jogo educacional de adivinhação baseado em cartas contextualizadas.

A seção 6.2 apresenta uma análise geral dos resultados obtidos com este trabalho. Durante o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas contribuições para a área de Informática na Educação e para o projeto OMCS-Br, que serão apresentadas respectivamente nas seções 6.2 e 6.3. A seção 6.5 descreve alguns trabalhos futuros e a seção 6.6 lista as publicações realizadas ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

### 1.24. Considerações sobre os resultados obtidos

O papel de co-autor do professor no ambiente vai de encontro às dificuldades destacadas por Kirriemuir e McFarlane (2004) em relação ao uso efetivo de jogos computacionais na educação. Esses autores destacam que existe uma dificuldade para identificar se o conteúdo de um jogo é relevante ou não para um determinado tema tratado no currículo escolar. Com o ambiente proposto neste trabalho o professor cria esse conteúdo e adapta o jogo conforme desejar. Como proposta inicial, os temas abordados no jogo foram os temas transversais. A partir de indícios do estudo de caso de que o ambiente, apesar de alguns problemas destacados por alguns professores, pode ser efetivamente utilizado como ferramenta didática, é possível propor uma liberdade maior ao professor em relação a definição dos temas tratados no jogo.

Outros pontos destacados por Kirriemuir e McFarlane (2004) são a falta de tempo do professor para se familiarizar com o jogo e a quantidade de funcionalidades irrelevantes no jogo que não podem ser removidos ou ignorados. Esses dois pontos podem fazer com que o professor seja inibido em utilizar o jogo, uma vez que, como observado no estudo de caso, o professor sente a necessidade de primeiro dominar completamente uma ferramenta para depois utilizá-la com seus alunos. O jogo proposto no ambiente é relativamente simples, e como seu conteúdo é elaborado pelo professor ele se sente confortável em utilizá-lo.

Em relação à avaliação do conhecimento de senso comum e a usabilidade do ambiente de co-autoria, a principal crítica obtida com o estudo de caso na visão dos professores foi em relação às sugestões de dicas baseadas no conhecimento de senso comum. Às vezes por trazer poucas dicas e outras por trazer muitas dicas que não estavam dentro daquilo que era esperado pelo professor, além disso, foi percebido que um dos professores não compreendeu o objetivo do uso do conhecimento de senso comum para a elaboração das dicas do jogo, como pode ser observado na seção 5.3.8. Porém, essa constatação não inviabiliza a proposta deste projeto, mas leva a pensar e repensar em estratégias, como será discutido na próxima seção, de como o uso do conhecimento de senso comum no processo de edição do jogo pode ser melhorado.

O estudo de caso indicou que os alunos esperam que o uso do computador, e principalmente de jogos, seja efetivamente utilizado em suas atividades escolares. Como foi dito anteriormente, o jogo disponível no ambiente é relativamente simples e fácil de utilizar, se comparado com outros jogos disponíveis no mercado e descrito na literatura (seção 2.2.1). No entanto, o estudo de caso aponta que os alunos são receptivos as diversas categorias de jogos desde o mais simples até o mais sofisticado, isso demonstra que o caráter lúdico dos jogos é o que realmente interessa aos alunos. Sendo que os alunos espontaneamente declararam ter aprendido novos conteúdos com o jogo criado por seus professores (seção 5.4.7), sugerindo que o jogo deixou bem claro para os alunos ele está ligado com uma determinada área de conhecimento, e foi utilizado para aprender ou reforçar esse conhecimento como sugere Conati e Zhao (2004). Sugere também, que apesar de algumas dificuldades de exploração por tentativa e erro, os alunos não ficaram perdidos na interação do jogo, também destacado como uma característica interessante de jogos citados pelos autores acima.

Outra característica obtida com o ambiente desenvolvido é a sua relação direta com as necessidades de sala de aula (ERICSON, 2006), por ter sido motivado pelo relato de experiências de professores que têm dificuldade em tratar o tema orientação sexual com seus alunos, sendo este tema um dos temas transversais. Além disso, a avaliação do ambiente foi realizada dentro do ambiente real de sua utilização, que segundo Ericson (2006) é uma característica desejável nos jogos educacionais.

### **1.25. Contribuições na área de Informática na Educação**

Através dos dados obtidos com o estudo de caso realizado neste trabalho, percebe-se que existe ainda uma lacuna a ser preenchida quando se trata do uso do computador e da

Internet na educação. Apesar dos diversos esforços e pesquisas existentes nesta área, são vários os desafios a serem superados, como a falta de infra-estrutura de hardware e software nas escolas e a falta familiaridade dos professores em relação ao uso do computador e da Internet, conseqüentemente trazendo uma insegurança para utilizar tais ferramentas com seus alunos.

Entretanto, também se percebe que os professores estão abertos e sentem a necessidade da inclusão da informática no processo de aprendizado. Mas como relatado por eles mesmos no estudo de caso, muitas vezes não se tem incentivo e tempo para planejamento e realização de atividades com o computador, assim como existe uma dificuldade no uso do laboratório de informática da escola, pelo número reduzido de máquinas, por exemplo. Outro fator importante é o desconhecimento, por parte dos professores, dos softwares educacionais disponíveis no mercado, e a dificuldade de adaptação dos mesmos em suas práticas pedagógicas.

Além dessas constatações, este trabalho foi de encontro a uma tentativa de criar um ambiente capaz de tornar os professores o co-autor de um jogo computacional educacional, que na visão deles parece ser algumas vezes algo muito distante da sua realidade. Desta forma, os professores elaboram o jogo de acordo com a sua percepção das necessidades intrínsecas do seu grupo de alunos.

Os jogos, elaborados pelos professores, podem colaborar no ensino dos temas transversais propostos pelo MEC, que estão fortemente ligados com questões sociais e culturais vivenciadas naquele momento pelo grupo social dos quais seus alunos fazem parte. Para tornar a abordagem desses temas contextualizados a esse grupo social propôs-se então o uso do conhecimento de senso comum que também promove a aprendizagem significativa, considerando-se que o conhecimento prévio do aluno pode ser mapeado parcialmente pelo conhecimento de senso comum. O conhecimento de senso comum utilizado neste trabalho é obtido através do projeto OMCS-Br.

#### **1.26. Contribuições no Projeto OMCS-Br e no desenvolvimento de jogos contextualizados**

No contexto do site do projeto OMCS-Br foram realizadas atividades de manutenção do site de cadastro e de atualização de dados dos usuários do projeto. Em relação à coleta de fatos de senso comum, foi elaborada e implementada a atividade de “Imagem”, a qual consiste na exibição de uma imagem, armazenada na base do projeto, para o usuário,

solicitando que ele forneça palavras que lhe vem à mente quando observa aquela imagem. Também foram definidos e implementados novos *templates* relacionados ao tema “Educação Sexual”, fazendo parte desta atividade a definição e inserção desses: no processo de retroalimentação do site OMCS-Br e das regras de extração para a geração da ConceptNet.

Considerando o processo de geração da ConceptNet, a pesquisadora participou da implementação da versão brasileira para as regras de inferência de novas relações SuperThematicKLine, ThematicKLine, PropertyOf, CapableOf e CapableOfReceivingAction a partir de relações geradas por regras de extração, como também, participou da implementação da negação em relações que são originadas de fatos que possuem palavras que indicam negação (por exemplo: nunca, quase nunca, raramente e não), que, no projeto americano, estavam sendo perdidas ao se gerar a ConceptNet (CARVALHO, 2007).

Este trabalho também contribuiu para a alteração da arquitetura do projeto OMCS-Br com a inclusão do Módulo do Filtro e a implementação do servidor XML-RPC para acessar a ConceptNet.

Este trabalho é o pioneiro no LIA na área de desenvolvimento de jogos educacionais que utilizam o conhecimento de senso comum para contextualizar o conteúdo do jogo a realidade dos alunos. Sendo que as duas alterações implementadas na arquitetura do projeto OMCS-Br, citadas acima, vão de encontro a essa característica de contextualização dos jogos.

O módulo editor criado no ambiente, representado na figura 6.1, pode ser reutilizado dentro de outros contextos educacionais. Neste trabalho foi explorado o contexto dos temas transversais, no entanto, esse contexto pode ser alterado para outros contextos já que as atividades definidas em cada passo da edição são bem específicas. Assim como, a utilização da API da ConceptNet pode ser facilmente modificada para esses novos contextos de jogos.

Vale ressaltar também que para a comunicação do ambiente “O que é, o que é?” com o servidor XML-RPC foi necessário a implementação em *Python* de funções de codificação e decodificação dos dados, pois foram encontrados erros quando havia tráfego de dados compostos de palavras com acentuação, desta forma caso futuramente outras aplicações sejam implementadas utilizando essa linguagem essas funções já estão disponíveis para uso.

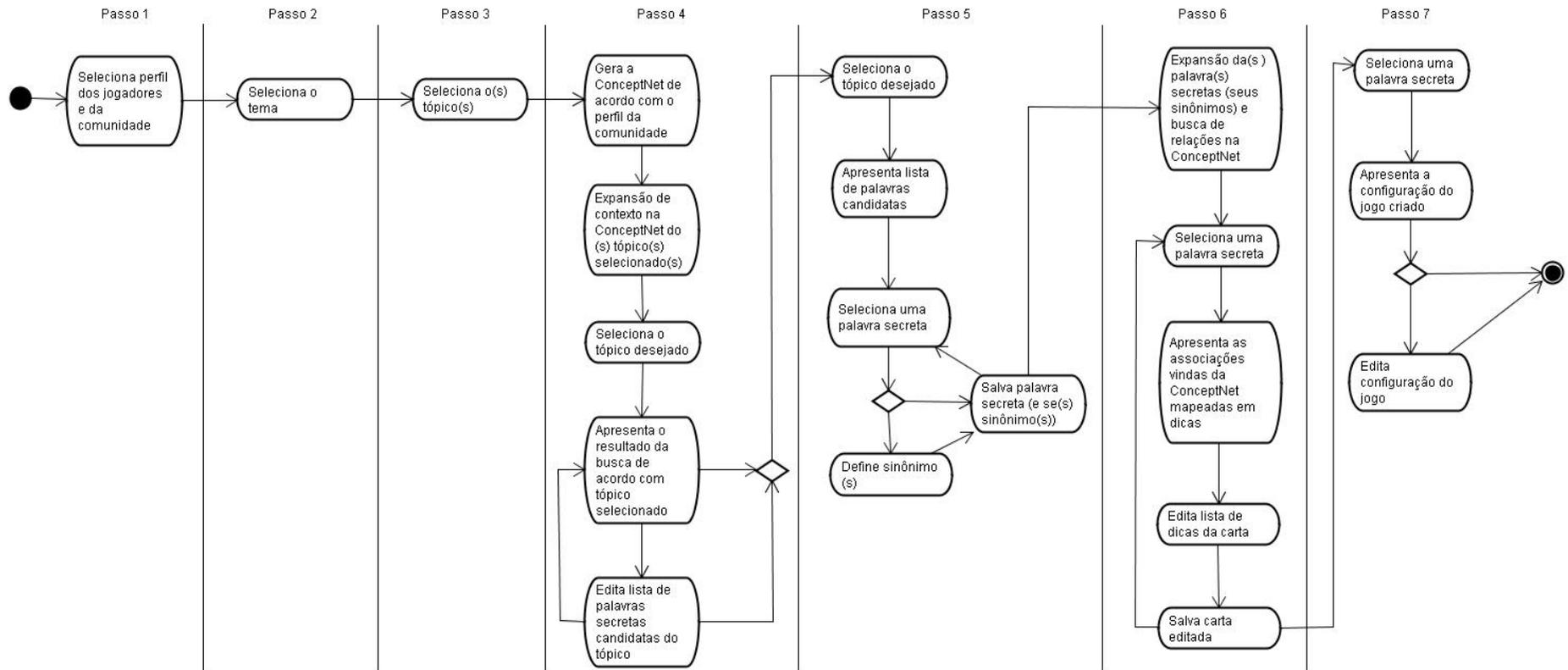


Figura 6.1: Representação das atividades realizadas no módulo editor

### 1.27. Trabalhos futuros

O estudo de caso realizado com professores e alunos apontaram alguns problemas relacionados ao uso do conhecimento de senso comum e a usabilidade dos módulos editor e aprendiz, porém o ambiente é composto por outras funcionalidades e pelo módulo de avaliação, que não fizeram parte do estudo de caso realizado neste trabalho. Como trabalhos futuros, novas avaliações de usabilidade, utilizando outras técnicas como, por exemplo, a avaliação heurística, devem ser realizadas no ambiente.

Além disso, esforços devem ser despendidos em relação à melhoria do mapeamento das relações da ConceptNet nas dicas, sendo um dos problemas identificados por dois professores no estudo de caso. Uma solução alternativa para essa questão é utilizar o *id*, (número identificador da sentença armazenada na base de conhecimento de senso comum que deu origem a relação), e a partir da sentença original gerar as sugestões de dica de senso comum apresentadas para o professor no módulo editor, na tentativa de gerar dicas com frases mais significativas e com estruturas gramaticalmente corretas.

Também relacionada à qualidade das dicas sugeridas pelo conhecimento de senso comum, pode-se propor e implementar futuramente novas atividades e *templates* no site do projeto OMCS-Br baseados nos temas transversais.

A fim de melhorar, também, o processo de elaboração das dicas, é possível pensar em outras estratégias para auxiliar os professores a compor as dicas, além das sugestões de dicas vindas do conhecimento de senso comum. Como por exemplo, definir *templates* de dicas que podem ser preenchidas pelo professor de acordo com a sua necessidade, como no jogo *Verbosity*, descrito na seção 2.4.1.

Em relação ao módulo editor, melhorias na interface podem ser realizadas, principalmente no passo 4, que foi indicado por dois professores como sendo confuso. Atualmente no passo 4 deve ser definida a lista de palavras candidatas a palavra secreta das cartas, sendo que as escolhas das palavras secretas das cartas são feitas no passo 5.

Considerando o módulo do aprendiz, algumas mudanças na interface podem ser realizadas a fim de facilitar sua utilização, como por exemplo, alterar a interface do módulo já que o estudo de caso indicou que alguns alunos ficaram em dúvida em relação a como iniciar uma jogada. Atualmente primeiro é necessário parar o dado para que uma carta seja aleatoriamente selecionada e carregada no módulo do aprendiz, porém, alguns alunos clicavam primeiro no quadro de dicas.

No estudo de caso percebeu-se a necessidade de inclusão de um corretor ortográfico no módulo do aprendiz, pois os alunos conheciam o conceito que tratava a palavra secreta, mas desconheciam a representação gramatical da palavra e foi considerado por eles uma dificuldade e um empecilho para que conseguissem descobrir a palavra secreta da carta e assim ganhar pontos.

Outro ponto ressaltado pelos alunos foi o tempo definido para cada carta, inicialmente foi padronizado dois minutos ou quatro tentativas para que uma jogada fosse encerrada. Uma solução seria deixar apenas a restrição de tentativas ou incluir no módulo editor uma forma do professor definir o tempo das jogadas de acordo com o grau de dificuldade da configuração elaborada por ele.

Novas interfaces de jogos podem ser implementadas utilizando a mesma estratégia de apresentação de dicas para que uma palavra seja descoberta, como caça-palavras e jogos de pergunta e respostas. Estes novos módulos podem ser agregados ao módulo do aprendiz do ambiente “O que é, o que é?”.

### **1.28. Publicações obtidas**

A seguir, a lista das publicações relacionadas a este trabalho a qual esta pesquisadora participou como autora e co-autora:

ANACLETO, J. C.; PEREIRA, E. N.; FERREIRA, A. M.; CARVALHO, A. F. P.; FABRO, J. A. Culture Sensitive Educational Games Considering Commonsense Knowledge (prelo). In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 2008, Spain.

ANACLETO, J. C.; CARVALHO, A. F. P.; PEREIRA, E. N.; FERREIRA, A. M.; CARLOS, A. J. F. Machines with good sense: How can computers become capable of sensible reasoning? (prelo). In: 20TH IFIP WORLD COMPUTER CONFERENCE (WCC 2008), 2008, Milan.

PEREIRA, E. N.; FERREIRA, A. M.; ANACLETO, J. C.; CARVALHO, A. F. P.; FABRO, J. A. What is it?: A Culture Sensitive Educational Games (prelo). In: 20TH INTERNATIONAL WORLD COMPUTER CONGRESS, 2008, Milan.

ANACLETO, J. C.; FERREIRA, A. M.; PEREIRA, E. N.; SILVA, M. A. R; FABRO, J. A. Ambiente para criação de jogos educacionais de adivinhação baseadas em cartas contextualizados (prelo). In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 2008, Belém.

ANACLETO, J. C.; CARVALHO, A. F. P.; FERREIRA, A. M.; PEREIRA, E. N.; CARLOS, A. J. F. Common sense-based Applications to Advance Personalized Learning (prelo). In SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, 2008, Singapore.

PEREIRA, E. N.; Ferreira, A. N.; Anacleto, J. C.; Fabro, J. A. Uso de senso comum no apoio e contextualização de atividades educacionais. In: II CONGRESSO DA ACADEMIA TRINACIONAL DE CIÊNCIAS, 2007, Foz do Iguaçu.

PEREIRA, E. N.; ANACLETO, J. C.; FABRO, J. A. Investigando o uso de senso comum no apoio e contextualização de atividades educacionais baseadas em jogos. IN: 7ª JORNADA CIENTÍFICA DA UFSCar, 2007, São Carlos.

ANACLETO, J. C.; FERREIRA, A. M.; PEREIRA, E. N.; CARVALHO, A. F. P. de; FABRO, J. A. Promoting Culture Sensitive Education through a Common Sense Based Game. In: INTERACT, 2007, Rio de Janeiro.

FERREIRA, A. M.; PEREIRA, E. N.; ANACLETO, J. C.; FABRO, J. A.; PENTEADO, R. A. D. Contextualização de jogos educacionais utilizando conhecimento de senso comum. In: XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2007, São Paulo.

PEREIRA, E. N.; FERREIRA, A. M.; CARLOS, A. J. F.; ANACLETO, J. C. Using Common Sense Database in Online Collaborative Educational Games. In: III Workshop TIDIA, 2006, São Paulo. III WORKSHOP DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA INTERNET AVANÇADA (WSTIDIA 2006), 2006, São Carlos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ANACLETO, J. C.; CARVALHO, A. F.; GODOI, M. S.; TALARICO, A.; NÉRIS, V. P. A.; Cognitor: um framework baseado na linguagem de padrões Cog-Learn. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 15, n.º. 1, p. 31-43, 2007.

ANACLETO, J. C.; LIEBERMAN, H.; TSUTSUMI, M.; NERIS, V. P. A.; CARVALHO, A. F. P.; ESPINOSA, J.; GODOI, M. S.; ZEM-MASCARENHAS, S. Can Common Sense uncover cultural differences in computer applications? In: INTERNATIONAL FEDERATION FOR INFORMATION PROCESSING WORLD COMPUTER CONFERENCE, n.º. 19, 2006, Santiago. **Proceedings...** New York: Springer, 2006. p. 1-10.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625 p.

BECKER, F. **O que é construtivismo?** In: ALVES, M. L.; DURAN, M. C. G.; BORJA, A.; Toledo, C.; MATTOS, M. G. (Org). São Paulo: FDE, 1994. p. 87-93. Disponível em: <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_20\\_p087-093\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_20_p087-093_c.pdf)>. Acessado em: fevereiro de 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais 1ª a 4ª séries**. Brasília, 1997. 126 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=com\\_content&task=view&id=263&Itemid=253](http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=com_content&task=view&id=263&Itemid=253)> . Acessado em: novembro 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais 5ª a 8ª séries**. Brasília, 1998. 174 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=com\\_content&task=view&id=264&Itemid=254](http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=com_content&task=view&id=264&Itemid=254)>. Acessado em: novembro 2006.

BRUCKMAN, A.; BANDLOW, A. **HCI for Kids**. In: JACKO, J; SEARS, A. Handbook of Human-Computer Interaction. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2002. p. 428-440.

CARVALHO, A.F.P. **Utilização de Conhecimento de Senso Comum no Planejamento de Ações de Aprendizado Apoiado por Computador**. 2007. 137 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. São Paulo: Summus, 1908. 137 p.

CHKLOVSKI, T. Designing interfaces for guided collection of knowledge about everyday objects from volunteers. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT USER INTERFACES, n.º. 10, 2005, San Diego. **Proceedings ...** New York: ACM, 2005. p. 311-313.

CHKLOVSKI, T. Learner: a system for acquiring commonsense knowledge by analogy. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE CAPTURE, n.º. 2, 2003, Sanibel Island. **Proceedings...** New York: ACM, 2003. p. 4-12.

CONATI, C.; ZHAO, X. Building and evaluating an intelligent pedagogical agent to improve the effectiveness of an educational game. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT USER INTERFACES, n<sup>o</sup>. 9, 2004, Funchal. **Proceedings...** New York: ACM, 2004. p. 6-13.

CUBAN, Larry. **Oversold and Underused: computers in the classroom.** USA: Harvard University Press, 2001. 250 p.

DESURVIRE, H.; CAPLAN, M.; TOTH, J. A. Using heuristics to evaluate the playability of games. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2004, Vienna. **Proceedings...** New York: ACM, 2004. p. 1509-1512.

ERICSON, E. **Computer and video game as learning tools in classroom.** Iowa: Iowa State University Human Computer Interaction, 2006. Technical Report ISU-HCI-2005-07.

FISCH, S. M. Making educational computer games “educational”. In: INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, 2005, Boulder. **Proceedings...** New York: ACM, 2005. p. 56-61.

FREIRE, P. R. N. **Educação como prática da liberdade.** 28 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980. 158 p.

FREIRE, P. R. N. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 31 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. 146 p.

FREIRE, P. R. N. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar.** 10 ed. São Paulo: Olho d’Água, 2000. 127 p.

GEE, J. P. Learning by desing: good video games as learning machines. **E-Learning**, United Kingdom, v. 2, n<sup>o</sup>. 1, p. 5-16. 2005.

GEERTZ, C. **A Interpretação das culturas.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. 323 p.

HALVERSON, R.; SHAFFER, D.; SQUIRE, K.; STEINKUEHLER, C. Theorizing games in/and education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING SCIENCES, n<sup>o</sup>. 7, 2006, Indiana. **Proceedings ...** Indiana: International Society of the Learning Sciences, 2006. p. 1048-1052.

HILL, J. M. D.; RAY, C. K.; BLAIR, J. R.S.; CARVER, C. A. Jr. Puzzles and games: addressing different learning styles in teaching operating systems concepts. In TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, n<sup>o</sup>. 34, 2003, Navada. **Proceedings...**New York: ACM, 2003. p. 182-186.

HIX, D.; HARTSON, H. R. **Developing user interface: ensuring usability through product & process.** EUA: John Wiley & Sons, 1993. 381 p.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura.** 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 1980. 243 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). Ergonomic requirements for office work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 11: guidance on usability (ISO 9241). Geneva: International Organization for Standardization, 1998. 28 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION/THE INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. Information technology - Software quality characteristics and metrics - Part 1: quality characteristics and guidelines for their use (ISO/IEC 9126-1). Geneva: International Organization for Standardization, 1991. 13 p.

JACQUIN, G. **A educação pelo jogo**. 2. ed. São Paulo: Flamboyant, 1963. 228 p.

JÄRVINEN, A.; HELIÖ, S.; MÄYRÄ, F. Communication and community in digital entertainment services: prestudy research report. **Hypermedia Laboratory Net Series**, University of Tampere Hypermedia Laboratory, v. 2. p. 1-78. 2002. Disponível em: <<http://tampub.uta.fi/tup/951-44-5432.pdf>>. Acessado em: dezembro 2007.

KE, F. Classroom goal structures for educational math game application. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING SCIENCES, n.º. 7, 2006, Indiana. **Proceedings...** Indiana: International Society of the Learning Sciences, 2006. p 314-320.

KIRRIEMUIR, J.; MCFARLANE, A. Literature review in games and learning. **Futurelab Series**, University Bristol. n.º. 8, p. 1-39. 2004. Disponível em: <[http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit\\_reviews/Games\\_Review.pdf](http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Games_Review.pdf)>. Acessado em: janeiro de 2008.

KORHONEN, H.; KOIVISTO, E. M. I. Playability heuristics for mobile games. In: CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION WITH MOBILE DEVICES AND SERVICES, n.º. 8, 2006, Finland. **Proceedings...** New York: ACM, 2006. p 9-16.

LENAT, D. B.; GUHA, R. V.; PITTMAN, K.; PRATT, D.; SHEPHERD, M. 1990. Cyc: toward programs with common sense. **Communication of the ACM**, New York, v. 33, n.º. 8, p. 30-49, 1990.

LIEBERMAN H.; SCHMANDT C. **Common sense reasoning for multi-lingual communication**. Massachusetts: MIT/Media Laboratory Software Agents Group, 2005. Internal document.

LIEBERMAN, H.; LIU, H. Adaptive Linking between Text and Photos Using Common Sense Reasoning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADAPTIVE HYPERMEDIA AND ADAPTIVE WEB-BASED SYSTEMS, n.º. 2, 2002, London. **Proceedings...** London: Springer-Verlag, 2002. p. 2-11.

LIEBERMAN, H.; SMITH, D.; TEETERS, A. Common Consensus: a web-based game for collecting commonsense goals. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT USER INTERFACE, 2007, Honolulu, 2007. **Proceedings...** Honolulu: Workshop on Common Sense and Intelligent User Interfaces, 2007. p. 28-31.

LIU, H.; SINGH P. ConceptNet: A Pratical Commonsense Reasoning Toolkit. **BT Technology Journal**, Kluwer, v.22, n.º.4, p. 211-266, 2004.

MARTINS, R. T.; HASEGAWA, R.; NUNES, M.G.V. Curupira: um parser funcional para o português. São Carlos: NILC, 2002. Relatório Técnico NILC-TR-02-26.

MOREIRA, M. A.; MANSINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982. 112 p.

MUELLER, E. T. **A database and lexicon of scripts for ThoughtTreasure**. 1999. Disponível em: <<http://www.signiform.com/tt/html/script.htm>>. Acessado em: 4 de maio de 2007.

MUELLER, E. T. **ThoughtTreasure**: a natural language/commonsense platform. 2003. Disponível em: <<http://www.signiform.com/tt/html/overview.htm>>. Acessado em: maio de 2007.

NERY, F. **Projeto-piloto vai iniciar programa Um Computador por Aluno (UCA)**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=7609](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=7609)>. Acessado em: janeiro, 2007.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1993. 362 p.

OLIVEIRA, J. B. A.; CHADWICK, C. B. **Tecnologia educacional**: teorias da instrução. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 1984. 223 p.

PANTON, K.; MATUSZEK, C.; LENAT, D. B.; SCHNEIDER, D.; WITBROCK, M.; SIEGEL, N.; SHEPARD, B. Common Sense Reasoning – From Cyc to Intelligent Assistant. In CAI, Yang; ABASCAL, Julio. **Ambient Intelligence in Everyday Life**. New York: Springer, 2006. p. 1-31.

PAPERT, S. **Logo**: computadores e educação. Tradução de José Armando Valente. São Paulo: Brasiliense, 1985. 235 p.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Tradução Dirce Accioly Lindoso. 4 ed. Rio de Janeiro: Forense, 1976. 184 p.

PINELLE, D.; WONG, N.; STACH, T. Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, n.º. 26, 2008, Florence. **Proceedings...** New York: ACM, 2008. p. 1453-1462.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Interaction design**: beyond human-computer interaction. EUA: John Wiley & Sons, 2002. 519 p.

RAYBOURN, E. M. Applying simulation experience design methods to creating serious game-based adaptive training systems. **Interacting with computers**, New York, v.19, n.º. 2, p. 206-214, 2007.

ROCHA; H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2003. 244 p.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface**: strategies for effective human computer-interaction. 3 ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 1998. 639 p.

SINGH, P. The open mind common sense project. **KurzweilAI.net**, 2002. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~push/OMCSProject.pdf>>. Acessado em: janeiro 2007.

SINGH, P.; MINSKY, M.; ESLICK, I. Computing commonsense. **BT Technology Journal**, Massachusetts, v. 22, n.º 4, p. 201-210, 2004.

SOLOWAY, E.; GUZDIAL, M.; HAY, K. E. 1994. Learner-Centered Design: the Challenge for HCI in the 21st Century. **Interactions**, New York, v. 1, n.º 2, p. 36-48, 1994.

SQUIRE, K.; JENKINS, H. Harnessing the power of games in Education. **Insight**, v. 3, n.º 1, p. 5-33, 2003.

TAROUCO, L. M. R.; ROLAND, L. C.; FABRE, M-C, J. M.; KONRATH, M. L. P. Jogos Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v.2, n.º 1, p. 1-7, 2004.

TSUTSUMI, M. **Uso de senso comum na detecção das diferenças culturais no contexto do projeto OpenMind CommonSense no Brasil**. 2006. 113 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

VALENTE, J.A. Diferentes usos do computador na educação. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. São Paulo: Gráfica da UNICAMP, 1993. p.1-23.

VON AHN, L. Games with a Purpose. **Computer**, Pennsylvania, v. 39, n.º 6, p.92-94, 2006.

VON AHN, L.; LIU, R.; BLUM, M. Peekaboom: a game for locating objects in images. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2006, Québec. **Proceedings...** New York: ACM, 2006. p. 55–64.

VON AHN, L; KEDIA, M; BLUM, M. Verbosity: A Game for Collecting Common-Sense Facts. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2006, Québec. **Proceedings...** New York: ACM, 2006. p. 75-78.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução Jose Cipolla. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191 p.

WAINER, J. Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência computação. In: KOWALTOWSKI, T.; BREITMAN, K. (Org.). **Atualização em informática 2007**. Sociedade Brasileira de Computação: PUC-Rio, 2007. p. 221-262.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

ZYDA, M. Educating the Next Generation of Game Developers. **Computer**, Califórnia, v. 39, n.º 6. p 30- 34, 2006.

**APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO DE PROFESSORES E ALUNOS**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Título e propósito do projeto

O estudo de caso chamado “Utilizando conhecimento de senso comum na criação e contextualização de jogos educacionais” e tem como intuito experimentar o uso do conhecimento de senso comum, coletado e disponibilizado computacionalmente, na criação e uso de jogos educacionais computacionais.

### Declaração de interesse

Eu, na condição de professor, declaro interesse na realização deste estudo de caso, aceitando participar de toda a sua realização.

Estou ciente que deverei criar uma configuração para o jogo de adivinhação “O que é, o que é?” que abordará um dos temas transversais propostos pelo Ministério de Educação.

Estou de acordo em utilizar o conhecimento de *senso comum* armazenado na base de conhecimento do projeto *Open Mind Common Sense no Brasil*, em caráter investigativo, como apoio na criação de uma configuração do jogo de adivinhação em questão, além de opinar sobre o que esse tipo de conhecimento forneceu durante o processo de configuração realizado neste estudo de caso.

Sei também que não terei nenhum ganho financeiro participando do estudo de caso, entretanto, poderei usufruir dos resultados para publicar em eventos e revistas da minha área, sendo que as informações obtidas através dessa pesquisa não serão divulgadas de forma a possibilitar a minha identificação.

Também estou ciente e de acordo que os resultados do estudo de caso sejam utilizados pelos responsáveis para publicar em eventos e revistas.

### Responsáveis

---

Alexandre Mello Ferreira  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: alexandre\_ferreira@dc.ufscar.br

---

Eliane Nascimento Pereira  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [eliane\\_pereira@dc.ufscar.br](mailto:eliane_pereira@dc.ufscar.br)

---

Dra. Junia Coutinho Anacleto  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: junia@dc.ufscar.br

### Participante

---

Nome do Professor:

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Título e propósito do projeto

O estudo de caso chamado “Utilizando conhecimento de senso comum na criação e contextualização de jogos educacionais” e tem como intuito experimentar o uso de conhecimento de senso comum, coletado e disponibilizado computacionalmente, na criação e uso de jogos educacionais computacionais. E pode ser acessado via web no endereço <http://lia.dc.ufscar.br/game>.

### Esclarecimentos

A participação de seu(ua) filho(a) não envolve nenhum custo, risco ou desconforto moral, ético ou físico, podendo ele(a) negar-se a responder às perguntas ou cancelar a entrevista que compõem o estudo de caso.

Sua identidade e a do seu(ua) filho(a) serão mantidos no anonimato, será garantido sigilo das informações fornecidas e vocês terão toda a liberdade de recusar-se a participar.

Vocês também poderão, a qualquer momento, obter informações e manter-se atualizados quanto ao andamento da pesquisa e esclarecer eventuais dúvidas entrando em contato com os pesquisadores Alexandre Mello Ferreira e Eliane Nascimento Pereira pelo telefone (16) 3351-8618 ou pelos e-mails [alexandre\\_ferreira@dc.ufscar.br](mailto:alexandre_ferreira@dc.ufscar.br) e [eliane\\_pereira@dc.ufscar.br](mailto:eliane_pereira@dc.ufscar.br).

Por fim, vocês poderão retirar este consentimento a qualquer momento, mesmo que tenha anteriormente se manifestado favorável.

### Declaração

Declaro, para os devidos fins, que tenho mais de 18 anos de idade e aceito que meu(minha) filho(a) participe do estudo de caso conduzido pelos alunos de mestrado em Ciência da Computação Alexandre Mello Ferreira e Eliane Nascimento Pereira, assumindo as responsabilidades pela minha escolha. Este trabalho está sendo coordenado pela Professora Junia Coutinho Anacleto.

Eu, \_\_\_\_\_, tendo sido informado dos objetivos do estudo de caso “Utilizando conhecimento de senso comum na criação e contextualização de jogos educacionais”, declaro meu livre consentimento em relação a participação do meu(minha) filho(a) no mesmo. Autorizo a realização do questionário como instrumento para coleta de dados. Permito também a utilização dos dados para fins de estudo e divulgação científica, uma vez que será garantido o anonimato da minha pessoa e de meu(minha) filho(a) e das informações por ele(a) relatadas. Foram a mim esclarecidos os propósitos do estudo e a garantia de sigilo e de esclarecimentos constantes. Ficou claro também que esta participação não envolve nenhum risco, despesas e/ou ressarcimento, nem mesmo interferência em nossas atividades. Concordo voluntariamente com a participação do meu(minha) filho(a) neste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades e prejuízos.

### Responsáveis

---

Alexandre Mello Ferreira  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [alexandre\\_ferreira@dc.ufscar.br](mailto:alexandre_ferreira@dc.ufscar.br)

---

Eliane Nascimento Pereira  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [eliane\\_pereira@dc.ufscar.br](mailto:eliane_pereira@dc.ufscar.br)

---

Dra. Junia Coutinho Anacleto  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [junia@dc.ufscar.br](mailto:junia@dc.ufscar.br)

### Participante

---

Nome do Responsável:

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.

## APÊNDICE II – QUESTIONÁRIOS PRÉ-SESSÃO<sup>18</sup>

---

18

Todos os questionários foram elaborados em parceria com Alexandre Mello Ferreira, revisados e comentados pela orientadora e co-orientadora desta dissertação e pelo professor Dr. João Alberto Fabro (Universidade Tecnológica Federal do Paraná).

### Questionário Pré-sessão – Perfil do(a) Professor(a)

Este questionário visa identificar o perfil dos usuários que estão participando do estudo de caso “Utilizando conhecimento de senso comum na criação e contextualização de jogos educacionais”. Pedimos a gentileza de responder as perguntas abaixo.

#### 1. Sexo:

- Feminino  
 Masculino

#### 2. Faixa Etária:

- 18 a 22 anos  
 23 a 27 anos  
 28 a 32 anos  
 acima de 32 anos

#### 3. Grau de Instrução:

- Ensino Médio Completo. A quanto tempo se formou? \_\_\_\_\_  
 Magistério. A quanto tempo se formou? \_\_\_\_\_  
 Curso Técnico. Qual o curso e a quanto tempo se formou? \_\_\_\_\_  
 Graduação Incompleta. Qual o curso? \_\_\_\_\_  
 Graduação Completa. Qual o curso e a quanto tempo se formou? \_\_\_\_\_  
 Pós Graduação Incompleta. Qual o curso? \_\_\_\_\_  
 Pós Graduação Completa. Qual o curso e a quanto tempo se formou? \_\_\_\_\_

#### 4. Qual(ais) disciplina(s) está lecionando atualmente?

- Língua Portuguesa. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 Matemática. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 Ciências Naturais. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 Geografia. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 História. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 Arte. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 Educação Física. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 Língua Estrangeira. Quanto tempo? \_\_\_\_  
 Outras. Qual(is) e a quanto tempo? \_\_\_\_\_

#### 5. Conhece a proposta do Ministério de Educação em relação aos temas transversais – saúde, meio ambiente,

#### ética, trabalho e consumo, diversidade cultural e orientação sexual?

- Sim  Não

#### Se sim, já trabalhou algum dos temas transversais em sua disciplina?

- Sim  
 Não. Justifique.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### Se sim, com que frequência:

- sempre  
 muitas vezes  
 às vezes  
 quase nunca  
 nunca

#### Se sim, em qual(ais) disciplina(s) ?

- (1) \_\_\_\_\_  
 (2) \_\_\_\_\_  
 (3) \_\_\_\_\_  
 (4) \_\_\_\_\_  
 (5) \_\_\_\_\_  
 (6) \_\_\_\_\_

#### Se sim, qual(ais) tema(s) corresponde(m) a(s) disciplina(s) citada(s) acima?

- (1) \_\_\_\_\_  
 (2) \_\_\_\_\_  
 (3) \_\_\_\_\_  
 (4) \_\_\_\_\_  
 (5) \_\_\_\_\_  
 (6) \_\_\_\_\_

#### 6. Você tem computador em casa?

- Sim  Não

#### 7. Há quanto tempo você utiliza o computador?

- menos de 6 meses  
 entre 6 meses e 1 ano  
 entre 1 e 2 anos  
 mais de 2 anos

8. Para que você usa o computador?  
Assinale todas as alternativas que se aplica a você.

- ( ) estudo e pesquisa  
 ( ) curso on-line de educação continuada  
 ( ) e-mail  
 ( ) notícias em geral  
 ( ) relacionamento  
 ( ) bate-papo  
 ( ) trabalho  
 ( ) jogos  
 ( ) compras  
 ( ) *download* (baixar programas)  
 ( ) outros. Quais? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9. Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?

- ( ) menos de 2 horas  
 ( ) entre 2 e 5 horas  
 ( ) entre 5 e 10 horas  
 ( ) mais de 10 horas

10. Você tem acesso a Internet?

- ( ) Sim ( ) Não

Se sim, onde você tem acesso a Internet?

- ( ) em casa  
 ( ) na casa de amigos  
 ( ) na casa de parentes  
 ( ) na escola  
 ( ) em *lan houses*

11. A Internet que você usa tem:

- ( ) acesso discado  
 ( ) banda larga

12. Quanto tempo você fica na Internet por semana?

- ( ) menos de 2 horas  
 ( ) entre 2 e 5 horas  
 ( ) entre 5 e 10 horas  
 ( ) mais de 10 horas

13. Utilizou ou utiliza o computador em atividades da sua disciplina?

- ( ) Sim ( ) Não

Se sim, com que frequência:

- ( ) sempre  
 ( ) muitas vezes  
 ( ) às vezes  
 ( ) quase nunca  
 ( ) nunca

Se sim, qual(ais) atividade(s)?

- (1) \_\_\_\_\_  
 (2) \_\_\_\_\_  
 (3) \_\_\_\_\_  
 (4) \_\_\_\_\_  
 (5) \_\_\_\_\_  
 (6) \_\_\_\_\_

Se sim, qual(ais) programa(s) corresponde(m) a(s) atividade(s) citada(s) acima?

- (1) \_\_\_\_\_  
 (2) \_\_\_\_\_  
 (3) \_\_\_\_\_  
 (4) \_\_\_\_\_  
 (5) \_\_\_\_\_  
 (6) \_\_\_\_\_

14. Qual é a sua opinião sobre o uso de jogos computacionais na educação? Você já usou algum? Qual(is)?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

15. Como você interpreta o conhecimento de senso comum? Qual é a sua opinião em relação ao uso desse conhecimento na educação?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### Questionário Pré-sessão – Perfil do(a) aluno(a)

Este questionário visa identificar o perfil dos usuários que estão participando do estudo de caso “Utilizando conhecimento de senso comum na criação e contextualização de jogos educacionais”. Pedimos a gentileza de responder as perguntas abaixo.

**1. Sexo:**

- feminino  
 masculino

(4) \_\_\_\_\_

(5) \_\_\_\_\_

**2. Idade:**

- até 11 anos  
 12 a 13 anos  
 14 a 15 anos  
 acima de 15 anos

(6) \_\_\_\_\_

**3. Qual a sua série:**

- 5ª série  
 6ª série  
 7ª série  
 8ª série

**5. Você tem computador em casa?**

- sim                     não

**6. Há quanto tempo você utiliza o computador?**

- menos de 6 meses  
 entre 6 meses e 1 ano  
 entre 1 e 2 anos  
 mais de 2 anos

**4. Algum professor já apresentou assuntos relacionados à saúde, meio ambiente, ética, trabalho e consumo, diversidade cultural ou orientação sexual?**

- sim  
 não

**7. Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?**

- menos de 2 horas  
 entre 2 e 5 horas  
 entre 5 e 10 horas  
 mais de 10 horas

**Se sim, com que frequência:**

- sempre  
 muitas vezes  
 às vezes  
 quase nunca  
 nunca

**8. Para que você usa o computador? Assinale todas as alternativas que se aplica a você.**

- estudo e pesquisa  
 e-mail  
 notícias em geral  
 relacionamento  
 bate-papo  
 trabalho  
 jogos  
 compras  
 *downloads* (baixar programas)  
 outros. Quais? \_\_\_\_\_

**Se sim, em qual(ais) disciplina(s)?**

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

(5) \_\_\_\_\_

(6) \_\_\_\_\_

**Se sim, relacione qual(ais) tema(s) corresponde(m) a(s) disciplina(s) citada(s) acima?**

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

**9. Você tem acesso a Internet?**

- sim                     não

**Se sim, onde você tem acesso a Internet?**

- em casa  
 na casa de amigos  
 na casa de parentes  
 na escola  
 em *lan houses*

**10. A Internet que você usa tem:**

- acesso discado  
 banda larga

**11. Quanto tempo você fica na Internet por semana?**

- menos de 2 horas  
 entre 2 e 5 horas  
 entre 5 e 10 horas  
 mais de 10 horas

**12. Você já realizou atividades com o computador em alguma disciplina?**

- sim  não

**Se sim, com que frequência:**

- sempre  
 muitas vezes  
 às vezes  
 quase nunca  
 nunca

**Se sim, qual(ais) atividade(s)?**

- (1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_  
(3) \_\_\_\_\_  
(4) \_\_\_\_\_  
(5) \_\_\_\_\_

(6) \_\_\_\_\_

**Se sim, qual(ais) programa(s) você utilizou para realizar as atividades acima citadas?**

- (1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_  
(3) \_\_\_\_\_  
(4) \_\_\_\_\_  
(5) \_\_\_\_\_  
(6) \_\_\_\_\_

**13. Você gostaria que fossem utilizados jogos computacionais em suas disciplinas?**

- sim  não

**14. Para você, o vocabulário que os professores utilizam em sala de aula é fácil de entender?**

- sim  não

### **APÊNDICE III – QUESTIONÁRIOS PÓS-SESSÃO**

**Questionário Pós-sessão – Perfil Professor(a)**

Por favor, em cada questão abaixo, indique com um “x” a alternativa que mais define a sua impressão sobre o uso do sistema.

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1. Como você se sentiu em relação à atividade que acabou de realizar:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito satisfeito</p> <p><input type="checkbox"/> satisfeito</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> frustrado</p> <p><input type="checkbox"/> muito frustrado</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>                  | <p><b>7. São fornecidas instruções para o usuário:</b></p> <p><input type="checkbox"/> sempre</p> <p><input type="checkbox"/> às vezes</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> quase nunca</p> <p><input type="checkbox"/> nunca</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>  |
| <p><b>2. A criação das cartas para você foi:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito estimulante</p> <p><input type="checkbox"/> estimulante</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> tedioso</p> <p><input type="checkbox"/> muito tedioso</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>   | <p><b>8. São fornecidas informações sobre o que está acontecendo durante todo o processo de criação das cartas:</b></p> <p><input type="checkbox"/> sempre</p> <p><input type="checkbox"/> às vezes</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> quase nunca</p> <p><input type="checkbox"/> nunca</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p> |
| <p><b>3. Você considera que o processo de criação das cartas foi:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito fácil</p> <p><input type="checkbox"/> fácil</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> difícil</p> <p><input type="checkbox"/> muito difícil</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>  | <p><b>9. Aprender a realizar cada passo da criação das cartas foi:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito fácil</p> <p><input type="checkbox"/> fácil</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> difícil</p> <p><input type="checkbox"/> muito difícil</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>  |
| <p><b>4. Em relação à quantidade de passos para realizar a criação das cartas, você considera:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito adequado</p> <p><input type="checkbox"/> adequado</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> inadequado</p> <p><input type="checkbox"/> muito inadequado</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p> | <p><b>10. Explorar por tentativa e erro o site foi:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito fácil</p> <p><input type="checkbox"/> fácil</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> difícil</p> <p><input type="checkbox"/> muito difícil</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>   |
| <p><b>5. Os termos utilizados durante a criação das cartas são:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito claros</p> <p><input type="checkbox"/> claros</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> confusos</p> <p><input type="checkbox"/> muito confusos</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>  | <p><b>11. Lembrar termos do site e uso de comandos foi:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito fácil</p> <p><input type="checkbox"/> fácil</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> difícil</p> <p><input type="checkbox"/> muito difícil</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>   |
| <p><b>6. As mensagens que aparecem na tela são:</b></p> <p><input type="checkbox"/> muito claras</p> <p><input type="checkbox"/> claras</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> confusas</p> <p><input type="checkbox"/> muito confusas</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>  | <p><b>12. Foi possível executar a atividade de uma maneira rápida e/ou lógica:</b></p> <p><input type="checkbox"/> sempre</p> <p><input type="checkbox"/> às vezes</p> <p><input type="checkbox"/> indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> quase nunca</p> <p><input type="checkbox"/> nunca</p> <p><input type="checkbox"/> não tenho como opinar</p>                                  |

- 13. Concluir cada passo da criação das cartas foi:**
- ( ) muito fácil  
 ( ) fácil  
 ( ) indiferente  
 ( ) difícil  
 ( ) muito difícil  
 ( ) não tenho como opinar
- 14. O tempo de resposta do site é:**
- ( ) muito rápido  
 ( ) rápido  
 ( ) indiferente  
 ( ) lento  
 ( ) muito lento  
 ( ) não tenho como opinar
- 15. Aconteceu algum problema técnico enquanto você utilizava o site:**
- ( ) sempre  
 ( ) às vezes  
 ( ) indiferente  
 ( ) quase nunca  
 ( ) nunca  
 ( ) não tenho como opinar
- 16. A recuperação de erros cometidos é:**
- ( ) muito fácil  
 ( ) fácil  
 ( ) indiferente  
 ( ) difícil  
 ( ) muito difícil  
 ( ) não tenho como opinar
- 17. Você considera que a utilização do jogo criado por você, para reforçar os conceitos já adquiridos em sala de aula, pode ser:**
- ( ) muito adequado  
 ( ) adequado  
 ( ) indiferente  
 ( ) inadequado  
 ( ) muito inadequado  
 ( ) não tenho como opinar
- 18. Sendo a estratégia do jogo, criado por você, baseada em adivinhar uma palavra secreta a partir de dicas, você considera ser uma estratégia:**
- ( ) muito adequado  
 ( ) adequado  
 ( ) indiferente  
 ( ) inadequado  
 ( ) muito inadequado  
 ( ) não tenho como opinar
- 19. Você considera que a utilização de conhecimento de senso comum durante a criação das dicas para as cartas do jogo seja:**
- ( ) muito relevante  
 ( ) relevante  
 ( ) indiferente  
 ( ) irrelevante  
 ( ) muito irrelevante  
 ( ) não tenho como opinar
- 20. Você considera que o conhecimento de senso comum como forma de conhecer melhor a cultura e/ou a linguagem nas quais os alunos estão inseridos seja:**
- ( ) muito adequado  
 ( ) adequado  
 ( ) indiferente  
 ( ) inadequado  
 ( ) muito inadequado  
 ( ) não tenho como opinar
- 21. As sugestões das dicas trazidas da base de senso comum foram:**
- ( ) muito úteis  
 ( ) úteis  
 ( ) indiferente  
 ( ) inúteis  
 ( ) muito inúteis  
 ( ) não tenho como opinar
- 22. Faça suas sugestões e comentários a respeito da atividade que acabou de realizar.**
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 23. Liste os pontos fortes que você encontrou e justifique cada um deles.**
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 24. Liste os pontos fracos que você encontrou e justifique cada um deles.**
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### Questionário Pós-sessão – Perfil aluno

Em cada questão abaixo, indique com um “x” a alternativa que mais define a sua impressão sobre o uso do jogo “O que é, o que é?”. As questões abaixo são propostas para a avaliação do jogo e não para a avaliação do seu desempenho como aluno, portanto, sinta-se a vontade para expressar a sua opinião. Você não será penalizado de nenhuma forma por suas respostas.

1. **Como você se sentiu em relação à atividade que acabou de realizar:**
  - muito satisfeito
  - satisfeito
  - indiferente
  - insatisfeito
  - muito insatisfeito
  - não tenho como opinar
2. **Jogar “O que é, o que é?” para você foi:**
  - muito legal
  - legal
  - indiferente
  - chato
  - muito chato
  - não tenho como opinar
3. **Você considera que o jogo seja:**
  - muito fácil
  - fácil
  - indiferente
  - difícil
  - muito difícil
  - não tenho como opinar
4. **Em relação aos elementos (figuras e textos) apresentados no jogo, você considera:**
  - muito legal
  - legal
  - indiferente
  - chato
  - muito chato
  - não tenho como opinar
5. **Os textos que aparecem na tela (exceto as dicas) são:**
  - muito fáceis de entender
  - fáceis de entender
  - indiferente
  - difíceis de entender
  - muito difíceis de entender
  - não tenho como opinar
6. **A localização dos elementos (figuras e textos) na tela é:**
  - muito boa
  - boa
  - indiferente
  - ruim
  - muito ruim
  - não tenho como opinar
7. **O jogo fornece informações de uso?**
  - sempre
  - às vezes
  - indiferente
  - quase nunca
  - nunca
  - não tenho como opinar
8. **Aprender a utilizar o jogo foi:**
  - muito fácil
  - fácil
  - indiferente
  - difícil
  - muito difícil
  - não tenho como opinar
9. **Explorar por tentativa e erro foi:**
  - muito fácil
  - fácil
  - indiferente
  - difícil
  - muito difícil
  - não tenho como opinar
10. **Foi possível jogar de maneira rápida e/ou lógica:**
  - sempre
  - às vezes
  - indiferente
  - quase nunca
  - nunca
  - não tenho como opinar
11. **Para concluir o jogo foi:**
  - muito fácil
  - fácil
  - indiferente
  - difícil
  - muito difícil
  - não tenho como opinar
12. **A dinâmica do jogo é:**
  - muito rápido
  - rápido
  - indiferente
  - lento
  - muito lento
  - não tenho como opinar

**13. Aconteceu algum problema técnico enquanto você jogava?**

- sempre
- às vezes
- indiferente
- quase nunca
- nunca
- não tenho como opinar

**14. A compreensão das dicas apresentadas foi:**

- muito fácil
- fácil
- indiferente
- difícil
- muito difícil
- não tenho como opinar

**15. Associando uma dica a outra você conseguiu descobrir a palavra secreta?**

- sempre
- às vezes
- indiferente
- quase nunca
- nunca
- não tenho como opinar

**16. Você encontrou nas dicas coisas que já conhecia?**

- sempre
- às vezes
- indiferente
- quase nunca
- nunca
- não tenho como opinar

**17. As dicas apresentadas para você mostraram coisas que você não conhecia?**

- sempre
- às vezes
- indiferente
- quase nunca
- nunca
- não tenho como opinar

**18. Dê as suas sugestões e faça seus comentários a respeito do jogo.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**19. Diga qual(ais) foi(foram) as coisas que você mais gostou no jogo e por quê?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**20. Diga qual(ais) foi(foram) as coisas que você menos gostou no jogo e por quê?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---