

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DIVERSIDADE E INCLUSÃO

ANDRÉIA GUERRA PIMENTEL

JOGO DE REGRAS COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM
INCLUSIVO PARA ALUNOS VIDENTES E COM
DEFICIÊNCIA VISUAL (CEGOS E COM BAIXA VISÃO).

Dissertação submetida à Universidade Federal Fluminense visando à obtenção do grau de Mestre em Diversidade e Inclusão

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Glauca Torres Aragon



ANDRÉIA GUERRA PIMENTEL

JOGO DE REGRAS COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM INCLUSIVO PARA ALUNOS VIDENTES E COM DEFICIÊNCIA VISUAL (CEGOS E COM BAIXA VISÃO).

Trabalho submetido ao Comitê de Ética na Pesquisa da UFF e desenvolvido no Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão da Universidade Federal Fluminense.

Dissertação submetida à Universidade Federal Fluminense como requisito parcial visando à obtenção do grau de Mestre em Diversidade e Inclusão.

Orientadora: Profª Drª Glauca Torres Aragon

P644 Pimentel, Andréia Guerra.

Jogo de regras como objeto de aprendizagem inclusivo para alunos videntes e com deficiência visual (cegos e com baixa visão). / Andréia Guerra Pimentel. — Niterói: [s.n.], 2017. 89 f.

Dissertação — (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) — Universidade Federal Fluminense, 2017.

Educação inclusiva.
 Pessoa com deficiência visual.
 Processo de ensino-aprendizagem.
 Jogos educativos.
 RPG (jogos de fantasia).
 Ensino de ciência.
 Título.

CDD.: 371.9



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE INSTITUTO DE BIOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE E INCLUSÃO - CMPDI



74ª Ata de Defesa de Dissertação de Mestrado

Aos vinte e sete dias do mês de julho de dois mil e dezessete, às quatorze horas, na sala 13 do Instituto de Biologia, no Antigo Prédio da Física Velha, no Campus do Valonguinho, , da Universidade Federal Fluminense, reuniu-se a Comissão Examinadora designada na forma regimental pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Diversidade e Inclusão, Modalidade Profissional (CMPDI) para julgar a dissertação orientada pelo Dra. Glauca Torres Aragon CMPDI/ Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) apresentada pela aluna ANDRÉIA GUERRA PIMENTEL sob o Título: "JOGO DE REGRAS COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM INCLUSIVO PARA ALUNOS VIDENTES E COM DEFICIÊNCIA VISUAL (CEGOS E COM BAIXA VISÃO)", requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Diversidade e Inclusão. Aberta a sessão pública, a candidata teve a oportunidade de expor o trabalho. Em seguida, foi arguida oralmente pelos membros da Banca, que, após deliberação, decidiu pela:

Aprovação com entrega do documento corrigido no prazo máximo de 💰 dias

☐ Aprovação com restrições condicionada ao atendimento das exigências e sugestões da banca (vide anexo) com entrega do documento corrigido no prazo máximo de dias.
□ Reprovação.
Nos termos do Regulamento Geral dos Cursos de Pós-Graduação desta Universidade, foi lavrada a presente ata, lida e julgada conforme vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.
banca (vide anexo) com entrega do documento corrigido no prazo máximo de dias. Reprovação. Nos termos do Regulamento Geral dos Cursos de Pós-Graduação desta Universidade, foi lavrada a presente ata, lida e julgada conforme vai assinada pelos membros da Banca
Vanca Tones trajos
Dra. Glauca Torres Aragon (Presidente da Banca) CPF: 423.341.107- 44 CMPDI/Universidade Estadual do Norte Fluminense– UENF
Epandia Bant
Surfacel bearing
사는 사는 사람이 함께 되는 사람들이 되었다면 하는 것이
Jose Automa By
Dr. José Antônio dos Santos Borges (Membro Titular Externo) CPF: 436.532.375-15
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
News Rom Wilke ms
CMPDI/Universidade Federal Fluminense – UFF

AGRADECIMENTOS

A Deus e a todos os espíritos de luz que me guiaram e protegeram.

À UFF pela oportunidade.

À toda equipe do curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão, pela oportunidade e pela qualidade do ensino oferecido.

À Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão, principalmente à professora Neuza Rejane Willi Lima pelo apoio na publicação do livro-jogo ampliado.

Ao Instituto Benjamin Constant (IBC), pelo apoio na produção das diferentes versões do livro-jogo.

À Comissão de Audiodescrição do IBC, especialmente à professora Nadir Silva, pela excelente didática durante o curso de Introdução à Audiodescrição e por revisar as audiodescrições dos desenhos para a versão no Jogavox.

À querida Virgínia Menezes de Souza que com sua competência, experiência e carinho e ajudou a aperfeiçoar as audiodescrições.

À equipe do Livro Ampliado, especialmente ao Vanderlei que me orientou na escolha do programa para diagramar o livro jogo e me deu dicas importantes para a formatação do livro jogo ampliado e também ao "Tuba" pela análise do material e sugestões de melhoras.

Ao Fernando pela revisão das descrições dos desenhos para a versão em Braille.

À Angélica Ferreira Bêta Monteiro da Divisão de Ensino, pelo atendimento acolhedor e amigável.

Aos professores de Ciências do 8º e 9º anos, do IBC.

À Escola Municipal Paulo Freire, pelo apoio no teste do livro-jogo.

À diretora Líbia e à Ana Prado pelas orientações na escolha das turmas onde aplicar o material.

Às professoras de Ciências, das turmas 9B e 8B.

Às mediadoras dos alunos com baixa visão e cegos das turmas 9B e 8B.

À UFRJ, especialmente à equipe do Dosvox, do Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Ao professor José Antônio dos Santos Borges, por todo apoio, atenção e colaboração na elaboração da versão do jogo no Jogavox.

Ao Thiago Borges pela ajuda na gravação dos áudios para o Jogavox e a Júlio Tadeu por gravar a voz masculina da versão digital.

À minha querida orientadora Dra. Glauca Torres Aragon, pela excelente orientação, por nunca me negando atenção, apoio e sorrisos. Com seu exemplo de competência e dedicação me inspirou a sempre prosseguir e trabalhar com qualidade.

À minha família, por toda paciência e motivação.

Ao meu amado marido Gabriel por todas as críticas construtivas, revisões, sugestões e por cuidar de tudo enquanto eu estava fora de casa.

Aos meus queridos irmãos Rodrigo e Júlio por me receberem tão bem e me hospedarem todas as vezes que precisei.

À minha adorada irmã Taíze por todo incentivo e carinho.

Ao meu pai por sempre me ajudar nas horas de aperto e ser um exemplo a ser seguido.

À minha mãe por me ensinar a respeitar as diferenças.

Aos meus filhos, Arthur e João Pedro, por serem minha principal motivação e alegria nesta vida.

Aos amigos da turma 2015 do CMPDI pelas boas vibrações e alegrias compartilhadas.

Ao designer Arthur Considera que ilustrou o livro-jogo com muito talento e criatividade.

Ao amigo Thiago Duarte por seu trabalho de transcrição para o Braille e auxílio na impressão.

À Escola de Inclusão, principalmente à Professora Cristina Delou, pelo apoio na produção da versão do livro jogo em Braille.

À professora Ana Beatriz Monteiro Fonseca e à Camila de Santana Delgado Simões pelo apoio na análise dos dados dos questionários.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xi
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE QUADROS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Apresentação	1
1.2 Teoria de Aprendizagem Significativa como base para práticas de e	ensino libertadoras2
1.3 Professores como produtores de ferramentas alternativas para prá	áticas estimulantes4
1.4 Zona de desenvolvimento proximal e jogos educativos	6
1.5 Roleplaying game (RPG), um jogo interativo	8
1.6 Inclusão e jogos educativos para deficientes visuais	10
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Identificação do estado da arte para os descritores: jogos pedagóg deficiente visual	
3.2 Produção do RPG Contaminação de Águas Subterrâneas	18
3.3 Teste do RPG na Escola Municipal Paulo Freire e no IBC	21
3.4 Análise dos dados obtidos	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Resultados da pesquisa bibliográfica para os descritores: jogos per Ciências e deficiente visual	
4.2 O livro-jogo RPG Contaminação de Águas Subterrâneas	27
4.3 Produzindo versões para pessoas com deficiência visual	
4.4 RPG Contaminação de Águas Subterrâneas no Jogavox	
4.5 Proposição do jogo na escola regular e na escola especial	44
4.6 Análise dos dados coletados	
4.7 Acessibilidade das diferentes versões RPG Contaminação de Águas	
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	
5.1 Conclusão	

5.2	2 Perspectivas	64
6. REI	FERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
7. AP	ÊNDICES E ANEXOS	71
7.1	l Apêndices	71
•	7.1.1 Questionário Pré-Teste	71
•	7.1.2 Questionário Pós-Teste.	72
-	7.1.3 Entrevista semiestruturada para os professores de Ciências	73
	7.1.4 Transcrição da entrevista à professora de Ciências da turma 9B, da Escola Municipal Paulo Freire.	.74
	7.1.5 Transcrição da entrevista à professora de Ciências da turma 8B, da Escola Municipal Paulo Freire.	.76
-	7.1.6 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Professores	78
-	7.1.7 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Responsáveis	79
-	7.1.8 Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para Alunos	80
	7.1.9 RPG Contaminação de Águas Subterrâneas (referências dos produtos publicados)	81
7.2	2 Anexos	82
	7.2.1 Termo de Compromisso Subsecretaria de Educação de Niterói	82
-	7.2.2 Declaração de Anuência da Escola Municipal Paulo Freire	83
-	7.2.3 Declaração de Anuência do Instituto Benjamin Constant	84
-	7.2.4 Parecer de Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da UFF	85

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação de Lençol Freático como camada de água.	29
Figura 2	Representação de Lençol Freático como camada do solo com poros saturados de água (pista 30 no livro para videntes).	30
Figura 3	Desenho da pista 30 no livro ampliado.	32
Figura 4	Desenho da pista 26 no livro para videntes.	33
Figura 5	Desenho da pista 26 no livro ampliado.	33
Figura 6	Desenho da pista 47 no livro para videntes.	34
Figura 7	Desenho da pista 47 no livro ampliado.	34
Figura 8	Desenho da pista 39 no livro para videntes.	35
Figura 9	Desenho da pista 39 no livro ampliado.	35
Figura 10	Desenho da pista 48 no livro para videntes.	36
Figura 11	Desenho da pista 48 no livro ampliado.	36
Figura 12	Personagem Izabel.	37
Figura 13	Parte do jogo no Jogavox exemplificando um lugar dividido em dois slides.	38
Figura 14	Desenho da pista 8.	42
Figura 15	Gráfico mostrando relação entre versão do jogo e dificuldade ou não de compreensão, relativa à questão 4 do Pós teste: Você teve alguma dificuldade para entender ou acompanhar este jogo? Qual?	53
Figura 16	Gráfico mostrando relação entre grupos e definição do conceito de agrotóxicos, questão 5 no Pós teste: O que você aprendeu sobre agrotóxicos com o livro-jogo?	54
Figura 17	Gráfico mostrando relação entre grupos e definição do conceito de lençol freático, questão 6 do Pós Teste: O que você aprendeu sobre lençol freático com o livro-jogo?	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Quantitativo das respostas do questionário pré-teste	48
Quadro 2	Quantitativo das respostas do questionário pós-teste	51
Quadro 3	Comparação entre a formulação do conceito de agrotóxicos antes e depois do jogo	57
Quadro 4	Comparação entre a formulação do conceito de lençol freático antes e depois do jogo	57

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CNS - Conselho Nacional de Saúde

DV – Deficiente Visual

IBC - Instituto Benjamin Constant

LARP - Live Action Roleplaying

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NCE – Núcleo de Computação Eletrônica

NTIC – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

RPG - Roleplaying Game

TA – Tecnologia Assistiva

UFF - Universidade Federal Fluminense

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

No processo de inclusão de pessoas com deficiências visuais no ensino regular, objetos de aprendizagem educativos devem ser devidamente adaptados para o uso comum entre videntes, cegos e alunos com baixa visão. A participação ativa dos discentes no processo de aprendizagem é indispensável para a formação de sujeitos críticos. Materiais didáticos lúdicos devem ser usados na promoção de interações entre alunos, estimulando debates e reflexões na construção de conhecimentos. Recursos instrucionais podem ser desenvolvidos por professores que conhecem as particularidades dos variados estudantes presentes nas salas de aula. Jogos em equipe são motivadores e representam atividades colaborativas, nas quais alunos que conhecem melhor determinado aspecto de uma questão podem compartilhar seus conhecimentos com os outros, contribuindo na resolução dos problemas e na aquisição de conhecimentos pela equipe. Considerando a diversidade dos indivíduos no contexto escolar adaptações devem ser feitas para tornar as ferramentas acessíveis a todos. Através de revisão bibliográfica verificou-se a escassez de jogos pedagógicos, na área de Ciências, compatíveis ao uso colaborativo entre videntes e deficientes visuais. Entre os jogos com potencial de estimular interações temos o RPG (Roleplaying game). Com base na concepção Libertadora da Educação, no construtivismo, na Teoria de Aprendizagem Significativa e no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal produziu-se um jogo de regras, no formato RPG (Roleplaying Game). O livro-jogo denominado RPG Contaminação de Águas Subterrâneas foi projetado em quatro versões: para videntes; ampliado para pessoas com baixa visão; em Braille e digital no Jogavox. No processo de produção buscou-se orientação técnica de profissionais do Instituto Benjamin Constant e da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O público alvo da pesquisa foram estudantes, do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, do Instituto Benjamin Constant e da Escola Municipal Paulo Freire, incluindo videntes, cegos e alunos com baixa visão. A avaliação, feita através de entrevistas aos professores de Ciências e questionários de pré-teste e pós-teste aplicados aos estudantes participantes, revelou que a maioria gostou do jogo, não teve dificuldades para entendê-lo, as adaptações para os alunos com deficiência visual foram realizadas com sucesso, a leitura em equipes favoreceu a aprendizagem colaborativa e inclusiva e que o livro-jogo contribuiu para a construção dos conceitos de agrotóxicos e de lençol freático e desencadeou o interesse pela leitura.

PRODUTO: livro-jogo RPG Contaminação de Águas Subterrâneas

Palavras chaves: inclusão, jogos educativos, RPG, ensino de Ciências, materiais acessíveis.

ABSTRACT

In the process of including people with visual impairments in regular education, educational learning objects should be appropriately adapted for common use among psychics, blind people and students with low vision. The active participation of the students in the learning process is indispensable for the formation of critical subjects. Learning materials should be used to promote interactions among students, stimulating debates and reflections in the construction of knowledge. Instructional resources can be developed by teachers who know the particularities of the varied students present in the classrooms. Team games are motivational and represent collaborative activities, in which students who know the best aspect of an issue can share their knowledge with others, contributing to problem solving and knowledge acquisition by the team. Considering the diversity of individuals in the school context adaptations should be made to make the tools accessible to all. Through a bibliographical review, it was verified the lack of pedagogical games in the area of Sciences compatible with the collaborative use between visionaries and the visually impaired. Among the games with the potential to stimulate interactions we have the RPG (Roleplaying game). Based on the Liberating conception of Education, in Constructivism, Significant Learning Theory and the concept of Zone of Proximal Development, a game of rules was produced, in the format RPG (Roleplaying Game). The book game called RPG Contamination of Groundwater was designed in four versions: for seers; Expanded for people with low vision; In Braille and digital on Jogavox. In the production process, technical guidance was sought from professionals from the Benjamin Constant Institute and from the Federal University of Rio de Janeiro. The target audience for the research were students from the 8th and 9th years of elementary school, the Benjamin Constant Institute and the Paulo Freire Municipal School, including seers, blinds and students with low vision. The evaluation, made through interviews with science teachers and pre-test and post-test questionnaires applied to participating students, revealed that most liked the game, had no difficulty understanding it, adaptations for students with visual impairment Were carried out successfully, reading in teams favored collaborative and inclusive learning and that the book-game contributed to the construction of the concepts of agrochemicals and groundwater and triggered interest in reading.

PRODUCT: game-book entitled "RPG Groundwater Contamination"

Keywords: inclusion, educational games, RPG, science teaching, accessible materials.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

No meu trabalho final do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em 2009, foi produzido um livro-jogo denominado *RPG Dinâmica Estuarina*, sob a orientação da professora Dr.ª Glauca Torres Aragon. A aplicação e a avaliação do material ocorreram no mesmo curso de graduação, na modalidade semipresencial, oferecido pelo consórcio CEDERJ. Desenvolver um material didático foi uma experiência muito gratificante profissionalmente. No exercício das funções de tutora presencial no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e de professora de Biologia no Ensino Médio e de Ciências no Ensino Fundamental, percebi que elaborar materiais didáticos de qualidade estimula a busca por aperfeiçoamento profissional. Nos cursos de pós-graduação: Educação Tecnológica; e Planejamento, Implementação e Gestão da EAD, o meu interesse sempre foi direcionado para disciplinas relacionadas ao desenvolvimento de ferramentas pedagógicas.

A inserção no Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão, na linha de pesquisa três (3), Produção de Materiais e Novas Tecnologias, ofereceu-me a base teórica para o desenvolvimento e a implementação de um novo recurso pedagógico em uma perspectiva inclusiva.

Optou-se pelo formato livro-jogo RPG (Roleplaying Game), por oferecer alternativas de diferentes trajetórias envolvendo uma mesma aventura. O jogo engloba conteúdos da disciplina Ciências, com o tema central contaminação de águas subterrâneas. Neste objeto de aprendizagem é enfatizada a necessidade de conservar o meio ambiente, com destaque para qualidade da água.

No cotidiano em sala de aula uma questão preocupante é a falta de motivação de muitos alunos diante de estratégias de ensino tradicionais como a utilização do livro didático e realização de aulas expositivas. Faz-se necessário desenvolver e implementar ferramentas alternativas, com o intuito de despertar o interesse de todos os discentes no processo de ensino e aprendizagem. Contemplar a todos não é tarefa fácil. O professor deve se qualificar continuamente para trabalhar com a diversidade de alunos, inclusive os que apresentam necessidades educativas especiais.

Levando em consideração a relevância da utilização de materiais didáticos lúdicos no contexto escolar, justifica-se a importância de produzir e utilizar jogos educativos na Educação Básica. Com base na concepção Libertadora da Educação, no construtivismo, na Teoria de Aprendizagem Significativa e no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal de Vigotski, foi produzido um jogo de regras em quatro versões visando atender alunos videntes, cegos e com baixa visão.

O público alvo para aplicação e avaliação do RPG foi composto por dois grupos de alunos, do nível Fundamental: um grupo da escola especial para deficientes visuais (DV), Instituto Benjamin Constant (IBC), e outro grupo da escola regular com discentes DV incluídos, Escola Municipal Paulo Freire.

1.2 Teoria de Aprendizagem Significativa como base para práticas de ensino libertadoras

Diferentes teorias de aprendizagem apresentam fundamentos teóricos e alternativas de metodologias de ensino que inspiram práticas educacionais. Segundo Lakomy (2008):

A denominação "teorias de aprendizagem" se refere a um conjunto de enfoques e perspectivas teóricas diferenciadas e/ou complementares que procuram oferecer explicações gerais sobre os elementos e fatores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem [...] (p. 7)

Ao estudar diferentes teorias de aprendizagem cada professor idealiza como atuará na prática profissional almejando seguir determinados pressupostos. Por exemplo, quando o professor se identifica com métodos que se enquadrem na teoria cognitiva da aprendizagem, conhecida como construtivismo, ele planeja mediar atividades que promovam a interação entre os alunos e a participação ativa dos mesmos no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Lakomy (2008), na prática construtivista o professor é "um agente mediador entre o aluno e a sociedade, e o aluno, por sua vez, é um sujeito ativo na construção do seu conhecimento por meio da sua interação com o mundo físico e social que o rodeia" (p. 45).

Na realidade da sala de aula o confronto entre os ideais de prática profissional e o trabalho efetivamente realizado, muitas vezes, é frustrante para os professores. Visando

cumprir as metas curriculares do planejamento anual, muitos utilizam apenas métodos tradicionais como a exposição oral de conteúdos, guiados por livros didáticos. Este tipo de abordagem, geralmente, não permite a interação entre os alunos e nem a participação ativa durante as aulas. O que fazer para mudar esta situação?

Nos moldes da educação tradicional o professor é reconhecido como o centro do processo de ensino-aprendizagem, não se fazendo necessário levar em consideração os conhecimentos prévios ou interesses do aluno. O docente é apontado como o detentor do conhecimento formal que deve ser transferido aos estudantes. Não importa o envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula. O papel do discente é ser um mero receptor passivo, cabendo a ele apenas memorizar conteúdos.

Faz-se necessário refletirmos, constantemente, sobre nossa própria prática pedagógica a fim de incorporar instrumentos e estratégias que valorizem a qualidade do ensino oferecido. Desta forma poderemos contribuir para a formação de cidadãos plenos, não apenas atingindo metas e transmitindo informações mecanicamente, mas estimulando a autonomia dos estudantes. Os conhecimentos prévios, adquiridos através de experiências fora do contexto escolar ou mesmo através do ensino tradicional de forma acrítica, devem servir como pontos de partida para novas abordagens.

[...] é importante reconhecer que a distinção entre os aprendizados mecânico e significativo não é uma simples dicotomia, mas antes um continuum, pelo fato de os indivíduos variarem no que se refere à quantidade e qualidade da sua bagagem de conhecimento relevante e à intensidade de sua motivação em procurar modos de incorporar conhecimento novo ao conhecimento que já possuem... (NOVAK & CAÑAS, 2010, p.12)

Segundo Freire (1987), a educação tem como base duas concepções: "bancária" de cunho conservador, e "libertadora" com potencial transformador. O autor conclui que a educação "bancária" é aquela em que se acredita ser possível depositar conhecimentos nos estudantes, sendo estes considerados depositários como se fossem recipientes vazios e os educadores depositantes.

Em lugar de comunicar-se, o educador faz "comunicados" e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção "bancária" da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de

receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los [...] (FREIRE, 1987, p. 33)

Na visão conservadora da educação cabe ao discente ser disciplinado e obediente, não devendo manifestar suas próprias opiniões. Carteiras enfileiradas representam uma estratégia para inibir o diálogo dos alunos entre si. A meta é a assimilação mecânica dos conteúdos.

Já na concepção libertadora da educação é estimulada a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Para tanto, a interação entre alunos e com os professores é indispensável para que a aprendizagem ocorra de forma colaborativa. As informações devem ser analisadas de forma crítica e reflexiva. E os conhecimentos prévios do aluno devem ser valorizados para que a aprendizagem ocorra de forma significativa.

Segundo Lakomy (2008), de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o novo aprendizado ocorre através da organização cognitiva dos conteúdos e da associação de conceitos. Na aprendizagem significativa relacionamos conceitos existentes na nossa estrutura cognitiva com novos conhecimentos. Moreira (2010) afirma que na aprendizagem significativa o aprendiz deve apresentar pré-disposição para aprender, ou seja, deve estar motivado. O autor explica ainda que "a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio" (Moreira, 2010, p. 4). Neste tipo de aprendizagem o aluno deve participar ativamente.

1.3 Professores como produtores de ferramentas alternativas para práticas estimulantes

Diferentes sujeitos, que apresentam variadas histórias de vida e interesses particulares, estão inseridos na realidade escolar. Se forem usados sempre os mesmos recursos didáticos não será possível despertar o interesse de todos. O ambiente da sala de aula não deve ser monótono e exaustivo. É preciso inovar as práticas educativas a fim de estimular os alunos para que se sintam motivados a aprender.

Como profissionais da educação, quando nos focalizamos no espaço micro de sala de aula procuramos, de imediato, as soluções que sejam mais estimulantes e exequíveis para que os alunos participem e tenham interesse relativamente aos conteúdos abordados [...] (LOURENÇO & PAIVA, 2010, p. 137)

Alguns alunos se sentem motivados a estudar através de ferramentas de ensino como o livro didático e as aulas expositivas, sendo capazes de construir conhecimentos de forma ativa. Para outros, tais estratégias não despertam interesse. Cabe aos educadores oferecer opções para atender à diversidade de necessidades dos indivíduos presentes no cotidiano escolar, para que a educação ocorra de forma inclusiva. Diferentes artifícios devem ser disponibilizados como alternativas capazes de incentivar a vontade de aprender. Neste ponto surge um questionamento: tais ferramentas podem ser desenvolvidas pelos próprios professores ou devem ser adquiridas prontas?

A preparação de materiais por especialistas desvinculados da realidade das salas de aula pode comprometer a qualidade dos mesmos. Considerando que os professores convivem frequentemente com os alunos, acredita-se que conheçam as dificuldades encontradas para envolvê-los no estudo dos conteúdos. A prática docente proporciona ao profissional experiência para avaliar as demandas visando tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e estimulante. Cada professor é influenciado pelo meio sociocultural da comunidade em que está atuando e, ao produzir seus próprios materiais, poderá contribuir com objetos adequados às particularidades de seus alunos. Ao selecionar conteúdos que estimulem a reflexão dos alunos sobre a realidade na qual se encontram inseridos, o professor atua como um agente transformador da realidade. Giroux (1997) afirma que os professores podem se tornar intelectuais transformadores e educar para formar pessoas ativas e críticas. Segundo o citado autor "os professores deveriam estar ativamente envolvidos na produção de materiais curriculares adequados aos contextos culturais e sociais em quais ensinam" (GIROUX, 1997, p. 160).

O professor pode se tornar pesquisador e aprimorar suas habilidades para elaborar materiais didáticos. O desenvolvimento de objetos de aprendizagem requer estudos e reflexões que além de culminar com a produção de uma ferramenta de ensino também contribuem para o aprimoramento do profissional durante a formação continuada. Além de preparar os próprios materiais, os professores podem acessar materiais produzidos por outros professores, disponíveis na Internet. Entre os repositórios de materiais didáticos existe o portal Teca (http://teca.cecierj.edu.br/) onde podem ser encontrados, documentos, animações, áudios, imagens e vídeos, de diversas disciplinas.

Para a produção de materiais didáticos impressos são necessários recursos como computador, impressora e papel. Em se tratando de materiais adaptados para pessoas cegas é preciso usar impressora Braille, que nem sempre está disponível nas escolas. Outra opção para produzir materiais acessíveis a deficientes visuais é a utilização do DOSVOX. O Sistema DOSVOX apresenta a vantagem de ser disponibilizado gratuitamente para dowload. Também é preciso considerar que não basta produzir materiais, é preciso elaborar estratégias para que o uso dos mesmos possa alcançar os objetivos propostos.

1.4 Zona de desenvolvimento proximal e jogos educativos

Ainda em relação às alternativas capazes de incentivar a vontade de aprender, surge outro questionamento. Que tipos de materiais didáticos devem ser desenvolvidos e implementados nas salas de aula a fim de motivar os discentes? Uma opção são os jogos.

A incorporação de jogos como ferramentas educacionais pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e estimulante. "O jogo pode ser um ótimo recurso didático ou estratégia de ensino para os educadores e também ser um rico instrumento para a construção do conhecimento" (BEZ & GRÜBEL, 2006, p. 3). Atividades lúdicas apresentam o potencial de motivar os estudantes levando-os a superar dificuldades e a aprender de forma prazerosa.

Em uma sala de aula, os indivíduos apresentam níveis variados de conhecimento. No entanto, ninguém domina os conhecimentos de forma geral. Pode ser que o aluno X entenda melhor um determinado ponto de uma questão, enquanto o aluno Y entenda melhor outro. A troca de informações pode possibilitar a construção de novos conhecimentos. Em atividades colaborativas, que requeiram a formação de equipes como os jogos, um aluno que conhece melhor determinado aspecto de uma questão e compartilha conhecimentos com os outros contribui na resolução dos problemas propostos.

Vigotski esclarece que "o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam" (VIGOTSKI, 2007, p. 100). Ao estudar a relação entre a capacidade de uma criança em resolver um problema sozinha ou com ajuda, Vigotski desenvolveu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP):

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes [...] (VIGOTSKI, 2007, p. 97)

Segundo Vigotski (2007), ao solucionar um problema de forma colaborativa o aprendizado desperta processos internos, que se tornam parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança.

Onrubia (2006) analisa a interação entre alunos como fonte potencial de criação e avanço de ZDP. O autor apresenta como características da interação entre alunos: o contraste entre pontos de vista moderadamente divergentes; a explicação do próprio ponto de vista; e o controle mútuo do oferecimento e recepção de ajuda.

Em relação ao contraste entre pontos de vista moderadamente divergentes o autor relata que o "ponto de vista alternativo dos outros participantes também pode proporcionar ajudas e apoios que possibilitem a reconstrução, em nível superior, dos próprios esquemas de conhecimento como saída para a discrepância" (ONRUBIA, 2006, p. 145).

A explicação do próprio ponto de vista requer a comunicação compreensível, aprimorando a capacidade de se expressar e ajudando os colegas a entender.

[...] a tentativa de formular verbalmente a própria representação para comunicá-la aos demais obriga a reconsiderar e reanalisar aquilo que se pretende transmitir; ajuda a detectar incongruências e incorreções; força a ser mais explícitos e precisos; obriga a buscar formulações alternativas para uma mesma ideia; ajuda, em suma, a rever e enriquecer o próprio ponto de vista [...] (ONRUBIA, 2006, p. 146)

O controle mútuo do oferecimento e recepção de ajuda se refere à inversão de posições durante a realização de uma tarefa, na qual o aluno, em certo momento, conhece determinado aspecto do assunto e ensina aos outros e em outro momento recebe informações que ele não conhecia. O autor argumenta que, ao interagirem com os outros, os alunos podem: "coordenar e intercambiar os papéis que vão assumindo no seio do grupo, controlar mutuamente seu trabalho e receber e oferecer ajuda de maneira contínua" (ONRUBIA, 2006, p. 147).

Em uma equipe formada para executar as tarefas de um jogo didático a interação e a colaboração entre os discentes apresenta o potencial de promover novos aprendizados. Para Vigotski (2007), a Zona de Desenvolvimento Proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real de amanhã. No ambiente escolar é necessário que as atividades colaborativas façam parte da rotina das aulas. Desta forma, a aprendizagem de novos conceitos será promovida ao longo do tempo. Entre as opções de atividades colaborativas destacamos os jogos educacionais.

Pesquisas realizadas por Jann & Leite (2010), Aragão (2012), Silva & Mól (2014), Mariano & Pagliuca (2014) demonstram que jogos pedagógicos em equipe favorecem interações entre os participantes e possibilitam novos aprendizados.

Ao trabalhar em equipe, o aluno interage com os colegas. Através da interação, informações são trocadas entre os membros. Os diferentes sujeitos participantes da atividade apresentam níveis variados de conhecimento. A busca por solucionar os problemas, presentes em um jogo didático, estimula o aluno que conhece determinado aspecto de uma questão, a compartilhar o conhecimento com o outro que não domina o referido saber. Através desta permuta, novos conceitos podem ser construídos pelos indivíduos envolvidos na tarefa.

1.5 Roleplaying game (RPG), um jogo interativo

Existem vários tipos de jogos que podem ser utilizados na educação por apresentarem possibilidade de promover interações, entre eles os jogos de regras. Elorza & Fürkotter (2013) consideram que um jogo de regras propicia a desvinculação do individualismo, possibilitando interesse pelos ideais e pelos acordos feitos pelo grupo. Para as autoras:

Ao cumprir as regras interagindo com seus pares a criança pode pensar a partir de perspectivas diferentes e com o passar do tempo é capaz de coordenar suas opiniões com as do grupo, realizando uma negociação de significados para que novas aprendizagens ocorram [...] (ELORZA & FÜRKOTTER, 2013, p.32).

Rebeiro & Oliveira (2012) relatam que um jogo de regras permite que as funções intelectuais sejam exercidas na tentativa de resolver situações-problema. As autoras afirmam que a vontade é importante para a solução do problema:

A vontade implica na solução do problema, assim como no processo de construção das decisões tomadas no jogo. Esse processo de construção envolve a autorregulação, ou seja, o regular de si mesmo, ou a autonomia. Neste caso, o sujeito produz conhecimento pelo prazer de construir conhecimento, o que significa uma regulação interna [...] (REBEIRO & OLIVEIRA, 2012, p. 35).

Entre os jogos de regras existe o RPG (Roleplaying game).

O que se entende aqui por RPG é, primeiramente, um conjunto de *textos* que abarca explicações de regras do jogo, descrições de cenários, personagens e enredos de aventura, sejam aqueles publicados por uma editora ou os que são escritos no anonimato por jogadores e mestres [...] (FAIRCHILD, 2004, p. 19)

Segundo Fairchild (2004) existem três modalidades de RPG: RPG de mesa; Live Action Roleplaying (LARP); e RPG aventura solo.

Fairchild (2004) esclarece que no RPG de mesa os jogadores se encontram para uma partida, na qual interagem entre si e com materiais, como o livro de regras, dados e planilha de personagens. Um dos jogadores representa o mestre que narra a história e coordena as atividades. Cada participante interpreta um personagem, não necessariamente de forma teatral. O mestre descreve cenas e os jogadores devem propor maneiras de solucionar os desafios apresentados e, para tanto, devem usar a imaginação. "Os jogadores, muitas vezes, discutem entre si para chegar a uma solução conjunta antes de submetê-la ao juízo do mestre, que decidirá o seu sucesso ou fracasso" (FAIRCHILD, 2004, p. 24).

No LARP os personagens são representados pelos jogadores de forma teatral, simulando as ações que se desenrolam na história. O evento ocorre em data marcada e:

Trata-se de um evento de grandes proporções, que envolve muitos jogadores — algo como trinta ou cinquenta em uma mesma sessão — e se realiza em um espaço especialmente preparado para tanto — casas, galpões, sítios, terrenos. Os jogadores não raro se apresentam vestidos conforme suas personagens e incorporam-lhes os trejeitos e a voz, o linguajar, o modo de andar e de se mover [...] (FAIRCHILD, 2004, p. 28)

Fairchild (2004) define o RPG aventura solo como um tipo de texto no qual o leitor deve tomar decisões em nome de um personagem. O texto é numerado sequencialmente, mas não deve ser lido na ordem sequencial. A leitura é iniciada no:

[...] parágrafo introdutório, de número um, ao fim do qual recebe-se a indicação de uma certa quantidade de parágrafos nos quais é possível dar prosseguimento à leitura conforme se deseje que a personagem atue na aventura. O leitor acessa trechos do texto de maneira errática, indo e voltando nas páginas, por vezes passando pelo mesmo trecho mais de uma vez, até o parágrafo final [...] (FAIRCHILD, 2004, p. 30)

Jogos de RPG aventura solo são chamados de livros-jogos. Nos mais simples são apresentados cenários e problemas que os jogadores devem resolver como se fossem os personagens (SCHMIT, 2008, p. 52). Ao longo do jogo o leitor pode percorrer diferentes caminhos dependendo das opções realizadas. Para Schmit: "A representação neste jogo está nas escolhas feitas pelo jogador. Assim, a representação pode alterar o resultado do jogo e faz parte de sua lógica" (2008, p. 53).

1.6 Inclusão e jogos educativos para deficientes visuais

O ambiente de uma sala de aula é extremamente complexo. Os alunos não formam uma massa homogênea, cada indivíduo é único. Estratégias devem ser desenvolvidas para estimular a interação e o diálogo e ao mesmo tempo respeitar a diversidade. Considerando que existem diferentes graus de dificuldade em aprender, recursos que visam facilitar a aprendizagem devem ser desenvolvidos e utilizados. Desta forma, todos podem ter acesso ao conhecimento.

No Brasil, as políticas públicas regulamentam a educação como um direito de todos, inclusive das pessoas que apresentam algum tipo de deficiência. A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) garante, em seu artigo 208, inciso III, que a escolarização de pessoas que apresentam deficiências ocorra preferencialmente na rede regular de ensino. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996), em seu artigo 58 confirma que os educandos com deficiência devem estudar preferencialmente na rede regular. O artigo 59, inciso I, desta lei, assegura que recursos educativos específicos devem ser utilizados para atender as necessidades dos mesmos.

A Lei nº 13.146 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência), de 06 de julho de 2015, institui o Estatuto da Pessoa com Deficiência e aborda a inclusão no ambiente escolar, no capítulo IV, do direito à educação. O artigo 27 apresenta a seguinte redação:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem [...] (BRASIL, 2015).

O artigo 28, inciso VI, da referida lei incumbe o poder público de assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar "pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva" (BRASIL, 2015).

Após a análise dos citados dispositivos legais, foi feita uma reflexão sobre a importância de desenvolver e de implementar recursos didáticos que garantam a inclusão das pessoas com deficiência na rede regular de ensino.

É importante que os professores interessados em produzir materiais tenham conhecimento que na confecção de um instrumento didático inclusivo faz-se necessário usar linguagem apropriada objetivando a apresentação de informações de maneira que os alunos possam compreendê-las, desencadeando a aprendizagem de novos conceitos. Almeja-se que a aprendizagem ocorra de maneira crítica, estimulando o confronto entre os conhecimentos prévios e a construção de novos conhecimentos.

Outro aspecto indispensável, é saber que para a produção de jogos didáticos inclusivos devem ser levadas em conta as especificidades das pessoas com diferentes características. Devido ao amplo espectro de deficiências, com particularidades próprias, faz-se necessário focar em um determinado tipo. Para este trabalho o foco foi a deficiência visual: pessoas cegas e pessoas com baixa visão. Entre as definições de cegueira e baixa visão foram selecionadas as seguintes:

A cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. Pode ocorrer desde o nascimento (cegueira congênita), ou posteriormente (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida) em decorrência de causas orgânicas ou acidentais [...] (SÁ, CAMPOS & SILVA, 2007, p. 15).

A definição de baixa visão (ambliopia, visão subnormal ou visão residual) é complexa devido à variedade e à intensidade de comprometimentos das funções visuais. Essas funções englobam desde a simples percepção de luz até a redução da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral [...] (SÁ, CAMPOS & SILVA, 2007, p. 16).

Considerando a construção de jogos didáticos para alunos cegos ou com baixa visão alguns aspectos devem ser analisados. Pessoas com deficiência visual e com baixa visão devem ter acesso aos conhecimentos da mesma forma que alunos sem deficiência visual. No contexto de escolas regulares, é indispensável a interação de todos os alunos entre si e dos alunos com os professores. "A construção da identidade depende da qualidade da relação, interação e comunicação que a criança com deficiência visual terá com o adulto e com as crianças de sua idade no grupo" (BRUNO, 2006, p. 23).

Para que haja interação entre crianças cegas e videntes, mediada por atividades lúdicas, é necessário o desenvolvimento de materiais para uso comum. Segundo Batista e Laplane (2008), no contexto de educação formal e não-formal devem ser oferecidos recursos que propiciem a atividade conjunta de crianças com diferentes deficiências visuais e de crianças videntes. Bruno (2006) relata a relevância da interação das crianças cegas e de baixa visão nas atividades lúdicas:

Elas necessitam ter acesso e vivenciar o mundo da fantasia, do faz de conta, da linguagem simbólica, da estética, da arte para que desenvolvam a imaginação e a criatividade. Para a criança com deficiência visual poder representar a realidade, ela precisa brincar cooperativamente de faz de conta com outras crianças, para poder observar como elas assimilam, interpretam e recriam o real [...] (BRUNO, 2006, p.47)

Nuernberg (2008) identifica contribuições de Vigotski para a intervenção educacional junto a pessoas com deficiência visual. Segundo Nuernberg (2008) o estudioso propõe o uso de mediação para a conquista das metas educacionais. Considera que na mediação semiótica a palavra promove a superação dos limites impostos pela cegueira, pois dá acesso a conceitos que estariam pautados pela experiência visual por meio de suas propriedades de representação e generalização. E considera a mediação social capaz de proporcionar aos cegos à apropriação da experiência social dos videntes.

Na construção de conceitos por meio da mediação social a aprendizagem ocorre através da colaboração entre os sujeitos envolvidos. Tanto alunos cegos quanto alunos videntes podem se beneficiar com a realização de atividades interativas, podendo posteriormente, desempenhar as mesmas atividades de forma autônoma.

Nuernberg (2008) identifica o entendimento de Vigotski em relação à importância da busca por autonomia dos sujeitos cegos no processo de educação:

O desenvolvimento das funções de atenção concentrada, memória mediada, imaginação, pensamento conceitual, entre outras, deve ser a prioridade da educação oferecida a esses sujeitos, tanto no âmbito do ensino especial quanto no ensino regular. Cabe, portanto, canalizar os esforços, promovendo através da ação mediada a formação de sistemas funcionais que favoreçam ao sujeito a apropriação do conhecimento e o desenvolvimento de competências que resultem em sua autonomia [...] (NUERNBERG, 2008, p. 313)

Materiais didáticos utilizados por deficientes visuais devem contribuir para a aquisição de novos conhecimentos, respeitando as particularidades destes discentes. Qual o formato ideal para que o jogo a ser construído alcance esta meta? No caso de alunos cegos ou com baixa visão, uma possibilidade é desenvolver recursos digitais, com linguagem adequada para que os mesmos possam construir mentalmente suas percepções sobre os temas abordados.

O computador pode ser usado por crianças com baixa visão, com a ampliação das fontes e a mudança da configuração de cores da tela e também por crianças cegas, com a instalação de programas de voz que leem o que está sendo escrito [...] (BATISTA & LAPLANE, 2008, p. 218)

Para garantir o direito da pessoa com deficiência de alcançar o máximo desenvolvimento possível das habilidades intelectuais é necessário que o indivíduo tenha autonomia no processo de ensino e aprendizagem. Lira (2008) aborda a inclusão dos alunos com deficiência visual considerando lembranças escolares. Os resultados indicam que as histórias escolares desses alunos decorreram em meio a muitas dificuldades, que foram sendo superadas na medida em que esses sujeitos passaram de uma situação de dependência para uma situação de controle maior sobre suas próprias vidas.

Parte-se da premissa de que uma diferença visual não representa, em si mesma, alterações nas possibilidades de aprendizagem da criança, na sua capacidade de estabelecer relações com os outros, com objetos e situações que acontecem ao seu redor. Como qualquer outra, a criança com diferenças visuais precisa de oportunidades, de convivência com seus pares, de forma que possa aprender a se relacionar com o mundo. É no contexto cultural que a criança aprende, desenvolve os sentimentos em relação a si mesma, as atitudes em relação aos outros e a familiaridade com o meio ambiente [...] (LIRA, 2008, p.172 e 173).

A disponibilidade de materiais didáticos em diferentes versões, seja no ambiente das escolas regulares ou especiais, faz-se necessária para que alunos videntes, com baixa visão ou cegos possam desenvolver habilidades de forma autônoma.

Pensando em promover a autonomia da pessoa com deficiência visual na utilização de um jogo didático surgem alguns questionamentos. Especificamente para pessoas cegas ou com baixa visão quais são os recursos de Tecnologia Assistiva (TA) disponíveis? Que recursos da TA são mais adequados para empregar na confecção deste instrumento? Tavares (2013) define Tecnologia Assistiva e cita alguns exemplos:

Tecnologia assistiva é todo recurso ou serviço utilizado para potencializar as habilidades da pessoa com deficiência, bem como para proporcionar autonomia, empoderamento e para facilitar a inclusão na vida social. Entre as várias tecnologias assistivas existentes, como aparelhos que facilitam a inclusão cultural das pessoas surdas ou cegas (por exemplo, um *mouse* leitor de texto em papel, ou um MP4 para mediação em Libras), destacaremos quatro recursos que, embora fundamentais, ainda não são amplamente utilizados: audiodescrição, Braille, Libras e cão guia [...] (TAVARES, 2013, p. 32)

Materiais impressos devem ser adaptados para alunos com deficiência visual. Para alunos com baixa visão devem ser disponibilizados em tipo ampliado. Para alunos cegos o conteúdo deve ser transcrito em Braille. Brandão & Geller (2010) descrevem o Sistema Braille como um código ou meio de leitura e escrita das pessoas cegas. Tal sistema consiste na combinação de 63 pontos, a qual é obtida pela disposição de seis pontos básicos, organizados espacialmente em duas colunas verticais com três pontos à direita e três pontos à esquerda da cela Braille. As combinações representam as letras do alfabeto, números e outros símbolos gráficos. A escrita Braille é executada por meio de reglete e punção ou máquina de escrever Braille. A leitura é feita através do tato. Após distinguir as diferentes combinações com a ponta dos dedos, rapidamente ocorrem associações mentais dos pontos em alto relevo às letras correspondentes.

Borges, Marques & Carvalho (2009) analisam a técnica Braille. Entre os pontos fortes apresentados os referidos autores citam: a utilização de equipamentos economicamente acessíveis para a reprodução de textos e a velocidade de leitura, pois um leitor com prática em Braille pode ler praticamente com a mesma velocidade que um vidente em leitura convencional.

O primeiro ponto forte apresentado acima é importante, porque permite o acesso a esta tecnologia e aos materiais gerados por ela, mesmo a pessoas que apresentam dificuldades financeiras. O segundo ponto forte também é relevante, pois os leitores que apresentam habilidade para utilizar o Braille podem ler textos rapidamente e, assim, sentirem-se motivados a fazer da leitura um hábito. Além disso, podem realizar atividades em turmas regulares, utilizando o mesmo tempo que alunos videntes.

Sá (2001) nasceu com baixa visão e conseguia reconhecer cores, imagens e objetos com o resíduo visual que apresentava. Porém, com o avanço dos anos perdeu completamente a visão e resolveu aprender Braille. Em depoimento, ela relevou suas dificuldades iniciais e a satisfação após conhecer o sistema.

As primeiras tentativas foram desanimadoras, pois a tensão muscular e a fadiga faziam-me desistir temporariamente. O código braille é simples, objetivo, lógico e facilmente compreensível. Difícil é a morosidade da escrita e a assimilação da leitura tátil que foi árdua, tediosa e lenta; produzia dormência e formigamento nas mãos e nos braços, o que tornava a posição dos pontos sob o tato de difícil discriminação. Ao escrever, apertava o punção como se fosse perfurar uma superfície rochosa. Mesmo assim, insistia quase diariamente, ainda que por pouco tempo, consciente da necessidade e não pelo prazer de aprender. O prazer veio depois, quando consegui decifrar, sem sacrifícios, aquele denso pontilhado aparentemente desprovido de sentido [...] (SÁ, 2001, p. 1)

Considerando o amplo universo das escolas regulares e a diversidade de condições de vida dos discentes supõem-se que entre os alunos cegos e com baixa visão nem todos dominem a leitura do Sistema Braille. Além disso, mesmo que os alunos saibam realizar este tipo de leitura pode ser que eles não se adaptem bem a ela. Por isso, é necessário que as ferramentas didáticas estejam disponíveis em diferentes formatos. Sobre as diferentes preferências de alunos com baixa visão ou cegos Brandão & Geller comentam:

[...] alguns conseguirão utilizar materiais visuais e outros preferirão os materiais táteis, como o sistema Braille de escrita, ou Tecnologias Assistivas como leitores de textos, magnificadores de tela ou ampliação dos caracteres que aumentam o tamanho da fonte e das imagens na tela do computador e desenvolvidos para quem tem baixa visão e recursos de áudio como *software* de síntese de voz [...] (2010, p. 42)

Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC), como computadores e smartphones são amplamente utilizadas por crianças e adolescentes no espaço doméstico e representam alternativas lúdicas de ferramentas didáticas, pois jogos eletrônicos fazem muito sucesso com este público.

É comum o aluno ter dificuldades no aprendizado e falta de interesse pelo conteúdo apresentado em sala de aula. Considerando que a criança de hoje tem acesso à tecnologia desde muito cedo, este estudo propõe a avaliação da utilização de jogos eletrônicos como uma boa alternativa para atrair o interesse do aluno, tornando o conteúdo apresentado mais interessante, interativo, significativo e desafiador, uma forma de unir diversão com aprendizado [...] (MEDEIROS, 2012, p. 2)

Para alunos cegos e com baixa visão uma alternativa de programa com jogos é o Dosvox. Souza & Freitas (2008) definem o Dosvox como um sistema para computadores que se comunica com o usuário pela síntese de voz em português. Segundo os referidos autores, o sistema é executado pelo Sistema Operacional Windows. O Dosvox surgiu em 1993 e foi desenvolvido pelo professor José Antônio Borges e por Marcelo Pimentel, na UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). O sistema transcreve o conteúdo da tela para áudio e possui ainda outros aplicativos.

Entre os aplicativos do Dosvox existe o Jogavox, um editor de jogos educacionais. Segundo Borges et. al (2014), o Jogavox vem sendo usado para implementar *quizzes*, histórias interativas, jogos de percurso e reconhecimento geográfico, jogos de fixação de conteúdo, jogos de RPG e jogos lúdicos. Este aplicativo permite a criação de jogos simples por pessoas que não tenham conhecimentos de programação.

[...] o JOGAVOX foi criado para permitir que professores cegos (ou não) pudessem criar jogos pedagógicos de complexidade relativamente pequena, mas com muitos elementos de multimídia embutidos para disseminação em suas salas de aula [...] (BORGES *et al*, 2014, p. 364)

Visando estimular a interação entre os alunos videntes, cegos e com baixa visão, produzir e aplicar jogos didáticos inclusivos e interativos, devidamente adaptados, representa uma alternativa capaz de promover a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes. Uma ferramenta capaz de estimular a atenção, a memória, a imaginação e o pensamento conceitual, pode contribuir para o processo de aprendizagem.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Contribuir para a aprendizagem de conceitos de Ciências através da produção de um objeto de aprendizagem inclusivo, para alunos do nível de Ensino Fundamental, considerando alunos sem e com deficiência visual (cegos e com baixa visão).

2.2 Objetivos específicos

- Realizar estudos bibliográficos sobre o estado da arte, no Brasil, da produção e uso interativo de jogos pedagógicos inclusivos entre alunos com deficiência visual e videntes no ensino de Ciências.
- Elaborar material didático inclusivo sobre Educação Ambiental, para o Ensino Fundamental, visando à interação entre alunos videntes, cegos e com baixa visão.
- Avaliar a qualidade técnica do material didático inclusivo elaborado, visando a efetividade.
- Testar o material produzido com alunos videntes e com deficiência visual.
- Avaliar o material didático elaborado quanto à acessibilidade, à motivação e aos conteúdos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto consiste em um estudo de caso relativo à produção, ao teste e à avaliação de um livro-jogo pedagógico inclusivo, produzido em quatro versões: impressa para videntes; impressa para estudantes com baixa visão; impressa em Braille para estudantes cegos; e digital, acessível a estudantes cegos e com baixa visão.

O tema do jogo é a educação ambiental, enfocando especificamente a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos.

3.1 Identificação do estado da arte para os descritores: jogos pedagógicos, ensino de Ciências e deficiente visual

Foram pesquisados trabalhos acadêmicos, no período de 2012 à 2016, nas bases de dados dos sites: Scielo, Google Acadêmico e Periódicos da CAPES. Com os descritores controlados (Thesaurus do INEP): jogos pedagógicos e ensino de Ciências e com o descritor não controlado: deficiente visual.

Trabalhos não relacionados aos três descritores simultaneamente foram eliminados utilizando-se como critérios de exclusão: jogos pedagógicos abordando temas de disciplinas diferentes de física, química e biologia; jogos esportivos; jogos não educativos; jogos desenvolvidos para alunos com outras deficiências diferentes de deficiência visual; e recursos pedagógicos diferentes de jogos.

Foi realizada a leitura dos trabalhos encontrados para os três descritores agrupados, verificando se os jogos foram testados em escolas regulares ou em ambientes fora do contexto escolar. Buscou-se averiguar se os jogos promoveram interações: entre alunos com e sem deficiência visual; apenas entre alunos com deficiência visual; ou se não promoveram interações.

3.2 Produção do RPG Contaminação de Águas Subterrâneas

Com base na concepção Libertadora da Educação (FREIRE, 1987), no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal de Vigotski (VIGOTSKI, 2007) e na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel definida por LAKOMY (2008), MOREIRA (2010) e NOVAK & CAÑAS (2010) foi produzido um livro-jogo, no formato RPG (Roleplaying Game).

O produto, adaptado para fins didáticos, denomina-se *RPG Contaminação de Águas Subterrânea*s. Ele foi projetado na modalidade RPG "aventura-solo". A estrutura foi definida tomando-se como exemplo o livro-jogo *A floresta da destruição*, de lan Livingstone (1991). Nele o jogador percorre diferentes rotas visando encontrar o caminho seguro para atravessar a Floresta de Darkwood. O jogador tem como missão principal levar um martelo até uma aldeia de anões para que os mesmos possam lutar contra os trolls. Nas dicas para o jogo o autor explica que a leitura não deve ser feita na ordem numérica e acrescenta que: "É essencial que você leia apenas os itens que é instruído a

ler. Ler outros itens só causará confusão e poderá diminuir a graça do jogo" (LIVINGSTONE, 1991, p. 15).

O livro-jogo *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas* foi estruturado em páginas iniciais (prefácio aos professores, instruções de jogo e apresentação dos personagens) e em pistas numeradas em ordem sequencial.

A modalidade RPG "aventura solo" possibilita que o jogador leia o livro-jogo sozinho. Porém, também pode ser lido em grupo. Rodrigues (2004) considera que "O RPG é obrigatoriamente oral e coletivo e definido por regras de jogo" (RODRIGUES, 2004, p. 48). No prefácio é recomendado, aos professores, que o *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas* seja jogado em equipes e que as decisões sejam tomadas em conjunto, assim os alunos podem interagir entre si. Cada grupo deve escolher um leitor que será o mestre, cabendo a ele também, mediar possíveis divergências ao longo dos debates.

Ao longo da aventura, um dos conteúdos destacados é o conceito de lençol freático. Representações, encontradas na internet e em livros didáticos, que mostram o lençol freático como uma camada azul, que parece só conter água, induzem ao erro de que os lençóis freáticos não são uma camada do solo.

As imagens comumente usadas para representar o lençol freático o apresentam como uma camada azul, situada abaixo de camada de solo, em geral na cor marrom, e à qual se atribui a propriedade de ser permeável. Esta característica (permeabilidade) não é vinculada à camada constituinte do lençol freático. Além disso, a cor azul é comumente usada para representar a água. Estas características somadas podem levar o aluno a "ver" na representação uma camada puramente de água [...] (ARAGON, MARTINEZ & GIGLIO, 2016, p.3)

No livro-jogo, antes de trabalhar o conceito de lençol freático, sugere-se que os alunos reflitam sobre os conhecimentos prévios que possuem. Posteriormente, é apresentado um conceito de lençol freático e uma ilustração explicativa.

Inicialmente, o livro-jogo foi desenvolvido em versão impressa para videntes. Nesta primeira versão os desenhos foram feitos por um ilustrador profissional. Posteriormente, o material foi adaptado para alunos com deficiência visual. Foram produzidas mais duas versões impressas: uma para alunos com baixa visão e outra para alunos cegos.

Cabe ressaltar que a disponibilização das diferentes versões visa facilitar a interação entre estudantes em turmas regulares. O conteúdo é o mesmo em todas as versões.

Recursos diferenciados como o Braille, as audiodescrições de figuras e as fontes ampliadas permitem aos alunos cegos ou com baixa visão acesso ao mesmo material que os alunos videntes. Não é desejável que as versões sejam usadas somente na sala de recursos, apesar de também poderem ser utilizadas neste ambiente, se for o caso. O objetivo maior é que o jogo seja compartilhado por todos, videntes ou não.

Considerando a existência de pessoas com baixa visão capazes de ler textos com letras ampliadas, foi desenvolvida a segunda versão. Esta consiste em um livro ampliado. Para obter informações, visando garantir a qualidade desta versão, um técnico do setor Livro Ampliado do Instituto Benjamin Constant foi consultado antes do início da produção.

A versão ampliada do livro-jogo foi impressa em tamanho A4, em papel branco com letras pretas ampliadas e com desenhos adaptados. Um protótipo do livro ampliado, elaborado no programa Scribus, foi impresso para análise por dois técnicos do setor Livro Ampliado do Instituto Benjamin Constant, um deles com baixa visão. Após esta revisão, o material foi reajustado.

Um exemplar do livro ampliado foi analisado, também, pela mediadora do aluno com baixa visão da turma 9B, da Escola Municipal Paulo Freire. Segundo ela, novas alterações seriam necessárias para que o aluno pudesse realizar a leitura do material, por isso um livro-jogo foi adaptado especificamente para o referido aluno.

A leitura por pessoas cegas é realizada em Braille, por isso a terceira versão foi desenvolvida neste formato, sendo a transcrição realizada por um profissional, que utilizou o programa Braille Fácil, versão 3a. Na versão em Braille, optou-se pelo uso de descrições das imagens. As descrições foram submetidas à avaliação de um profissional do setor de Adaptação de Materiais do IBC. Alterações foram realizadas com base nas sugestões. Foi feita a impressão de três exemplares, em uma Impressora Juliet Pro60 da Escola de Inclusão da Universidade Federal Fluminense (UFF).

A fim de democratizar o acesso, o livro-jogo foi disponibilizado também para computadores, em um aplicativo do programa DOSVOX, chamado Jogavox. Permitindo assim, a disponibilização do *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas* através de qualquer computador com DOSVOX instalado. O DOSVOX encontra-se disponível para download gratuito através do site http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm

Os jogos do Jogavox são acessíveis a pessoas cegas, pois são lidos pelo próprio programa ou podem ser gravados. Também são acessíveis a pessoas com baixa visão, pois podem ser produzidos com contraste entre as cores das letras e da tela de fundo. Para desenvolver o livro-jogo foi baixada a versão 5.0 b do DOSVOX, com a versão 3.0 do Jogavox.

O professor José Antônio dos Santos Borges e sua equipe, do Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, desenvolvem o projeto Jogavox almejando capacitar professores para que desenvolvam jogos didáticos usando este programa. Buscou-se apoio e orientação desta equipe antes do começo da produção da versão digital no Jogavox. Além das explicações obtidas junto aos profissionais, também foram consultadas vídeo-aulas disponíveis no site https://www.youtube.com/user/tiagodosvox e o manual do Jogavox disponível no programa digitando na barra de busca do Windows: \winvox\manual (Pimentel & Aragon, 2017).

Para a versão digital foram elaboradas audiodescrições das figuras e as mesmas foram submetidas a uma professora vidente e membro da Comissão de Audiodescrição do IBC para análise. Após ajustes feitos pela referida professora, as audiodescrições foram submetidas à análise de uma consultora cega também membro da Comissão de Audiodescrição do IBC. Com a consultora cega ocorreram dois encontros, de duração aproximada de duas (2) horas e trinta (30) minutos cada, para revisão e adequação das audiodescrições.

3.3 Teste do RPG na Escola Municipal Paulo Freire e no IBC.

O projeto foi submetido para análise na Plataforma Brasil e após aprovação pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da UFF, iniciou-se a fase de testes do produto em uma escola regular e em uma escola especial. O número do protocolo de submissão é: 53624916.0.0000.5243.

Em datas anteriores aos testes do livro-jogo, na Escola Municipal Paulo Freire e no Instituto Benjamin Constant, foi solicitado o preenchimento e as assinaturas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido aos professores participantes da pesquisa e aos representantes legais dos alunos. Também foi solicitado o preenchimento e as assinaturas dos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido aos alunos. Desta forma,

respeitou-se ao disposto na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Durante todas as etapas foram asseguradas a confidencialidade, a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos envolvidos. No decorrer de todas as etapas em que estiveram envolvidos alunos e professores, foram observados os princípios éticos da pesquisa com seres humanos. Foi respeitada a autonomia dos participantes, assegurando a vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa.

Quarenta e cinco (45) estudantes participaram da pesquisa, trinta e sete (37) da Escola Municipal Paulo Freire e oito (8) do IBC. Destes, dezessete (17) eram do sexo feminino e vinte e oito (28) do sexo masculino. Do total trinta e cinco (35) eram videntes, quatro (4) cegos e seis (6) com baixa visão.

Na Escola Municipal Paulo Freire foram disponibilizados dois tempos de aula para a atividade, de 50 minutos cada uma, incluindo a entrevista com os professores de Ciências das turmas. No Instituto Benjamin Constant (IBC), no dia agendado para o teste, os alunos estavam fazendo as provas do 4º bimestre. O tempo disponível para os alunos jogarem e responderem aos questionários foi de aproximadamente uma (1) hora. Os professores de Ciências não estavam presentes, por isso não foi possível realizar as entrevistas com os docentes do IBC.

Para que o jogo fosse iniciado foi feita uma breve explicação sobre as regras e foi solicitado que cada grupo escolhesse um leitor.

Imediatamente antes da experiência com o jogo em sala de aula, os alunos responderam ao questionário de pré-teste disponível no Apêndice 7.1.1, visando avaliar os conhecimentos prévios dos participantes sobre os principais conteúdos abordados no jogo.

O material didático foi testado em duas turmas da Escola Municipal Paulo Freire, localizada no bairro Fonseca, no município de Niterói/RJ. O livro-jogo para videntes e o livro-jogo ampliado foram propostos na turma 9B, 9º ano do Ensino Fundamental, onde estudavam vinte e seis (26) alunos videntes e um (1) aluno com baixa visão, que apresentavam faixa etária entre quatorze (14) e dezesseis (16) anos. Foi testado também na turma 8B, 8º ano do Ensino Fundamental, onde estudavam vinte e quatro (24) alunos videntes e um (1) aluno cego, que apresentavam faixa etária entre treze (13) e quinze (15) anos.

As versões: impressa em Braille, o livro-jogo ampliado e o jogo no Jogavox foram testadas no Instituto Benjamin Constant (IBC), localizado no bairro Urca, município do Rio de Janeiro/RJ. Foram envolvidas: a turma 802, do 8º ano do Ensino Fundamental, onde estudavam dois (2) alunos com baixa visão e quatro (4) alunos cegos, que apresentavam faixa etária entre 14 e 16 anos e a turma 901, 9º ano do Ensino Fundamental, onde estudavam seis (6) alunos com baixa visão e dois (2) alunos cegos, que apresentavam faixa etária entre 17 e 25 anos.

Imediatamente após a experiência do jogo em sala de aula, os alunos responderam ao questionário de pós-teste disponível no Apêndice 7.1.2, visando avaliar se conhecimentos foram construídos após a participação no mesmo.

Após a atividade de jogo, os professores de Ciências presentes participaram de entrevista semiestruturada, orientada segundo o roteiro disponível no Apêndice 7.1.3. A finalidade da entrevista foi verificar o que os professores participantes pensavam sobre a utilização de jogos em sala. A opinião sobre o *RPG Contaminação das Águas Subterrâneas* nos seguintes pontos de vista: conteúdo trabalhado, interesse despertado nos alunos e acessibilidade. Também foi perguntado se houve interação entre os alunos cegos e/ou com baixa visão com os demais. E finalmente, se o professor tinha alguma sugestão para melhorar o jogo e qual.

3.4 Análise dos dados obtidos

A análise dos dados obtidos, nos questionários de pré-teste e de pós-teste foi feita através da organização das respostas em diferentes categorias.

As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos [...] (BARDIN, 2011, p.147)

No pré-teste as categorias de respostas foram: totalmente corretas e outra situação (englobando as respostas não sei, as consideradas parcialmente corretas e as consideradas incorretas).

Para a questão 01 (Você sabe o que são agrotóxicos? Em caso afirmativo, explique com suas palavras o que são agrotóxicos) foi considerada correta a definição como

produtos químicos que combatem pragas. Parcialmente corretas definições de produtos capazes de matar apenas um grupo de organismos como insetos, fungos ou plantas. E também respostas vagas que não apresentaram uma definição. Foram consideradas incorretas as definições de agrotóxicos como remédios ou fertilizantes.

Para a questão 02 (Os agrotóxicos fazem mal a saúde de seres humanos? Por quê?) foram consideradas totalmente corretas as associações entre agrotóxicos e substâncias tóxicas ou venenosas, que causam doenças ou são letais. Parcialmente corretas respostas afirmativas, mas sem justificativas adequadas. Incorretas definições de agrotóxicos como contagiosos ou afirmativas de que não são ingeridos pelos seres humanos.

Na questão 03 (Você sabe o que é um lençol freático? Em caso afirmativo, explique o que é um lençol freático.) a resposta correta seria que lençol freático é uma camada do solo onde todos os espaços entre as partículas de solo são preenchidos por água. A definição como massa de água foi considerada parcialmente correta. Afirmar que os poros nesta camada de solo contém ar e que as águas subterrâneas se localizam separadas do solo foram consideradas respostas incorretas.

Na questão 04 (As águas de um lençol freático podem ser contaminadas por poluentes? Justifique sua resposta.) foi considerada correta a explicação que poluentes podem infiltrar no solo e atingir o lençol freático. E parcialmente correta resposta sem justificativa.

A fim de avaliar a contribuição do material para o processo de aprendizagem dos participantes em relação aos principais conteúdos abordados no livro-jogo, foi realizada uma análise estatística dos dados obtidos nos questionários de pré-teste e de pós-teste, através do software SPSS versão 18. Foram utilizadas ferramentas de análise exploratória e, para comparação dos três grupos quanto às respostas a cada questão, antes e após a aplicação do jogo, foram utilizados os testes de qui-quadrado e exato de Fisher e adotouse um nível de significância de 5% (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

No uso destas estatísticas é necessário considerar a limitação em relação à possibilidade do resultado constituir uma previsão em relação a outros grupos de alunos, devido ao reduzido número de estudantes que constituíram a amostra e devido à grande diversidade existente na realidade dos sujeitos com e sem deficiência visual no ambiente escolar. Buscou-se antes confirmar as observações feitas através apenas da observação das frequências dos resultados para os grupos de alunos participantes deste estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados da pesquisa bibliográfica para os descritores: jogos pedagógicos, ensino de Ciências e deficiente visual

No Scielo foram encontrados dois (2) artigos para jogos pedagógicos, noventa e nove (99) para ensino de Ciências, cinco (5) para deficiente visual. No Portal de Periódicos da CAPES foram encontrados cento e um (101) artigos para jogos pedagógicos, dois mil setecentos e oitenta e oito (2.788) para ensino de ciências, trezentos e quatorze (314) para deficiente visual. No entanto, tanto no Scielo quanto no Periódicos da CAPES não foram encontrados artigos para os três descritores juntos.

No Google Acadêmico foram encontrados dois mil e quatrocentos (2.400) para jogos pedagógicos, quinze mil e quatrocentos (15.400) para ensino de Ciências, três mil cento e oitenta (3.180) para deficiente visual. Para os três descritores juntos (Jogos pedagógicos; ensino de Ciências e deficiente visual) foram encontrados doze mil (12.000) artigos. Deste total, apenas seis (6) artigos foram selecionados para análise, pois realmente se relacionavam aos três descritores. Três apresentavam propostas de jogos pedagógicos para a disciplina química, um apresentava um jogo de Física, outro um jogo de Ciências e por fim um jogo sobre drogas. Três jogos foram testados em escolas regulares; um jogo foi testado fora do ambiente escolar; e dois deles não foram testados. Do total de jogos pesquisados dois promoveram interações entre alunos com deficiência visual e videntes; um promoveu interações apenas entre pessoas com deficiência visual; um não promoveu interações, pois foi testado individualmente; e dois não foram testados.

Dentre os de conteúdo relevante para este estudo está o de Aragão (2012), que acompanhou a rotina escolar de uma classe do primeiro ano do Ensino Médio, com um aluno cego incluído. Utilizou um jogo de tabuleiro, denominado "A Saga do Átomo" para construir conceitos de química. As peças do jogo, utilizadas pelo aluno cego, foram produzidas com inscrições em relevo. Com o material devidamente adaptado, o aluno cego foi incluído em um grupo de alunos videntes, participou ativamente do jogo, interagindo com os colegas videntes.

Soares & Delou (2012) desenvolveram um jogo da memória com astros do Sistema Solar adaptado a alunos com deficiência visual e a avaliação deste material foi realizada de forma individual, por isso não foi verificada a possibilidade do material promover interações. Os sete alunos cegos e os três com baixa visão, participantes da pesquisa, conseguiram entender o jogo, pois jogaram sem dificuldades.

Silva e Mól (2014) apresentaram proposta de um jogo para apresentação do conteúdo de estequiometria para alunos com deficiência visual em turmas inclusivas. O jogo apresentava questões sobre reações químicas, além de focar problemas ambientais, como chuvas ácidas. Os autores perceberam que durante o jogo o aluno com deficiência visual interagiu efetivamente com os videntes e que "oferecidos os mecanismos e meios adequados alunos DV podem fazer a apropriação do conteúdo de maneira equivalente aos demais colegas de turma" (SILVA & MÓL, 2014, p. 86).

Outro estudo conexo ao trabalho aqui realizado é o de Mariano & Pagliuca (2014). Os autores testaram o Jogo "Drogas: Jogando limpo" em duplas de deficientes visuais. Os participantes discutiram e refletiram sobre o tema proposto. Mesmo se tratando de um jogo de percurso, no qual apenas o indivíduo que chega primeiro ao final vence, houve colaboração entre os participantes, que compartilharam informações e discutiram dúvidas.

Moreira, Catarino & Lima (2015) apresentam uma proposta de jogo acessível a alunos com deficiência visual e videntes, pois os cartões do jogo foram produzidos em Braille e em tinta. O "Jogo das Usinas" é sobre usinas termoelétricas e hidroelétricas. As regras definem que a turma deve ser dividida em duas equipes e cada uma delas deve ler as perguntas dos cartões para a equipe adversária. Embora não tenha sido testado, o jogo pode promover interações entre os participantes, pois para tentar responder corretamente as perguntas, provavelmente, haveria troca de informações.

Vaz, Ramos & Almeida (2016) desenvolveram um jogo de Quiz sobre química inorgânica acessível a pessoas com deficiência visual através de um leitor de tela. O jogo não foi testado, por isso não foi possível verificar se haveria interação.

4.2 O livro-jogo RPG Contaminação de Águas Subterrâneas.

A primeira versão do livro-jogo foi produzida para videntes. Esta versão foi publicada e encontra-se disponível para compra em:

http://www.perse.com.br/novoprojetoperse/WF2 BookDetails.aspx?filesFolder=N14662 76568958.

Nas páginas iniciais do livro-jogo, *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas*, estão o prefácio aos professores, as instruções de jogo e a apresentação dos personagens. No prefácio aos professores é apresentada uma breve introdução sobre a importância dos jogos educacionais, uma descrição sucinta do *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas*, como o jogo é estruturado e a forma de realizar a leitura. É apresentado o e-mail: rpgaguassubterraneas@gmail.com para informações sobre as versões acessíveis aos deficientes visuais.

Ainda no prefácio, é recomendada a realização do jogo em equipes, a fim de promover a interação entre os alunos. Na introdução é relatado que o jogo começa com a viagem de duas irmãs ao Mato Grosso do Sul, onde resolvem ajudar um primo a fazer uma pesquisa escolar. O jogador é convidado a participar deste trabalho e orientado sobre como o jogo se organiza.

Na apresentação dos personagens são descritos cinco jovens estudantes: Maria, Izabel, Gabriel, Rodrigo e João Pedro e o professor de Ciências, chamado Arthur. O texto informa que os alunos são curiosos, ativos e motivados e que o professor é dedicado. Personagens femininos e masculinos, de diferentes etnias e com necessidades educacionais especiais representam um recorte da diversidade humana. Em uma mesma escola regular estudam um aluno cego, outro com baixa visão e um superdotado (Pimentel & Aragon, 2017, p. 168).

O livro-jogo é estruturado com pistas numeradas, em ordem sequencial. O início do jogo é a pista 1, a partir dela a leitura não segue a ordem sequencial, pois ficaria sem sentido. A leitura deve ser feita na ordem que está indicada ao final das pistas, em algumas os jogadores têm duas opções de escolha, percorrendo, assim, diferentes trajetórias. Independente das alternativas escolhidas serem certas ou erradas, os jogadores não serão eliminados da aventura, mas redirecionados a ela caso façam escolhas equivocadas.

Na história duas irmãs, Maria e Izabel, em viagem ao Mato Grosso do Sul, esperam conhecer o Bioma Cerrado. Porém, logo no início do passeio descobrem que a paisagem local tem sido degradada para dar lugar a fazendas onde se cultiva soja. Elas foram visitar o primo Gabriel, que vive em uma destas fazendas. Com a história espera-se que o leitor reflita sobre o impacto antrópico causado ao meio ambiente. Chegando ao destino, as irmãs resolvem ajudar o primo e os amigos a realizarem um trabalho de Ciências. Os jogadores são convidados a participar da aventura, tomando as decisões como se fossem os personagens, a fim de concluir o trabalho escolar.

Refletindo-se sobre a característica do jogo como uma atividade livre, surge um questionamento. Como o aluno pode se sentir motivado a executar uma tarefa escolar por vontade própria e não somente para cumprir ao solicitado pelo professor? Segundo Huizinga (2000), as pessoas devem participar dos jogos espontaneamente e não por obrigação. A respeito das características formais do jogo o autor considera que: "poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total" (HUIZINGA, 2000, p. 13). O interesse por um conteúdo ou exercício, geralmente, é maior quando faz sentido para o aluno, por estar relacionado à realidade vivida por ele. Aprendemos comparando conhecimentos anteriores, construídos na escola ou nos mais variados ambientes, com as novas informações com as quais entramos em contato. No *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas* buscou-se abordar os conteúdos considerando os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa. "[...] a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio" (MOREIRA, 2000, p. 36).

No livro-jogo, buscou-se abordar conteúdos importantes sobre questões ambientais que afetam a qualidade da vida humana. Do total de água doce disponível para uso humano, 98% está nos lençóis freáticos (ESTEVES, et al., 2012, p. 100), logo conclui-se que as maiores reservas hídricas do planeta são as águas subterrâneas. Considerando que as águas subterrâneas são utilizadas para consumo humano, a contaminação por agrotóxicos é extremamente preocupante, pois pode afetar a saúde.

O assunto lençol freático geralmente é abordado no 6º ano do Ensino Fundamental.

O livro-jogo foi testado nos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental visando avaliar os

conhecimentos prévios dos alunos sobre um tema que eles já estudaram anteriormente no ensino formal.

Na história, Gabriel e seus amigos, João Pedro e Rodrigo, escolhem como tema central do trabalho a contaminação de águas subterrâneas, principalmente por agrotóxicos. Considerando que as maiores reservas hídricas do planeta são as águas subterrâneas e que estas águas são utilizadas para consumo humano, a contaminação por agrotóxicos é um tema significativo.

Ao longo da aventura o conceito de lençol freático é abordado. Busca-se refletir sobre representações equivocadas que induzem ao erro de que um lençol freático não é uma camada do solo. Em imagens, como a Figura 1, o lençol freático é mostrado como uma camada azul, que parece só conter água.



Figura 1: Representação de Lençol Freático como camada de água.

Fonte: https://www.flickr.com/search/?text=LEN%C3%87OL%20FRE%C3%81TICO
Acesso em 07/06/2016.

No livro-jogo, antes de trabalhar o conceito de lençol freático, sugere-se que os alunos reflitam sobre os conhecimentos prévios que possuem. Posteriormente, é apresentado o seguinte conceito: "Lençol freático: camada do solo na qual os poros se encontram totalmente preenchidos por água" (ARAGON & OVALLE, 2009, p. 12). E depois do conceito é apresentada uma ilustração explicativa (Figura 2). Espera-se que a comparação entre o conceito apresentado e os conhecimentos prévios dos alunos levem os mesmos a construírem o conceito corretamente.

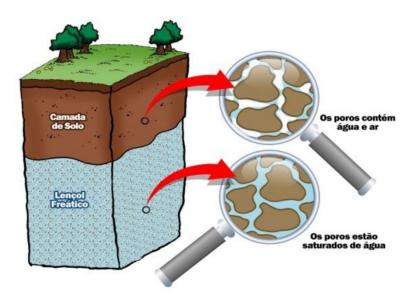


Figura 2 : Representação de Lençol Freático como camada do solo com poros saturados de água (pista 30 no livro para videntes). Fonte: Pimentel & Aragon, 2016b.

O texto do livro-jogo, versão para videntes, foi revisado gramaticalmente e o conteúdo foi resumido, pensando-se em tornar a leitura menos cansativa e também na adaptação para a versão em Braille, pois este tipo de escrita ocupa maior volume de papel que o material impresso em tinta.

4.3 Produzindo versões para pessoas com deficiência visual

O RPG Contaminação de Águas Subterrâneas (Livro-Ampliado) também foi publicado. Encontra-se disponível para compra em:

http://www.perse.com.br/novoprojetoperse/WF2_BookDetails.aspx?filesFolder=N1 476463288145

Antes do início da produção das versões para pessoas com deficiência visual profissionais do IBC e da UFRJ foram consultados. Assim, na segunda versão do produto, o livro ampliado para pessoas com baixa visão, um técnico do setor Livro Ampliado, do IBC, foi consultado. Foi recomendada a seguinte formatação para o texto: fonte Aphont, tamanho 22 ou 24, alinhamento à esquerda (não justificado), espaçamento entre linhas de pelo menos 32pt e contraste forte entre a cor do fundo e a cor da letra. Em relação às cores dos desenhos foi sugerido o contraste entre cores claras e escuras. Também foi recomendado priorizar o texto ao invés das ilustrações e se fosse preciso reduzir as

dimensões das imagens, jamais reduzir o tamanho das letras. Outra dica refere-se ao posicionamento do texto e das figuras, os dois elementos devem ser mantidos em determinado distanciamento, não devendo ficar muito próximos.

Na elaboração do livro ampliado, inicialmente, utilizou-se o Power Point, do Windows, porém não foi possível formatar adequadamente neste programa. Buscou-se manter cada pista em uma página, assim como na versão para videntes. Para cada pista caber em uma página, usando fonte Aphont, tamanho 24, alinhamento à esquerda (não justificado) e espaçamento entre linhas de pelo menos 32pt, foi preciso formatar para o tamanho de papel A3 (42 cm X 28 cm). Com o uso deste programa, houve dificuldade em estabelecer a área de impressão. As margens ocupavam muito espaço e a área do papel era subutilizada. Este tamanho de livro tornaria o manuseio desconfortável.

A segunda tentativa de produção do livro ampliado foi realizada utilizando o programa Scribus, específico para diagramação de materiais impressos: livros, revistas, jornais e cartazes. A versão 1.4.6 do programa foi baixada gratuitamente na Internet. Para aprender como utilizar o programa buscou-se informações em vídeo-aulas no canal https://www.youtube.com/user/blogvaleucara. O livro-jogo foi formatado em tamanho de papel A4 (21 cm X 29,7 cm), em fundo branco com letras pretas. Foram usadas as seguintes medidas para as margens: interna, superior e inferior medindo 2,5 cm e externa 2 cm. Os textos das páginas iniciais (prefácio, instruções e descrição dos personagens) e das pistas foram formatados com fonte Aphont, tamanho 24, cor da fonte preta, alinhamento à esquerda (não justificado), entrelinhamento 32pt. As pistas com textos mais longos não couberam em apenas uma página, a solução foi alocar as referidas pistas em duas páginas dispostas lado a lado. Na apresentação dos personagens cada página continha dois personagens. Os desenhos foram adaptados, com as cores foram alteradas através da seleção da opção alto contraste. Os desenhos e o texto foram mantidos em determinado distanciamento, não ficando muito próximos.

Após análise, feita por dois técnicos do setor Livro Ampliado do IBC, foi sugerido que as páginas iniciais do livro (prefácio e instruções do jogo) e as pistas apresentassem entrelinhamento maior que 32 pt. Que cada personagem fosse apresentado em uma página inteira e que os desenhos dos mesmos fossem ampliados. Foi observado que os desenhos presentes nas pistas: 26, 30, 39 e 47 apresentavam legendas sobrepostas às figuras dificultando a leitura para o técnico com baixa visão (Figuras: 2, 4, 6, 8 e 10).

O desenho da pista 39, além de apresentar legendas sobrepostas, apresentava excesso de legendas e de imagens. Foi sugerido ainda, que fosse alterado o tom da cor do solo para melhorar a visualização dos desenhos das pistas: 26, 30 e 47.

Novamente, foram feitos ajustes visando aperfeiçoar a versão livro ampliado. Nos textos de todas as pistas o entrelinhamento foi alterado para 34 pt. Nas páginas iniciais do livro (prefácio; instruções do jogo e apresentação dos personagens) o entrelinhamento foi alterado para 40 pt. A apresentação de cada personagem passou a ocupar uma página inteira, com o desenho ampliado de cada um dos personagens. O tom da cor do solo foi modificado para melhorar a visualização nos desenhos das pistas: 26, 30 e 47. As legendas sobrepostas aos desenhos presentes nas pistas: 26, 30 e 47 foram retiradas e substituídas por legendas com fonte ampliada inseridas ao lado das imagens, e indicadas por setas (Figuras: 3, 5, 7, 9 e 11).

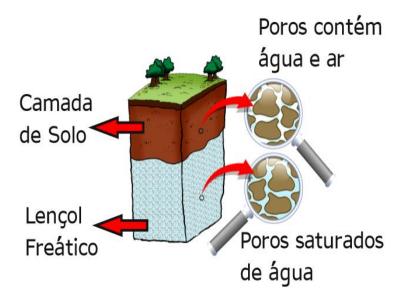


Figura 3: Desenho da pista 30 no livro ampliado.

Fonte: Pimentel & Aragon, 2016a.

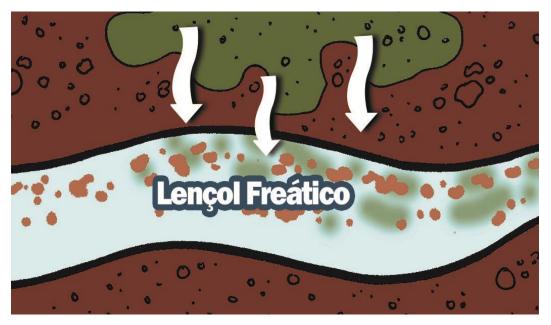


Figura 4: Desenho da pista 26 no livro para videntes.

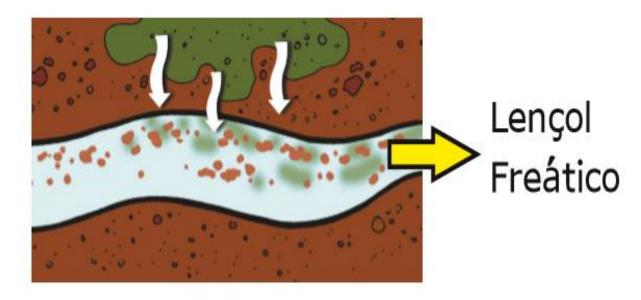


Figura 5: Desenho da pista 26 no livro ampliado.

Fonte: Pimentel & Aragon, 2016a.

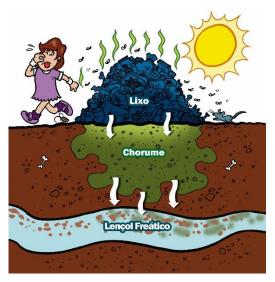


Figura 6: Desenho da pista 47 no livro para videntes.

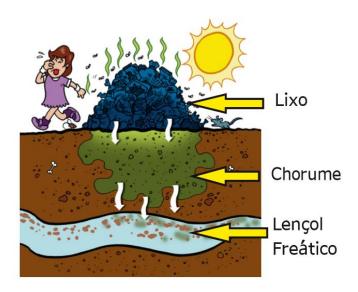


Figura 7: Desenho da pista 47 no livro ampliado.

Fonte: Pimentel & Aragon, 2016a.

O excesso de legendas e os desenhos dos patos foram retirados da pista 39, sendo mantidas apenas as legendas: lençol freático e nascente, por serem indispensáveis a compreensão. (Figuras 8 e 9). Tais legendas foram escritas em fonte Aphont, letras pretas e sobre retângulos brancos.

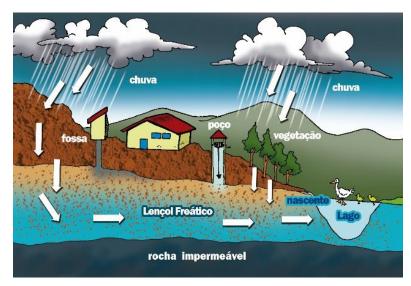


Figura 8: Desenho da pista 39 no livro para videntes

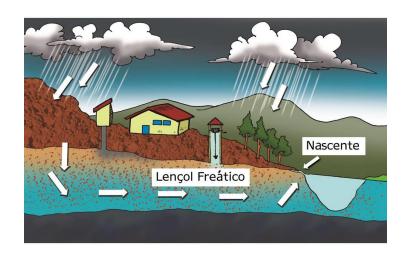


Figura 9: Desenho da pista 39 no livro ampliado.

Fonte: Pimentel & Aragon, 2016a.

No desenho da pista 48 também houve alteração para melhor adaptação da versão livro ampliado. Na versão para videntes é apresentado um mapa do Brasil com duas placas destacando duas cidades: Campo Grande e Rio de Janeiro (Figura 10). Para pessoas com baixa visão as letras dos nomes das referidas cidades estão em tamanho pequeno, tornando a leitura difícil ou até mesmo impossível dependendo do grau de comprometimento da visão do leitor. Na alteração, para facilitar a leitura para alunos com baixa visão, o nome das cidades foi escrito do lado de fora das placas, com fonte Aphont (Figura 11). Além disso, na figura, setas vermelhas indicam os nomes relacionados às devidas placas.

A observação dos desenhos adaptados para o livro ampliado revela que disposição das legendas na lateral facilita a leitura não só para as pessoas com baixa visão, mas também para os videntes.



Figura 10: Desenho da pista 48 no livro para videntes.

Fonte: Pimentel & Aragon, 2016b.



Figura 11: Desenho da Pista 48 no livro ampliado

Fonte: Pimentel & Aragon, 2016a.

O exemplar do livro ampliado adaptado especificamente para o aluno com baixa visão da turma 9B, da Escola Municipal Paulo Freire, foi formatado com todo o texto em letras maiúsculas e em negrito e tamanho da fonte vinte e cinco (25), de acordo com as instruções da mediadora do referido aluno.

Para a impressão da versão em Braille é necessário, antes, realizar o download do Programa Braille Fácil, disponível gratuitamente em: http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/. E dispor do documento no formato txt. com texto do RPG Contaminação de Águas Subterrâneas, que pode ser solicitado para download gratuito através do e-mail: rpgaguasubterraneas@gmail.com.br. Na produção desta terceira versão em Braille do produto a ideia inicial era produzir todas as figuras em relevo. Porém, após conversa com técnicos do Setor de Produção de Materiais do IBC ficou esclarecido que figuras humanas em relevo não são compreensíveis às pessoas cegas. O livro-jogo é formado por quarenta e nove (49) pistas, sendo trinta e sete (37) ilustradas. Do total de pistas ilustradas, quatorze (14) apresentam figuras humanas em destaque. Então, optou-se pelo uso de descrições das imagens ao invés de figuras em relevo. Outra alternativa seria realizar audiodescrições das imagens estáticas, porém o nível de detalhamento desta técnica em relação às descrições das imagens tornaria a parte escrita do material mais longa. Por exemplo, a audiodescrição do desenho da pista 30 (Figura 2) preenche mais que o dobro do número de linhas da descrição, conforme transcrito a seguir:

Audiodescrição: "Desenho. Cinco árvores sobre gramado verde. Abaixo uma faixa na cor marrom: camada de solo. Sobre a faixa um círculo preto com uma seta vermelha que aponta para uma lupa, dentro da lupa manchas na cor marrom, e entre elas borrões nas cores azul e branca e ao lado: os poros contém ar e água. Abaixo, uma faixa na cor azul com manchas na cor marrom: lençol freático. Sobre a faixa um círculo preto com uma seta vermelha que aponta para uma lupa, dentro da lupa manchas na cor marrom sobre fundo azul: os poros estão saturados de água".

Descrição: "Desenho. Duas camadas de solo. Camada mais superficial com os espaços entre as partículas de solo preenchidos por água e ar. Camada mais profunda representa o lençol freático, onde todos os espaços são preenchidos por água".

A comparação entre a audiodescrição e a descrição da personagem Izabel (Figura 12) reforça a ideia que audiodescrições são mais detalhadas. Audiodescrição: "Tem pele clara, cabelos ruivos e longos, usa uma faixa de pano na cor lilás na cabeça, olhos verdes arregalados, nariz retorcido e língua para fora". Já na descrição apenas características essenciais foram relatadas. Descrição: "Tem pele clara, cabelos ruivos e soltos, usa uma faixa de pano na cor lilás na cabeça, tem olhos verdes".



Figura 12: Personagem Izabel.

Textos em Braille requerem maior quantidade de papel que textos em tinta. Um dos pontos fracos do Sistema Braille apresentados por Borges, Marques & Carvalho (2009) é que o volume do material gerado em Braille é muito maior do que o volume ocupado pelo mesmo material se impresso em tinta. O livro para videntes foi impresso nas dimensões 21cm X 21cm, já o livro em Braille foi impresso em papel tamanho 27,5 cm X 29 cm.

Visando reduzir a quantidade de textos com a descrição, grande parte dos desenhos foram removidos na versão em Braille. Do total de trinta e sete (37) desenhos que ilustram o jogo, foram mantidos onze (11). Decidiu-se não incluir imagens com humanos em destaque, pois são complementares ao texto escrito. E também não incluir as meramente ilustrativas, que somam dezoito (18) no total e representam: setas, lupas, galões de agrotóxicos, uma árvore e uma maçã. Na versão em Braille foram mantidos somente os seis (6) desenhos dos personagens presentes nas páginas anteriores às pistas, na parte de apresentação dos personagens e cinco (5) desenhos das pistas, que apresentam informações relevantes para a construção dos conceitos de: lençol freático e fuso horário e também na compreensão de formas de contaminação dos solos e dos lençóis freáticos.

Outra diferença do livro Braille em relação ao livro dos videntes foi a substituição da palavra pista pela palavra página para facilitar o entendimento de pessoas cegas, em relação à forma de localizar as páginas numeradas.

A transcrição para o Braille foi realizada, por um profissional, utilizando-se o programa Braille Fácil. A configuração da área de impressão foi de 34 colunas e 26 linhas. A impressão de três exemplares foi feita na Escola de Inclusão da Universidade Federal

Fluminense (UFF), usando uma impressora Juliet Pro 60. O papel utilizado apresenta gramatura 120g/m² e tamanho 11X11 polegadas.

Um livro-jogo com descrição dos desenhos selecionados para a versão em Braille foi impresso em tinta para a mediadora do aluno cego da turma 8B da Escola Municipal Paulo Freire. Este exemplar apresentava todas as imagens do livro para videntes, porém somente os desenhos selecionados foram descritos.

4.4 RPG Contaminação de Águas Subterrâneas no Jogavox.

O RPG Contaminação de Águas Subterrâneas está disponível para download na Internet. Primeiramente é necessário baixar o programa DOSVOX, disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm. O DOSVOX, atualmente, vem com a versão 3.0 do Jogavox já instalada. Após clicar na tecla J duas vezes e abrir o Jogavox, o próximo passo será clicar na letra B para baixar. Então, deverá ser clicada a letra O escolhendo a categoria Olimpo. Aparecerá uma lista de jogos, incluindo o RPG Contaminação de Águas Subterrâneas. Basta clicar no nome do jogo e aguardar terminar de baixar.

Na produção da quarta versão, digital adaptada para o DOSVOX, inicialmente foi feito um roteiro do jogo no Bloco de Notas do Sistema Windows. Tal roteiro consistiu na transcrição de toda a parte escrita do livro-jogo. O roteiro no formato txt, posteriormente, foi importado para o Jogavox.

Dentro do programa Jogavox o primeiro passo foi a criação da pasta do jogo. Ao abrir o programa são apresentadas as opções: Jogar, Criar, Editar ou Baixar. Após digitar a letra c e assim, selecionar a opção criar, informa-se o nome do diretório a ser criado para o jogo e o nome do jogo. Uma pasta é gerada e pode ser acessada digitando na barra de busca do Windows: \winvox\jogavox. Foi criado assim, um arquivo RPG Contaminação de Águas Subterrâneas.jog que não deve ser removido. Todos os arquivos que formam o jogo foram salvos na pasta criada, entre eles o roteiro do bloco de notas do Windows, as imagens e os áudios.

Algumas alterações foram necessárias ao transcrever o texto da versão original para o roteiro do jogo para o Jogavox. As pistas que apresentam, ao final, duas frases cada uma

com uma opção de escolha diferente, foram reescritas em uma única frase, dando ao jogador duas opções de escolha em apenas uma frase: s para sim ou n para não.

Por exemplo, ao final da pista três (3) existem duas opções de escolha na versão original:

- 1) "Se você acha que não devemos nos preocupar, pois ainda restam 80,84% da vegetação nativa do cerrado, vá para pista 25."
- 2) "Se você acha que devemos nos preocupar, pois restam somente 50,84% da vegetação nativa do cerrado, vá para pista 17."

Na versão para o Jogavox o final da mesma pista foi reescrito da seguinte forma: "Você acha que ainda restam 80,84% da vegetação nativa do cerrado (s ou n)?" Para que o jogador seja direcionado para prosseguir no jogo foi escrita a seguinte programação:

[RESPOSTA] s|n [ACERTO] 25|17 [ERRO] 3

A resposta correta, neste caso, é n. Caso o jogador acerte será direcionado para a pista dezessete (17). Caso erre clicando s, será direcionado para a pista vinte e cinco (25). Se o jogador clicar em outras letras, diferentes das letras s ou n, ele permanece na pista 3.

No Jogavox os jogos são estruturados em lugares que podem se subdividir em slides. No roteiro hifens delimitam os lugares e asteriscos indicam slides. As pistas do *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas* foram dispostas em lugares, sendo textos maiores distribuídos em slides. Quarenta (40) caracteres no máximo devem compor uma linha e até onze (11) linhas formam para um slide (Pimentel & Aragon, 2017, p. 168). Conforme o exemplo de um lugar do jogo (Figura 13).

INSTRUÇÕES DO JOGO:

No jogo duas irmãs viajam ao Mato Grosso
do Sul e lá resolvem ajudar um primo a
fazer uma pesquisa escolar. Imagine que
você participa deste trabalho.

*

Ao final de cada pista você decide
para onde seguir.

Após cada escolha sempre
clique ENTER.

Deseja conhecer os personagens (s ou n)?

Figura 13: Parte do jogo no Jogavox exemplificando um lugar dividido em dois slides.

Fonte: este estudo

Outra diferença na versão para Jogavox é que, ao contrário das versões original ou adaptadas em livro ampliado ou em Braille, a numeração das pistas não é visualizada. Esta alteração foi feita, pois no Jogavox não é necessário escolher o número da pista, mas sim optar entre as alternativas: sim (s) ou não (n).

Fundo azul escuro e letras brancas foram usados para que o contraste possibilitasse a leitura por diversas pessoas com baixa visão (Pimentel & Aragon, 2017, p. 169).

O livro-jogo *RPG Contaminação das Águas Subterrâneas* é dividido em blocos de pistas interligadas entre si. Cada bloco consiste, basicamente, em três tipos de pistas: o primeiro contendo uma pergunta e duas opções de respostas; o segundo consiste na pista para onde o jogador é direcionado se fizer a escolha errada e o terceiro consiste na pista para onde o jogador é direcionado se fizer a escolha certa. Alguns blocos apresentam, além dos três tipos mencionados, uma pista contendo um desenho para auxiliar a compreensão de um conceito ou para estimular a reflexão crítica sobre determinado assunto. Os blocos completos de pistas foram escritos no roteiro, e testados individualmente para verificar se apresentavam alguma falha. Depois que todos foram testados verificou-se o jogo inteiro.

Concluída a parte escrita do roteiro, a etapa seguinte foi inserir imagens em formato Jpg. Para inserir imagens, selecionou-se a opção EDITAR na página inicial do Jogavox. E em seguida, foi selecionada a pasta com o nome do jogo e a opção EDITANDO OS LUGARES DO JOGO. Em LUGARES DO JOGO deve-se selecionar um lugar salvo e, então, clicar F9 e escolher EDITAR OS SLIDES. Na edição do slide existe uma linha FIGURA JPG, posiciona-se o cursor nesta linha e após clicar F9 aparecem as imagens salvas na pasta do jogo.

Com audiodescrições das imagens estáticas buscou-se permitir aos alunos com deficiência visual a elaboração de imagens mentais (Pimentel & Aragon, 2017, p. 169).

Tavares (2013) define a audidescrição como:

[...] uma técnica de tradução de imagens estáticas ou dinâmicas, em eventos com ou sem deslocamento do público, que permite a uma pessoa cega ou com baixa visão compreender estímulos visuais, geralmente por meio de uma fonte sonora. A audiodescrição pode ser gravada, ao vivo (voice over) ou escrita (em Braille ou salva em um programa que permita leitura de tela) [...] (TAVARES, 2013, p. 34)

Tavares (2013) ressalta que ao produzir um roteiro de audiodescrição podemos consultar um indivíduo que apresente deficiência visual e tenha experiência técnica para revisar o texto e apontar possíveis falhas. Na produção das audiodescrições, as imagens estáticas foram descritas de cima para baixo e da esquerda para direita; buscou-se não interpretar, não explicar demais e sim, tentar descrever exatamente o que era visto nos desenhos (Pimentel & Aragon, 2017, p. 169).

Durante uma das revisões das audiodescrições a consultora cega chamou a atenção para o desenho presente na pista oito (8). Trata-se de uma embalagem de agrotóxicos dentro de um círculo vermelho com um traço diagonal sobre a embalagem (Figura 14). A visualização desta figura desencadeia a associação imediata a um símbolo de proibição, por tratar-se de uma imagem comum, por exemplo, em placas de trânsito e placas com indicação de que não se deve fumar em locais fechados. Porém, segundo a consultora, as pessoas cegas de nascença não apresentam este elemento no arquivo imagético. Por isso, ficou decidido que para este desenho na audiodescrição ficaria claro que um círculo com um traço diagonal em vermelho significa proibido. Audiodescrição: Desenho. Um círculo com traço diagonal em vermelho, que significa proibido. Dentro dele um galão verde com letras pretas: agrotóxico.



Figura 14: Desenho da pista 8.

Fonte: Pimentel & Aragon, 2016b.

A produção da audiodescrição do desenho da pista 48 (Figura 10) estimulou a reflexão sobre o excesso de palavras usadas e que, muitas vezes, são desnecessárias e

podem comprometer o entendimento da informação principal da figura. Na figura 10, no desenho do mapa do Brasil, parte dos estados, localizados à direita, apresentam a cor azul, e eles tem o mesmo horário que Brasília. Entre eles, destaca-se o Rio de Janeiro, com horário de 10 horas. À esquerda, na cor verde encontram-se os estados que têm o horário atrasado em uma hora em relação ao horário de Brasília, incluindo a cidade de Campo Grande, no Mato Grosso do Sul, na qual uma placa mostra o horário de 9 horas. No contexto da história do livro, a informação mais relevante a destacar é a diferença dos fusos horários dos estados: Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. Após a consultoria, optou-se por focar apenas na diferença de horários apresentada entre os referidos estados. Desta forma, nas versões revisadas, houve uma redução significativa entre o tamanho do texto da audiodescrição inicial e final.

Audiodescrição do mapa antes da revisão: "Desenho do mapa do Brasil. À direita na cor azul estados que apresentam o mesmo horário que Brasília, com placa destacando a cidade do Rio de Janeiro, com horário de 10 horas. À esquerda, na cor verde os estados que tem o horário atrasado em uma hora em relação ao horário de Brasília, incluindo a cidade de Campo Grande (Mato Grosso do Sul) no qual placa mostra horário de 9 horas".

Audiodescrição depois da revisão final: "Desenho do mapa do Brasil. À esquerda placa: Mato Grosso do Sul 9 horas. À direita placa: Rio de Janeiro 10 horas".

A gravação dos textos das pistas foi realizada com equipamentos de gravação da equipe do Jogavox, visando garantir melhor qualidade do som. Outro cuidado foi em relação à interpretação, para não ficar monótono para o jogador a entonação da leitura do roteiro do jogo foi realizada com emoção (Pimentel & Aragon, 2017, p. 171). Quando ouvimos as gravações identificamos alguns erros de digitação que haviam passado despercebidos em revisões anteriores, e os corrigimos. A narração da história foi gravada com voz feminina, pois a narradora é a personagem Maria. As audiodescrições dos desenhos foram gravadas com voz humana masculina, para diferenciar da gravação das pistas.

Efeitos sonoros foram utilizados. Sons distintos foram inseridos em determinadas pistas indicando: suspense, tristeza, informação, aplausos, som de avião, barulho de água, amanhecer e outros. Foram repetidos os mesmos efeitos sonoros para todas as audiodescrições, para indicar as escolhas erradas e as certas (Pimentel & Aragon, 2017).

4.5 Proposição do jogo na escola regular e na escola especial

Na Escola Municipal Paulo Freire participaram da avaliação do livro-jogo estudantes do grupo 9B e do grupo 8B. Quando foi solicitado o preenchimento dos questionários de pré-teste muitos alunos demonstraram insegurança em responder as questões propostas, pois disseram que não saberiam responder. Foi solicitado que as respostas fossem realizadas individualmente, no entanto houve comunicação entre eles. Os presentes foram divididos em sete (7) grupos. Enquanto os alunos faziam a leitura do livro-jogo observou-se o comportamento de cada grupo. No grupo 1, a leitora foi a mediadora do aluno com baixa visão. Além de realizar a leitura, a mediadora explicava trechos, mostrava os desenhos e pedia aos alunos que escolhessem os números das pistas antes de prosseguir a leitura. No grupo 2, as alunas faziam a leitura atentamente e discutiam as questões apresentadas. No grupo 3, dois alunos pareciam atentos e interagiam e um aluno parecia desatento e rabiscava a carteira em grande parte do tempo. No grupo 4, havia interação e a leitura foi feita rapidamente, foram os primeiros a terminar. No grupo 5, um dos alunos estava utilizando o aparelho celular, conversando sobre assuntos diferentes do jogo e atraindo a atenção dos outros membros do grupo. O referido aluno saiu diversas vezes de sala e, quando ele estava ausente, os outros se concentravam mais no jogo. No grupo 6, dois alunos utilizavam celulares, um deles estava usando fones de ouvido. Em alguns momentos, estavam atentos ao jogo e em outros conversavam sobre outros assuntos. O leitor, em determinados momentos, realizava a leitura individualmente. No grupo 7, os alunos estavam interagindo e atentos ao jogo. Uma das integrantes parecia entediada em ouvir a leitura e demonstrou alívio quando terminou.

Conforme cada equipe terminava a leitura, era solicitado o preenchimento do questionário pós-teste e os alunos eram liberados. O aluno com baixa visão e um aluno com deficiência física foram liberados quinze (15) minutos antes do final da aula, por isso não responderam ao questionário de pós-teste.

Após todos os alunos se retirarem foi realizada a entrevista com a professora de Ciências da turma 9B. A entrevista foi gravada e, posteriormente, transcrita (Apêndice 7.1.4). Ela relatou que acha interessante a realização de jogos em sala de aula, pois podem despertar a curiosidade dos alunos. Em relação aos conteúdos do *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas* ela destacou que o tema lençol freático não

desperta a atenção dos jovens, por isso acha válido abordar este assunto através de um jogo. Em relação ao interesse despertado nos alunos, ela considerou que o RPG Contaminação de Águas Subterrâneas fez os alunos se divertirem e se interessarem pela leitura. Quando perguntada sobre a acessibilidade do material para o aluno com baixa visão, ela respondeu: "Achei muito interessante, pois exige talvez uma forma de raciocínio diferente que normalmente numa aula comum a gente não exige". Foi perguntado então, se ela achava que o aluno com baixa visão havia conseguido acompanhar a atividade. Ela respondeu que acreditava que sim. Em seguida, foi questionado se o referido aluno lê e interpreta bem, se os materiais forem devidamente adaptados. Ela respondeu que não, pois ele apresenta, além da baixa visão, problemas cognitivos. Foi perguntado se ele tem dificuldade de leitura e ela respondeu que ele processa em ritmo diferente. Foi questionado se o aluno com baixa visão interagiu com os demais membros do grupo. Ela afirmou que sim, dentro das particularidades de cada um, pois eles são "assim mesmo, quietinhos, na deles..." (se referindo aos membros do grupo). Para finalizar, foi perguntado se ela tinha alguma sugestão para melhorar o jogo. Ela não respondeu em relação ao jogo, mas sim em relação à dinâmica realizada. Segunda ela, a competição, entre os grupos, deveria ter sido estimulada para que o jogo tivesse um objetivo para os alunos. Ao final da entrevista, a professora acrescentou que: "Este tipo de jogo desperta o interesse pela leitura, eles precisam disto, pois têm muita dificuldade de interpretação durante as provas e exercícios."

Na turma 8B da Escola Municipal Paulo Freire os quinze (15) alunos presentes foram divididos em cinco (5) grupos. Antes de começar, um dos alunos perguntou se no jogo morreria alguém, associando RPG à violência. No grupo 1, os alunos interagiam e discutiam. Em determinados momentos surgiam conflitos para fazer escolhas, mas logo eram resolvidos. Eles pareciam se divertir, com exceção de um aluno que parecia entediado. Ao final, um aluno contou o número de erros do próprio grupo e perguntou a outros grupos quantos erros tiveram. O mesmo aluno disse que no caso de erro, o jogador deveria ser eliminado do jogo. No grupo 2, os alunos pareciam interessados inicialmente, mas no final o leitor lia sozinho e a outra aluna parecia entediada. No grupo 3, os alunos não estavam concentrados na leitura devido ao uso de celulares. A professora percebeu e recolheu os celulares, então eles passaram a ler com atenção e se divertiram com a leitura. No grupo 4, estava o aluno cego, a mediadora e mais dois

integrantes. A este grupo foi entregue um livro em Braille e um livro impresso em tinta com descrição das imagens para a mediadora. O aluno cego começou a ler silenciosamente a versão em Braille. Mas, quando a mediadora começou a leitura em voz alta, ele parou a leitura e se concentrou em ouvir a mediadora. A mediadora lia bem perto do ouvido do referido aluno, pois o mesmo escuta com auxílio de aparelho auditivo. Na descrição das imagens, a mediadora utilizava o tato para indicar os lados direito e esquerdo. Os outros dois integrantes se mostraram atentos. Os três alunos interagiam para fazerem escolhas. No grupo 5, todos os integrantes liam silenciosamente e depois resolviam os problemas em grupo.

Na entrevista com a professora de Ciências da turma 8B (Apêndice 7.1.5) sobre a utilização de jogos em sala a professora disse que "alunos se interessam mais quando a aula é alguma coisa diferente do básico" e que adolescentes gostam de jogos. Em relação aos conteúdos trabalhados, ela destacou que a matéria não é do 8º ano, mas que, independente do ano, é um assunto importante, pois tem haver com saúde. Ela afirmou que os alunos gostaram bastante, pois mesmo os mais desinteressados participaram. Ela ressaltou que alunos que, normalmente, não interagem estavam interagindo e que uma aluna saiu do próprio grupo para ajudar outros colegas. Ela achou positiva a disponibilidade de um livro em Braille para o aluno cego, apesar de ele ter participado como ouvinte. Segundo ela, o aluno poderia ter jogado sozinho ou com outros deficientes visuais. Ela disse que houve interação entre o aluno cego e os outros do grupo. Ela não apresentou sugestão para melhorar o jogo. De acordo com a professora, o jogo é: "Muito objetivo, uma linguagem muito fácil deles entenderem, não tinha nada, assim, que eles ficassem sem entender o que que está dizendo ali. As imagens ótimas pra esclarecer, pra explicar." Ao final da entrevista foi questionado se o aluno cego desta turma usava livro didático em Braille. Ela disse que nesta turma estava trabalhando sem livro. E que uma vez o aluno cego fez uma prova em Braille e demorou muito.

Após análise das entrevistas com as professoras, ressalta-se que ambas consideram os jogos ferramentas alternativas com potencial de motivar os alunos. Em relação aos livros-jogos destacaram que são importantes para incentivar a leitura e abordar conteúdos escolares. Uma das professoras comentou sobre a importância da disponibilização do livro Braille para o aluno cego: "Mas, tendo o livro Braille ele poderia até jogar sozinho, né? Ou num grupo só de cegos ou de baixa visão." Apesar do aluno

também poder ser o leitor para um grupo de videntes, a professora considerou que o material só poderia ter sido usado em um grupo de deficientes visuais. Esta fala estimula a reflexão de que o uso de materiais em Braille não faz parte do cotidiano nesta sala de aula.

Outro aspecto que deve ser mencionado na escola regular é o papel das mediadoras. Os dois alunos com deficiência visual que participaram do jogo tiveram auxílio destas profissionais. Ambos apresentam deficiências múltiplas, um tem baixa visão e comprometimento cognitivo e o outro tem baixa audição e é cego. O papel destas profissionais foi indispensável para a participação dos referidos alunos na atividade em grupo. Não foi possível verificar se os materiais foram devidamente adaptados, porque eles não fizeram a leitura. O motivo maior foi o tempo limitado, pois de acordo com as professoras os referidos alunos demoram a concluir atividades.

Da turma 802, do IBC, participaram quatro alunos. Eles se dividiram em duplas, uma formada por dois alunos cegos e a outra por dois alunos com baixa visão. Os alunos cegos usaram a versão em Braille do livro-jogo, inicialmente a leitura foi feita pela aluna e ao final, na pista 38, o aluno passou a ser o leitor. Os dois dominavam o Braille e fizeram a leitura rapidamente. Os alunos pareciam interessados e motivados. Interagiam para realizar as escolhas. A aluna ficou indignada ao saber que no Brasil é usada grande quantidade de agrotóxicos. A dupla de alunos com baixa visão utilizou a versão ampliada do livro-jogo, se revezaram na leitura e liam sem dificuldades de enxergar. Eles interagiram para tomar as decisões. A aluna desta dupla demonstrou estar cansada, em alguns momentos se dispersava e usava o celular, mas em outros parecia interessada no jogo. O aluno também parecia cansado. Em determinados momentos eles entravam em conflito, mas logo se entendiam.

Da turma 901, do IBC, participaram quatro alunos. Eles se dividiram em duplas, uma formada por dois alunos com baixa visão e a outra por um aluno cego e uma aluna com baixa visão. Nesta turma foi testada a versão produzida no Jogavox. A dupla de alunos com baixa visão tomava as decisões em conjunto. Um dos alunos estava muito interessado na atividade, parecia estar se divertindo e se esforçando para não errar. O outro estava desanimado e assistindo vídeos no celular em alguns momentos, mas mesmo assim ajudava a fazer as escolhas. Um dos alunos visualizava os desenhos e explicava para o colega. Eles não ouviram as audiodescrições dos desenhos. A dupla

composta por um aluno cego e uma aluna com baixa visão interagiu durante o jogo resolvendo em conjunto qual a resposta selecionar. Em algumas partes a aluna lia o texto na tela, após ouvirem a narração. Eles não ouviram as audiodescrições, a aluna digitava a letra n (para não ouvir) e o aluno não reclamava.

4.6 Análise dos dados coletados

Com o questionário pré-teste buscou-se verificar as definições de agrotóxicos e de lençol freático, apresentadas pelos alunos. Se os alunos sabiam que agrotóxicos fazem mal a saúde de seres humanos. E, por fim, se as águas de um lençol freático podem ser contaminadas por poluentes. As respostas obtidas pelo conjunto total de alunos no questionário pré-teste foram organizadas em categorias. Para melhor precisão da análise estatística os dados foram agrupados em duas categorias: respostas totalmente corretas e outra situação, incluindo as categorias: não sei, respostas parcialmente corretas e incorretas (Quadro 1).

Quadro 1: Quantitativo das respostas do questionário pré-teste

	CATEGORIAS DE RESPOSTAS E QUANTIDADE DE ALUNOS	
QUESTÕES	TOTALMENTE CORRETAS	OUTRA
		SITUAÇÃO
1) Você sabe o que são agrotóxicos?		
Em caso afirmativo, explique com suas	1	44
palavras o que são agrotóxicos.		
2) Os agrotóxicos fazem mal a saúde	18	27
de seres humanos? Por quê?		
3) Você sabe o que é um lençol		
freático? Em caso afirmativo, explique	0	45
o que é um lençol freático.		
4) As águas de um lençol freático		
podem ser contaminadas por	4	41
poluentes? Justifique sua resposta.		

Fonte: este estudo.

Como resposta totalmente correta para a questão 01 (Você sabe o que são agrotóxicos? Em caso afirmativo, explique com suas palavras o que são agrotóxicos) um aluno respondeu que são produtos químicos que previnem contra pragas. Os que responderam de forma parcialmente correta associaram agrotóxicos apenas a inseticidas ou a produtos químicos jogados nas plantas ou disseram que fazem mal a saúde humana ou que contaminam os alimentos ou que é uma substância usada em plantas ou

explicaram que os agrotóxicos estimulam a formação de plantas, frutas, verduras e legumes maiores, sem deixar claro de que forma atuam ou responderam que são produtos químicos que combatem bactérias. Nas respostas incorretas os alunos escreveram que os agrotóxicos são remédios ou fertilizantes ou nutrientes colocados nas plantas ou substância usada para matar plantas ou que são usados para preservar os alimentos ou que evitam a proliferação de bactérias ou que retiram as impurezas das plantas.

Analisou-se a relação entre as respostas corretas e os três grupos pesquisados. Na questão 1, sobre o conceito de agrotóxicos, verificou-se que não houve diferença em relação ao conceito de agrotóxicos entre os grupos de alunos videntes, cegos e com baixa visão. Ou seja, com base nos resultados encontrados não podemos afirmar que houve maior ou menor compreensão do conceito entre os alunos participantes. Sendo que apenas um (1) vidente foi capaz de responder corretamente (p=1,000).

Na questão 02 (Os agrotóxicos fazem mal a saúde de seres humanos? Por quê?) como respostas totalmente corretas, os alunos responderam que os agrotóxicos contém substâncias tóxicas ou venenosas, por isso fazem mal à saúde, ou que fazem mal se ingeridos em grande quantidade ou que causam doenças ou podem matar. Os que responderam de forma parcialmente correta disseram que os agrotóxicos são prejudiciais à saúde, mas não justificaram ou justificaram dizendo que os agrotóxicos fazem mal porque não são naturais ou porque tem o cheiro muito forte ou porque é uma substância química ou porque contaminam a terra e a água. Os que responderam de forma incorreta disseram que os agrotóxicos transmitem doenças ou que são contagiosos ou não são usados para humanos ou que não fazem mal porque são removidos quando os alimentos são lavados. Entre as respostas incorretas destaca-se o mito presente na sociedade de que é possível remover os agrotóxicos ao lavar os alimentos.

Para a questão 2 não houve diferença entre os três grupos (p=0,325), sendo que 40% dos alunos relacionaram corretamente agrotóxicos com riscos à saúde humana. Apesar de alguns não terem conceituado corretamente agrotóxicos os mesmos sabiam que estes produtos causam malefícios ao corpo humano. A relação entre agrotóxicos e saúde é assunto recorrente em diferentes mídias, sendo mais fácil assimilar informações relacionadas a este assunto do que apresentar uma definição.

Na questão 03 (Você sabe o que é um lençol freático? Em caso afirmativo, explique o que é um lençol freático.) verificou-se que nenhum dos alunos participantes soube responder corretamente. Os que responderam de forma parcialmente correta disseram que é um lençol subterrâneo ou que são massas de água. Os alunos que responderam incorretamente disseram que o lençol freático tira a contaminação e sujeira da água ou que é a zona de aeração do solo ou lugar onde se rega as plantas. Outros afirmaram que é a água que passa embaixo da terra ou é uma faixa de água embaixo da terra. Estas últimas respostas demonstram a compreensão equivocada de lençol freático como uma camada de água distinta do solo localizada abaixo dele, revelando que não entenderam a definição correta, ou seja, o lençol freático é uma camada do solo saturada de água.

Na questão 04 (As águas de um lençol freático podem ser contaminadas por poluentes? Justifique sua resposta.) os alunos que responderam corretamente disseram que substâncias químicas que caem na terra podem contaminar as águas do lençol freático ou que os poluentes se infiltram na terra até chegar ao lençol freático. Os que responderam parcialmente correto, afirmaram que o lençol freático pode ser contaminado por poluentes se estiver muito sujo, porém não explicaram como ocorre a contaminação. Uma resposta considerada incorreta foi que poluentes gasosos mudam o solo.

Nas respostas a questão 4 foi observada uma diferença significativa entre os grupos (p=0,016), pois apenas 2,9% dos alunos videntes responderam corretamente, enquanto que dentre os alunos cegos 50% responderam corretamente, bem como 16,7% dos alunos com baixa visão. Tal diferença pode ser atribuída ao fato de que nas turmas nas quais os videntes estavam inseridos havia maior quantidade de pessoas e muito barulho. Talvez os alunos que conseguiram responder corretamente estivessem mais focados durante a atividade. Outra hipótese é que os acertos sejam atribuídos a uma melhor base teórica sobre o assunto.

Mesmo não sabendo conceituar corretamente lençol freático, 8,9% do total de alunos sabiam que as águas ali presentes podem ser contaminadas. A poluição das águas, sejam superficiais ou subterrâneas, é um tema de ampla divulgação em diversos meios de comunicação e na escola, justificando a ocorrência do maior número de acertos.

Com o questionário pós-teste buscou-se verificar se houve alteração na elaboração dos conceitos de agrotóxicos e de lençol freático, para verificar se novos conhecimentos

foram adquiridos após a participação no jogo. Também foi perguntado se os alunos gostaram do jogo, se apresentavam alguma necessidade educativa especial e qual. Se tiveram alguma dificuldade para entender ou acompanhar o jogo. E por fim, se tinham alguma sugestão para melhorar o jogo. Na análise estatística dos dados os mesmos foram agrupados em categorias. Para a questão 1 que perguntava se os alunos gostaram do jogo, foram analisadas as categorias: sim ou outra situação (incluindo talvez e não). Para as questões 5 e 6 que buscaram verificar, respectivamente, a aprendizagem sobre agrotóxicos e lençol freático, as categorias foram: respostas corretas e outra situação, incluindo as categorias: nada e respostas incorretas (Quadro 2).

Quadro 2: Quantitativo das respostas do questionário pós-teste

QUESTÕES	CATEGORIAS DE RESPOSTAS E QUANTIDADE DE ALUNOS		
QUESTUES	SIM	OUTRA SITUAÇÃO	
1) Você gostou deste jogo?	36 7		7
2) Como você decidiu quais escolhas	SOZINHO		EM GRUPO
fazer no jogo?	5		38
3) Você possui alguma necessidade	essidade SIM		NÃO
educativa especial? Em caso afirmativo, explique qual.	Ç)	34
4) Você teve alguma dificuldade para entender ou acompanhar este jogo? Qual?	5		38
5) O que você aprendeu sobre	RESPOSTAS	CORRETAS	OUTRA SITUAÇÃO
agrotóxicos com o livro-jogo?	3	2	11
6) O que você aprendeu sobre lençol freático com o livro-jogo?	1	6	27
7) Você tem alguma sugestão para	SI	М	NÃO
melhorar este jogo? Qual?	(5	37

Fonte: este estudo.

Em relação ao interesse pela atividade, alguns se mostraram empenhados e motivados, enquanto outros pareciam distraídos e/ou entediados. A análise estatística mostrou que não houve diferença entre os grupos em relação à questão 01 do pós-teste (p=0,277) e que 83,7% do total dos alunos gostaram do jogo. As versões no Jogavox e em Braille tiveram 100% de aprovação, a versão para videntes obteve 85,7% de aprovação. Os alunos que usaram o livro ampliado responderam que talvez tenham gostado do jogo.

Durante a realização da atividade, notou-se que muitos participantes pareciam interagir com os colegas, o que foi confirmado no pós-teste, pois 88% do total de alunos participantes afirmaram ter feito as escolhas no jogo com o grupo e não sozinhos. A interação potencializa o desenvolvimento real a partir relação entre os sujeitos e das

Zonas de Desenvolvimento Proximal de cada um (ONRUBIA, 2006). Desta forma, a capacidade real de resolver problemas independentemente será ampliada por meio da resolução de problemas em colaboração como indivíduos que conhecem melhor determinados pontos do conteúdo (VIGOTSKI, 2007). Dialogando, os indivíduos trocam informações úteis para que a tarefa seja concluída com sucesso. Paulo Freire defendeu que a aprendizagem através do diálogo oferece benefícios à educação. Freire (1987) argumenta que, segundo a concepção libertadora da educação, a participação ativa dos alunos durante as aulas, deve ser estimulada visando não somente um melhor aprendizado dos conteúdos como também a formação de sujeitos críticos, reflexivos e atuantes na sociedade em que estão inseridos.

Trinta e quatro alunos responderam que não apresentam necessidade educativa especial, sendo que o aluno com baixa visão e o aluno com deficiência física da Escola Municipal Paulo Freire não responderam ao questionário pós-teste, pois foram liberados mais cedo. Na Escola Municipal Paulo Freire, dos dois alunos que afirmaram apresentar necessidade educativa especial um era surdo-cego e o outro disse que a necessidade especial era a matemática, demonstrando outra compreensão sobre a pergunta. No IBC três alunos eram cegos e cinco com baixa visão. No entanto, uma aluna afirmou que não apresenta necessidade educativa especial.

Do total de alunos, 88,4% declararam não ter dificuldades para entender ou acompanhar o jogo. Entre os que afirmaram ter dificuldades, alguns julgaram cansativo o manuseio do livro-jogo, pois reclamaram do fato de precisar trocar ou voltar às páginas durante a leitura; outros acharam difícil relacionar danos causados ao meio ambiente com o uso dos agrotóxicos, e outros ainda, consideraram complexo elaborar uma definição para o conceito de lençol freático. Os alunos cegos e com baixa visão não tiveram dificuldades. A análise estatística mostrou que não houve diferença entre as versões utilizadas quanto ao entendimento do funcionamento do jogo (p=0,782) sendo relevante destacar que 100% dos estudantes que usaram as versões em Braille, livro ampliado e Jogavox informaram não ter dificuldade (Figura 15).

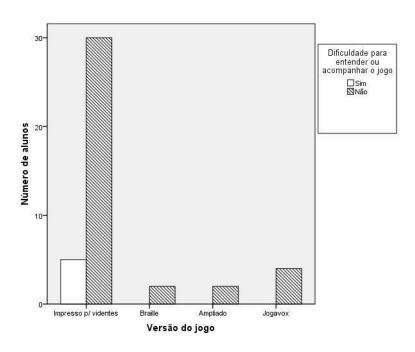


Figura 15: Gráfico mostrando relação entre versão do jogo e dificuldade ou não de compreensão, relativa à questão 4 do Pós teste: Você teve alguma dificuldade para entender ou acompanhar este jogo? Qual?

Fonte: este estudo.

Tal resultado demonstra que as adaptações feitas para uso por deficientes visuais foram satisfatórias, já que possibilitaram a compreensão e o desenvolvimento do jogo. Portanto, as referidas versões podem ser consideradas acessíveis. Dos estudantes que utilizaram a versão para videntes 85,7% declararam não ter dificuldades para entender.

Na questão 5 (O que você aprendeu sobre agrotóxicos com o livro-jogo?), entre as respostas corretas destacam-se aquelas que afirmam que os agrotóxicos: são usados na plantação para afastar insetos e outros seres; o uso em excesso pode contaminar água, alimentos e lençol freático; podem causar danos e doenças ao ser humano; contaminam os lençóis freáticos e o meio ambiente; e que no Brasil são usados em muita quantidade. Os alunos que apresentaram resposta considerada incorreta responderam que aprenderam muitas coisas, porém não especificaram o que aprenderam, outros disseram que os agrotóxicos matam os vegetais ou que são gases.

Os resultados indicam que o jogo contribuiu para a construção do conceito de agrotóxicos, visto que 74,4% dos alunos explicaram corretamente após o jogo, não havendo diferenças significativas entre os grupos (p=0,391). O gráfico a seguir (Figura 16) mostra que para os três grupos o número de respostas corretas superou outra situação (nada ou resposta incorreta).

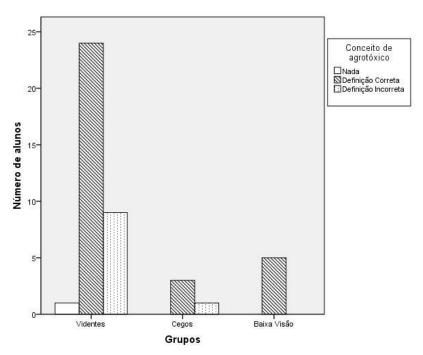


Figura 16: Gráfico mostrando relação entre grupos e definição do conceito de agrotóxicos, questão 5, no Pós teste: O que você aprendeu sobre agrotóxicos com o livro-jogo? Fonte: este estudo.

A análise estatística da comparação entre a questão 1 do pré-teste (conhecimentos prévios sobre o conceito de agrotóxicos) e a questão 5 do pós-teste (conceito formulado depois do jogo) revelou que não houve relação significativa entre as questões (p=0,256). Este resultado demonstra que os alunos que formularam corretamente o conceito de agrotóxicos após a atividade não o conheciam antes dela, portanto aprenderam com o livro-jogo.

O sucesso na formulação do conceito de lençol freático, de modo geral, foi menor (37,2%) do que na elaboração do conceito de agrotóxicos. Na questão 06 (O que você aprendeu sobre lençol freático com o livro-jogo?), entre as respostas consideradas corretas estão aquelas em que o lençol freático foi definido como: um reservatório de água doce; um reservatório de água doce que às vezes é contaminado por agrotóxicos; uma camada de solo e água subterrânea; importante para a natureza e para os seres humanos; ele pode ser contaminado de vários modos diferentes; ele pode retornar formando rios e nascentes; não é um rio. Um aluno respondeu corretamente usando suas próprias palavras: "Que é uma faixa de água entre buraquinhos no solo". Os alunos que

apresentaram resposta considerada incorreta responderam que aprenderam muitas coisas que não sabiam, porém não explicaram o que aprenderam. Outras respostas incorretas que apareceram afirmaram que lençol freático: causa problema na plantação; é a água que se acumula embaixo do solo; é causado pelo lixo; é uma máquina que joga água; é uma camada que fica embaixo do solo; é uma chuvinha; e é um túnel subterrâneo.

Na questão sobre o conceito de lençol freático houve diferença significativa entre os grupos de estudantes (p=0,009). Foi interessante observar que o grupo dos cegos apresentou 100% de acerto, os com baixa visão 60% e os videntes apenas 26,5% (Figura 17).

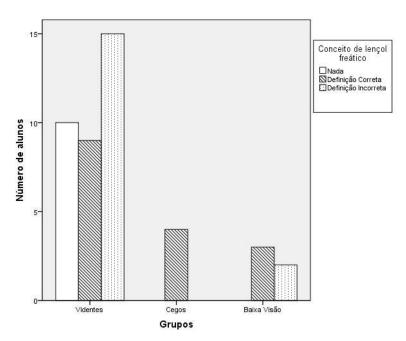


Figura 17: Gráfico mostrando relação entre grupos e definição do conceito de lençol freático, questão 6 do Pós Teste: O que você aprendeu sobre lençol freático com o livro-jogo? Fonte: este estudo.

Este resultado deve ser considerado cuidadosamente, pois muitos fatores podem ter contribuído para o mesmo. O tamanho das turmas é um exemplo, com as turmas pequenas no IBC propiciando um ambiente de maior concentração do que na Escola Municipal Paulo Freire, onde os estudantes se mostraram mais agitados. A maior dificuldade em construir o conceito de lençol freático constatada entre alunos videntes e com baixa visão pode também ser associada às representações de lençóis freáticos encontradas em livros didáticos e na Internet. A maioria aparece como faixas azuis,

conforme discutido em Aragon *et al* (2016). Ao visualizarem figuras que apresentam tal representação, os alunos tornam-se suscetíveis a construírem o conceito incorreto de lençol freático como uma camada constituída somente por água.

Não foi possível comparar a formulação do conceito de lençol freático antes e depois do jogo através da análise estatística, pois no pré-teste nenhum aluno acertou a resposta. Considerando que aluno algum conseguiu definir corretamente antes do jogo e que dezesseis (16) alunos obtiveram êxito após a atividade, a leitura do livro jogo foi positiva para a aprendizagem do assunto. Porém, os vinte e sete (27) alunos que não conseguiram elaborar uma resposta correta demonstram que a maior parte não foi capaz de compreender completamente o conceito. Conclui-se que para grande parte dos alunos participantes existem dificuldades para entender o significado de lençol freático. Tal constatação reforça-se no depoimento da professora da turma 9B quando afirmou que "o assunto parece distante da realidade deles e não desperta a atenção dos alunos". Considerando que a Escola Municipal Paulo Freire se localiza em área urbana, justifica-se a observação da professora. O IBC também se localiza em uma grande cidade, o Rio de Janeiro. Nestas localidades não é comum falar sobre lençol freático no cotidiano, diferente das áreas rurais onde o assunto é mais recorrente devido à necessidade de cavar poços para a obtenção de água. Vários fatores podem influenciar na facilidade ou não para entender conceitos, entre eles as experiências vividas fora e dentro da escola.

As construções dos conceitos de agrotóxicos e de lençol freático ocorreram independentemente da versão do jogo utilizada pelos estudantes. (p=0,738 e p=0,053).

No aspecto dos conteúdos trabalhados, considerando-se todos os participantes, independente de serem videntes ou deficientes visuais, verificou-se que o livro-jogo contribuiu para a construção dos conceitos de agrotóxicos e de lençol freático.

A comparação entre a formulação do conceito de agrotóxicos no pré-teste com a resposta após o jogo mostra que determinados alunos que classificaram equivocadamente tais produtos como benéficos por terem a função fertilizar ou eliminar bactérias, posteriormente compreenderam que são prejudiciais aos seres vivos. Alguns não sabiam que o Brasil os consome em demasia e destacaram esta informação (Quadro 3).

Quadro 3: Comparação entre a formulação do conceito de agrotóxicos antes e depois do jogo

ALUNO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Vidente a	São elementos que formam um tipo de fertilizante que serve para dar vida e amadurecer mais rápido os alimentos.	São prejudiciais ao meio ambiente e a todo ser vivo.
Vidente b	Não sei.	Substâncias usadas em plantações, para afastar insetos e etc. Seu uso em excesso pode contaminar água, alimento e podem causar danos ao ser humano.
Vidente c	Servem para inchar ou acelerar o crescimento e ter mais vida nas frutas e legumes.	Fazem mal ao meio ambiente e aos animais.
Cego a	Produtos em plantações para fortalecer e cuidar das plantas. Exemplo: fertilizante.	Tem maior uso no Brasil.
Cego b	Fertilizantes químicos para ajudar nas grandes plantações.	O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos.
Baixa Visão a	Produtos químicos que combatem bactérias no campo.	Devemos ter mais controle com os agrotóxicos, pois podem causar doenças nas pessoas.

Fonte: este estudo.

A comparação entre a formulação do conceito de lençol freático antes e depois do jogo mostra que a leitura contribuiu para o entendimento de que as águas subterrâneas que formam um lençol freático são doces e se localizam em uma camada do solo, também compreenderam que a água pode aflorar na superfície formando nascentes e rios. Determinados estudantes perceberam que das águas subterrâneas podem ser contaminadas por agrotóxicos (Quadro 4).

Quadro 4: Comparação entre a formulação do conceito de lençol freático antes e depois do jogo

ALUNO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Vidente a	Não sei.	Reservatório de água doce que às vezes é contaminado por agrotóxicos.
Vidente b	Não sei.	Camada de água e solo subterrânea.
Cego a	São massas de água que se localizam debaixo da terra.	A água de um lençol freático pode retornar formando rios e nascentes.
Baixa Visão a	Não sei.	É uma faixa de água entre buraquinhos no solo.

Fonte: este estudo.

Perguntados se tinham alguma sugestão para melhorar o jogo, 60% dos estudantes com baixa visão, 25% dos cegos e 5,9% dos videntes sugeriram modificações.

As sugestões para melhorar o jogo apresentaram diferenças em relação às versões utilizadas (p=0,005), 75% dos alunos que utilizaram a versão no Jogavox, 50% dos alunos

que usaram o livro ampliado e 5,7% que usaram a versão para videntes apresentaram sugestões. Já os alunos que utilizaram o livro em Braille não apresentaram sugestões.

Uma das sugestões dos alunos com baixa visão que testaram a versão no Jogavox foi que, ao final, seja apresentada a pontuação obtida. Outra sugestão foi com relação à necessidade de realizar melhorias na qualidade do som, pois houve variação no volume, às vezes baixo, às vezes alto. O aluno cego, que testou o jogo no Jogavox, sugeriu que o tempo disponível à conclusão da atividade deve ser maior para ser possível ouvir as audiodescrições. Um dos alunos com baixa visão que testou a versão livro ampliado considerou que as pistas não deveriam ficar tão longe e que deveria haver menos pistas. Um aluno vidente sugeriu: "ter menos coisa pra ler e mais imagens". Os alunos que leram o livro em Braille não apresentaram sugestões e uma aluna justificou: "Ele está bom assim. Eu gostei do jogo, pois é diferente, nunca tinha lido um livro assim" (aluna cega, 8º ano).

Mesmo sem instruções para contar o número de erros durante a realização do jogo, determinados alunos contaram os erros do próprio grupo e compararam com os de outros grupos. No decorrer das atividades, em todas as turmas, observou-se que muitos ficavam contrariados quando erravam. No Jogavox, a falta da pontuação final foi criticada. Tais atitudes demonstram uma valorização da competição, mesmo em um jogo no qual a colaboração entre os integrantes dos grupos proporciona a conclusão da atividade.

Determinados alunos com algumas atitudes e respostas demonstraram desinteresse por atividades que exigem leitura. Houve o caso de uma aluna que se mostrou aliviada com o término da leitura, do aluno que sugeriu que o livro-jogo tivesse menos leitura e mais imagens e do aluno que achou que o livro deveria ser mais curto. Na entrevista, a professora da turma 9B relatou que os alunos pareciam interessados pela leitura, o que, segundo ela, normalmente não ocorre. Para a docente, eles apresentavam dificuldades de intepretação durante a leitura de provas e exercícios. Diante do interesse dos alunos pela leitura do livro-jogo na presente pesquisa, conclui-se que materiais que conciliem textos e jogos, como o *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas*, podem estimular o hábito da leitura.

Cabe ressaltar que o uso de aparelhos de celulares em diversos momentos dificultou a realização do jogo. São muitas opções de divertimento disponíveis neste tipo

de aparelho. Vídeos, músicas e também textos. No presente trabalho, este artefato desviou a atenção dos alunos. Mas, será que poderia ser utilizado para incentivar a leitura de conteúdos escolares? Com este trabalho não será possível responder esta pergunta, contudo fica a sugestão para pesquisas futuras.

4.7 Acessibilidade das diferentes versões RPG Contaminação de Águas Subterrâneas

É indispensável produzir diferentes versões de materiais didáticos adaptados para variados sujeitos, visando disponibilizar recursos adequados para garantir acessibilidade aos alunos com deficiência visual. Porém, não basta somente ter o material disponível, é preciso considerar as diferentes realidades das escolas.

Uma versão exclusiva do livro-jogo ampliado foi produzida de acordo com orientações da mediadora e disponibilizada ao aluno com baixa visão da turma 9B, da Escola Municipal Paulo Freire. Porém, não foi possível verificar se o material foi devidamente adaptado à deficiência visual do aluno, pois a leitura não foi realizada por ele. Na entrevista, a professora de Ciências disse que o aluno apresenta problemas cognitivos e dificuldade de leitura. Neste caso não bastou produzir um material, possivelmente, adequado às restrições visuais do indivíduo. No tempo destinado à realização da atividade, dois tempos de aula com cinquenta (50) minutos cada, talvez não fosse possível que a leitura fosse feita pelo próprio aluno. Assim, a mediadora tomou a iniciativa de ler para ele e para os outros membros do grupo. No caso deste aluno, além da deficiência visual, existe outra deficiência, por isso, para que ele participasse efetivamente, deveria ser feita também uma adaptação adequada ao comprometimento intelectual. No entanto, este não foi um dos objetivos do presente trabalho. No IBC os alunos com baixa visão realizaram a leitura do livro-jogo ampliado sem dificuldades.

A versão em Braille foi disponibilizada ao aluno cego da turma 8B, da Escola Municipal Paulo Freire, que sabia ler em Braille e chegou a iniciar a leitura. Porém, a mediadora assumiu a função de leitora e o aluno se concentrou em ouvi-la, interrompendo a própria leitura. O referido aluno é parcialmente surdo, mas utiliza um aparelho que permitiu que ele escutasse a leitura. O aluno compreendeu o jogo, pois apresentou respostas corretas no questionário pós-teste. A professora de Ciências

afirmou que "quando o aluno utiliza materiais em Braille demora muito para terminar a leitura". No IBC dois alunos cegos fizeram a leitura do livro-jogo em Braille e não apresentaram dificuldades para entender ou realizar a leitura, mesmo fora da ordem sequencial.

O livro-jogo no Jogavox foi ouvido pelo aluno cego e pelos alunos com baixa visão. Apesar de precisar de melhorias na qualidade do som, não houve dificuldades na compreensão. A aluna com baixa visão conseguiu também ler os textos na tela do computador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusão

Na base de dados do Scielo e no Portal de Periódicos da CAPES verificamos que apesar de haver um número significativo de artigos sobre ensino de Ciências, não haviam artigos sobre uso de jogos pedagógicos nesta área para alunos com deficiência visual.

No Google Acadêmico foi encontrado um grande número de trabalhos relacionados ao Ensino de Ciências, no entanto foram encontrados poucos trabalhos sobre jogos pedagógicos nesta área para deficientes visuais. Com a revisão bibliográfica, verificou-se que a maior parte dos jogos testados em escolas regulares promoveu interações entre alunos com e sem deficiência visual, demonstrando que materiais didáticos devidamente adaptados facilitam à inclusão. Faz-se necessário estimular a produção de trabalhos acadêmicos sobre o desenvolvimento e utilização de jogos pedagógicos na área de Ciências a fim de contribuir para a educação de alunos com deficiência visual incluídos nas escolas regulares.

Na produção das diferentes versões do *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas*, as consultas feitas aos profissionais do IBC e da UFRJ foram indispensáveis, considerando que, para a autora do presente trabalho, este foi o primeiro material didático adaptado para pessoas com deficiência visual.

Após produzir o livro-jogo para videntes, algumas imagens foram selecionadas e descritas, pensando-se na redução do volume final do material em Braille.

Na produção do *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas (Livro Ampliado)* buscou-se seguir o padrão de produção do IBC, que é adequado para muitas pessoas com

baixa visão. A formatação é importante e deve levar em consideração o tipo e o tamanho da fonte, o contraste entre a cor da fonte e do papel, além de serem necessárias adaptações das imagens. Adaptações visam garantir que grande parte das pessoas com baixa visão consiga realizar a leitura. Porém, não é possível produzir um modelo único de um material didático ampliado, sempre com a mesma formatação, pois devem ser observadas as necessidades individuais de cada pessoa.

O livro-jogo ampliado produzido possibilitou um bom desempenho entre alunos com baixa visão, mas em casos de alunos com outros comprometimentos, é indispensável que sejam feitas outras adaptações específicas, o que não foi feito no caso da deficiência intelectual do aluno com baixa visão da turma do 9º ano da Escola Municipal Paulo Freire.

Na versão digital, no Jogavox, manteve-se o mesmo conteúdo das demais versões, no entanto foi preciso adequar a linguagem, reformular as perguntas e inserir elementos, como efeitos sonoros, gravação de voz e audiodescrições, visando tornar esta versão estimulante aos jogadores.

Verificou-se que as versões em Braille, livro ampliado e digital foram produzidas de forma acessível. O livro Braille e o livro ampliado foram lidos por alunos do IBC e os mesmos não apresentaram nenhum tipo de dificuldade na leitura. A versão digital no Jogavox também foi compreendida pelos alunos que jogaram. No questionário pós-teste todos os alunos cegos e com baixa visão escreveram que não tiveram dificuldades para entender ou acompanhar o jogo.

Após a avaliação do livro-jogo nas duas turmas da Escola Municipal Paulo Freire e nas duas turmas do IBC verificou-se que a maioria dos participantes gostou do jogo, não teve dificuldades para entendê-lo. Foram promovidas interações e quanto maior o interesse pela leitura maior foi o nível de participação. Em algumas situações surgiram conflitos para escolher entre diferentes opções, mas os próprios alunos resolveram as divergências sem interferência das professoras. Alguns alunos ficaram preocupados em não cometer erros e competiram espontaneamente com outros. No caso da versão Jogavox, um dos alunos sentiu falta da pontuação ao final, revelando interesse na própria avaliação.

O jogo contribuiu para a construção dos conceitos de agrotóxicos e de lençol freático, pois o número de respostas corretas para as definições dos referidos conceitos foi maior no pós-teste do que no pré-teste, tanto para os alunos videntes, quanto para

alunos cegos ou com baixa visão, demonstrando que de modo geral, houve melhor compreensão dos assuntos após o jogo.

No presente trabalho os alunos cegos apresentaram maior número de acertos para o conceito de lençol freático quando comparados com alunos videntes ou com baixa visão, antes e depois do jogo. Tal constatação sugere que a visualização de representações de lençóis freáticos como faixas azuis em diferentes materiais e mídias pode desencadear entendimentos errados do conceito. Os resultados da presente pesquisa sugerem que alunos cegos, não expostos a representações visuais equivocadas, podem ter maior facilidade para entender a definição correta de lençol freático como uma camada de solo cujos poros são totalmente preenchidos por água do que alunos videntes ou que já foram videntes e tiveram contato com representações equivocadas. No entanto, outros trabalhos devem ser realizados, como amostras maiores de indivíduos cegos, visando avaliar se realmente existe maior facilidade para construir o conceito de lençol freático quando os sujeitos não são expostos a representações erradas.

Os alunos explicitaram melhor compreensão do conceito de agrotóxicos após participarem do jogo. Quando comparado ao conceito de lençol freático, o de agrotóxico foi melhor compreendido.

Como sugestões de melhorias para o jogo, chamou atenção a solicitação de redução do número de páginas por alguns alunos, ou seja, da quantidade de texto. O desinteresse pela leitura ou a dificuldade de leitura por alunos neste nível de escolarização é preocupante, pois o bom desempenho escolar e o desenvolvimento pleno de cidadãos críticos e atuantes dependem de muitas leituras. Infelizmente, em nosso país a literatura não está entre as formas de cultura e lazer mais apreciadas.

Mesmo com o desânimo de alguns na realização da atividade, a maioria dos estudantes se mostrou interessada pela leitura, o que segundo as professoras entrevistadas não é comum. Tal constatação demonstra que um livro-jogo tem o potencial de incentivar os alunos a lerem de forma prazerosa. Nas entrevistas às professoras de Ciências da escola regular ficou evidente que as mesmas consideram que os jogos representam ferramentas alternativas capazes de motivar os alunos. E que um livro-jogo pode despertar o interesse pela leitura.

Em relação à inclusão de alunos cegos em escolas regulares, o ideal seria que os mesmos dominassem a leitura Braille e que todos os materiais disponíveis aos alunos

visão, os materiais deveriam ser ampliados adequadamente para cada indivíduo. Computadores em funcionamento com o Sistema Dosvox instalado e disponível para utilização de toda a turma também seria ideal para que a inclusão ocorresse efetivamente. No entanto, na realidade nem sempre a trajetória e as particularidades dos alunos cegos permitem que eles dominem o Sistema Braille. Materiais e recursos adequados estão longe de atingir o necessário para que as escolas regulares se tornem de fato inclusivas.

A facilidade ou dificuldade para compreender conceitos e conteúdos escolares varia de pessoa para pessoa, de acordo com suas particularidades e trajetórias de vida. Mas para que todos tenham oportunidade de aprender é importante que os materiais didáticos sejam devidamente adaptados.

Um aspecto que deve ser mencionado é a dificuldade em produzir um material plenamente inclusivo e adequado às diferentes necessidades educativas especiais. No contexto das escolas regulares e especiais, há turmas com indivíduos que apresentam deficiências múltiplas. Para atender tal multiplicidade de situações educacionais é importante que os professores produzam seus próprios materiais ou adaptem os existentes de acordo com as diferentes realidades. Para tanto, a formação inicial e continuada de professores deve permitir a capacitação de tais profissionais, tanto para a produção de materiais, quanto para a habilidade de utilizar devidamente os materiais adaptados.

No cotidiano escolar a precariedade ou a ausência de recursos podem ser fatores limitantes para o desenvolvimento de materiais didáticos pelos professores. Além disso, para produzir objetos de aprendizagem inclusivos são necessárias orientações técnicas para que o resultado seja de qualidade, entretanto nem sempre existem profissionais qualificados disponíveis para prestar assessoria. Muitas vezes, até mesmo a utilização de produtos já prontos não é possível. A falta, o número reduzido ou o mau estado de equipamentos como computadores pode impedir a utilização de ferramentas lúdicas, como por exemplo, os jogos disponíveis gratuitamente no Jogavox. Este foi o caso, do teste na escola regular, pois não havia computadores funcionando adequadamente e em número suficiente para testar a versão digital. Cabe destacar que não se procura aqui

condenar o modelo de inclusão escolar, mas buscar compreender as dificuldades encontradas em sua implantação, e contribuir para seu aprimoramento.

Políticas governamentais, direcionadas ao planejamento e financiamento de medidas de incentivo aos estudos dos professores, são urgentes e indispensáveis para possibilitar a inclusão efetiva. É preciso oferecer cursos de formação continuada e estimular a participação dos docentes, independente das áreas e níveis de ensino em que atuem, para que produzam e utilizem de materiais didáticos inclusivos. Também é necessário disponibilizar recursos a fim de possibilitar a produção de tais ferramentas. Através do aperfeiçoamento profissional os professores poderiam ampliar as possibilidades de motivar a todos alunos presentes em sala de aula.

Outro fator relevante para um processo real de inclusão é a organização dos horários escolares. A manutenção de horários curtos para as aulas deve ser repensada para que as escolas sejam de fato inclusivas. Na escola regular onde foi testado o RPG Contaminação de Águas Subterrâneas o período, de dois tempos de aula com cinquenta minutos cada uma, não foi suficiente para que os alunos com deficiência visual realizarem a leitura. Provavelmente, para a realização de outras atividades cotidianas no tempo determinado para cada aula nem todos conseguem realizar atividades propostas. Muitos ficam excluídos da participação autônoma, devido ao limite de tempo. Cabe ressaltar que o papel do mediador deve ser auxiliar e orientar os alunos com deficiência a participarem ativamente, mesmo que não consigam concluir a tempo. No entanto, muitas vezes, mediadores fazem as atividades, que deveriam ser realizadas pelos alunos, para agilizar o cumprimento da tarefa. Já na escola inclusiva onde realizou-se o teste do livro-jogo, o tempo disponível foi menor, apenas uma hora, e ainda assim, tanto os alunos cegos quanto os com baixa visão conseguiram ler o livro-jogo, independente da versão utilizada. Os motivos não foram objeto do presente estudo, mas é uma investigação válida para o futuro.

5.2 Perspectivas

Espera-se que outros alunos possam utilizar o material elaborado no trabalho em tela. O livro-jogo poderá ser utilizado no cotidiano em sala de aula como ponto de partida para construção dos conceitos abordados.

Como perspectiva pessoal, planejamos produzir outros materiais semelhantes, abordando assuntos variados, nos níveis Fundamental, Médio e Superior. E também capacitar estudantes de licenciatura e professores para que produzam seus próprios materiais e adaptem os materiais já existentes para trabalhar com alunos com deficiência visual.

Pretende-se que o presente trabalho possa servir de exemplo e estímulo para que outros professores produzam materiais adaptados para alunos com deficiência visual. Não se tem a pretensão de que seja um modelo pronto e acabado, mas sim que as experiências aqui relatadas possam fornecer dicas e que sirvam como ponto de partida para novas descobertas. Sugere-se, ainda, que professores que já produzem materiais alternativos e inovadores, compartilhem suas experiências e estudos.

Encontra-se em desenvolvimento uma página no site Facebook: https://www.facebook.com/pg/Rpg-Contamina%C3%A7%C3%A3o-De-%C3%81guas-Subterr%C3%A2neas-139274189989042/posts/?ref=page_internal. Através desta página pretende-se divulgar o livro-jogo *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas*. As versões: original e livro ampliado foram publicadas e encontram-se à venda. O arquivo para impressão do livro em Braille está disponível gratuitamente aos que solicitarem por e-mail. Na página constam as instruções de como baixar o jogo no Jogavox gratuitamente.

Está em andamento mais um projeto de acessibilidade do Instituto Tércio Pacitti, NCE/UFRJ, trata-se da versão do Jogavox para *Android*, com ela o *RPG Contaminação de Águas Subterrâneas* e outros jogos poderão ser acessados através de *Smartphones*. Esta é uma possibilidade de utilizar aparelhos de celulares como ferramentas didáticas acessíveis a alunos com e sem deficiência visual.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, Amanda Silva. **O ensino de química para alunos cegos: possibilidades e desafios a partir da pedagogia histórico-crítica.** XVI ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino), UNICAMP, Campinas, 2012. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos template/upload arquivos/acervo/docs/3432p.pdf Acesso em 01/05/2017.

ARAGON, Glauca Torres. OVALLE, Álvaro Ramon C. **Dinâmica da Terra**. Volume Único, Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009. 272 p.

ARAGON, Glauca Torres; MARTINEZ, Silvia Alicia; GIGLIO, Luciana Bockorni Gamis. **O** ensino tradicional e conceitos perpetuados como senso comum: alguns exemplos em geociências. Revista Educação Pública, v.16, n.21, 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** 1ª ed., Edições 70, São Paulo, 2011, 279p.

BATISTA, Cecília Guarneiri. LAPLANE, Adriana Lia Friszman de. **Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola.** Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 75, p. 209-227, maio/ago. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n75/v28n75a05.pdf Acesso em 12/05/2015.

BEZ, Marta Rosecler; GRÜBEL, Joceline Mausolff. **Jogos Educativos.** Revista Nova tecnologias na Educação, v. 4, nº 2, Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/14270 Acesso em 21/10/2015.

BORGES, José Antonio dos Santos; MARQUES, Ivan da Costa; CARVALHO, Luís Alfredo Vidal de. **Do Braille ao DOSVOX – diferenças nas vidas dos cegos brasileiros.** Tese de Doutorado Universidade Federal do Rio de Janeiro. 327 p. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/tese antonio borges.pdf acesso em 20/03/2016.

BORGES, Antônio ; BORGES, Marcos; DIAS, Angélica; FRANÇA, Juliana; **JOGAVOX: uma abordagem de aprendizagem colaborativa com pessoas deficientes visuais.** XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação, Fortaleza, 2014. Disponível em: http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014 submission 324.pdf Acesso em 30/10/2015.

BRANDÃO, Sonia Duarte; GELLER, Marlise. **Tecnologias Assistivas na inclusão escolar do deficiente visual: um estudo de caso no estado de Roraima**, 151p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa de 1988**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.

	Lei n.º	9.394 , de 2	20 d	e dezem	ibro d	e 1996. Estab	elece as	Diretri	zes (e Bases da
Educ	ação Naciona	al. Diário O	ficia	l da Rep	ública	Federativa do	Brasil,	Brasília,	199	6.
	Lei n.º 1	L 3.146 , 06	de jı	ulho de 2	2015. I	nstitui a Lei Bı	rasileira	de Inclu	ısão	da Pessoa
com	Deficiência	(Estatuto	da	Pessoa	com	Deficiência).	Diário	Oficial	da	República
Fede	rativa do Bra	sil Brasília	20	15						

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. **Educação infantil : saberes e práticas da inclusão : dificuldades de comunicação sinalização : deficiência visual**. 4. ed. Brasília : MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf acesso em 12/05/2015.

CALLEGARI-JACQUES, Sidia M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Artmed, 2003. 255p.

COSTA, Leandro Demenciano; COUTO, Rita Maria de Souza. **O que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm**. Dissertação de Mestrado — Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 120p., 2008.

ELORZA, Natiele Silva Lamera; FÜRKOTTER, Monica. **O uso de jogos no ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: levantamento de teses e dissertações.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2013.

ESTEVES, Francisco; et al. **Grandes Temas em Biologia.** Volume 2, Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2012. 154 p.

FAIRCHILD, Thomas Massao. **O discurso de escolarização do RPG.** São Paulo, 2004. 165 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17º ed., Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1987, 107p.

GIROUX, Henry A. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Editora Artmed, 1997. 270 p.

HUIZINGA, Johan. Homo ludens. 4º ed., São Paulo: Editora Perspectiva, 2000. 161 p.

JANN, Priscila Nowaski. LEITE, Maria de Fátima. **Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de Ciências e Biologia.** Ciências & Cognição, vol. 15, p. 282-293, Rio de Janeiro, 2010.

Disponível em < http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v15n1/v15n1a22.pdf Acesso em 12/05/2017.

LAKOMY, Ana Maria. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem.** Editora IBPEX. 2ª Edição. Curitiba, 2008. 93 p.

LIRA, Miriam Cristina Frey de; Schlindwein, Luciane Maria. A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 75, p. 171-190, 2008. Disponível em: http://www.cedes.unicamp.br Acesso em 16/10/2015.

LIVINGSTONE, lan. A floresta da destruição. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1991. 211 p.

LOURENÇO, Abílio Afonso. PAIVA, Maria Olímpia Almeida de. **A motivação escolar e o processo de aprendizagem.** Ciências & Cognição, 2010, Vol 15 (2): 132-141.

MARIANO, Monaliza Ribeiro; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. Validação de jogo educativo tátil para deficientes visuais sobre drogas psicoativas. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós Graduação em Enfermagem, Fortaleza, 2014. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/15633> Acesso em 01/05/2017.

MEDEIROS, Maxwell de Oliveira; SCHIMIGUEL, Juliano **Uma abordagem para avaliação de jogos educativos: ênfase no ensino fundamental.** Revista Nova tecnologias na Educação, v. 10, nº 3, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em http://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36378/23472 Acesso em 21/10/2015.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica.** 2ª edição, 2010.

MOREIRA, Julio Cesar dos Santos; CATARINO, Giselle Faur de Castro; LIMA, Maria da Conceição de Almeida Barbosa. **Proposta de construção de uma aula inclusiva de Física sobre o tema Energia.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC Águas de Lindóia, São Paulo, 2015. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1293-1.PDF Acesso em 01/05/2017.

NOVAK, J.D.; CAÑAS, A.J. A teoria subjacentes aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. Práxis Educativa, v.5, n.1, p. 9-29, 2010.

NUERNBERG, Adriano Henrique. **Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual.** Psicologia em Estudo, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, abr./jun., 2008. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/pe/v13n2/a13v13n2.pdf Acesso em 01/11/2015.

ONRUBIA, Javier. Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. In: COLL, César, et al. O construtivismo na sala de aula. 6ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2006. 221 p. cap.5, p. 123-151.

IMENTEL, Andreia Guerra; ARAGON, Glauca Torres. RPG Contaminação de Águas	
ubterrâneas (Livro Ampliado). Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDIN),	,
literói, 80p., 2016a.	
. RPG Contaminação de Águas Subterrâneas . Associação Brasileira d	e
Diversidade e Inclusão (ABDIN), Niterói, 64p., 2016b.	
. Produção de jogos educacionais inclusivos: oportunidade e desafio)
ara os professores do ensino básico. In: LIMA, Neuza Rejane Wille; DELOU, Cristina	
Maria Carvalho; PERDIGÃO, Luciana Tavares (Organizadoras). Pontos de vista em	
iversidade e inclusão. Vol. 3, Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDIN),	
literói, 2017. 186 p.	

REBEIRO, Gisele Bueno de Farias; OLIVEIRA, Francismara Neves de. Fatores protetivos e o Jogo de Regras Rummnkub: Um estudo com alunos do 6º ano do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado em Educação da Universidade Estadual de Londrina, 119 p. Londrina, 2012.

RODRIGUES, Sonia. Roleplaying game e a pedagogia da imaginação no Brasil: primeira tese de doutorado no Brasil sobre o roleplaying game. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
210 p.

SÁ, Elizabet Dias de. **A insustentável leveza do Braille.** Palestra proferida no *I Simpósio Sobre o Sistema Braille, Salvador, 2001*. Disponível em http://www.bancodeescola.com/leveza.htm Acesso em 24/04/2016.

SÁ , Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional Especializado. Deficiência Visual.** Brasília: SEESP / SEED / MEC, 2007. 57p. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf Acesso em 23/05/2016.

SCHMIT, Wagner Luiz. **RPG e educação: alguns apontamentos teóricos.** Londrina, 2008. 267 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2008. Disponível em http://www.uel.br/pos/mestredu/images/stories/downloads/dissertacoes/2008/2008%2

0-%20SCHMIT,%20Wagner%20Luiz.pdf

Acesso em 04 de junho de 2016.

SILVA, Laianna de Oliveira; MÓL, Gerson de Souza. **Proposta de um jogo didático para ensino de estequiometria que favorece a inclusão de alunos com deficiência visual**. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, Pós-Graduação Ensino de Ciências da Brasília, 2014. Disponível em http://repositorio.unb.br/handle/10482/17354 Acesso em 01/02/2017

SOARES, Karla Diamantina de Araújo; DELOU, Cristina Maria Carvalho. **Astronomia para deficientes visuais imovando em materiais didáticos acessíveis**. V Encontro Nacional do Conselho Brasileiro para Superdotação — ConBraSD, Niterói, 2012. Disponível em http://conbrasd.org/wp/wp-content/uploads/2013/03/ASTRONOMIA-PARA-DEFICIENTES-VISUAIS-IMOVANDO-EM-MATERIAIS-DID%C2%A6TICOS-ACESS+VEIS1.pdf Acesso em 01/05/2017.

SOUZA, Edson Rufino de, FREITAS, Sydney Fernandes de. **Avaliação de usabilidade do sistema Dosvox na interação de cegos com a Web.** Dissertação de Mestrado Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 161 f. Rio de Janeiro, 2008.

TAVARES, Liliana Barros. **Tecnologia assistiva.** In: TAVARES, Liliana Barros, Org. Notas Proêmias Acessibilidade Comunicacional para produções culturais, p. 32-40, Ed. do Organizador, Recife, 2013. Disponível em http://edutec.unesp.br/images/stories/redefor2-ee-ei/1ed-ee-ei/Ebook/Notas Proemias/index textos.html acesso em 29/10/2015.

VAZ, Priscila Thais; RAMOS, Aline Alves; ALMEIDA, Siralberto Souza Leitão de. **Aplicativo de Quiz sobre Química Inorgânica acessível a pessoas com deficiência visual: QuiSalino**. Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Uberlândia, Minas Gerais, 2016. Disponível em < http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6943 Acesso em 01/05/2017.

VIGOTSKI, Lev Semenovich, 1896-1934. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. COLE, Michael, *et al*. Org. 7ª ed. Martins Fontes, São Paulo, 2007. 182 p.

7. APÊNDICES E ANEXOS

7.1 Apêndices

7.1.1 Questionário Pré-Teste.

- 1) Você sabe o que são agrotóxicos? Em caso afirmativo, explique com suas palavras o que são agrotóxicos.
- 2) Os agrotóxicos fazem mal a saúde de seres humanos? Por quê?
- 3) Você sabe o que é um lençol freático? Em caso afirmativo, explique o que é um lençol freático.
- 4) As águas de um lençol freático podem ser contaminadas por poluentes? Justifique sua resposta.

7.1.2 Questionário Pós-Teste.

1) Você gostou deste jogo? () Sim () Talvez () Não
2) Como você decidiu quais escolhas fazer no jogo?
() sozinho () em grupo
3) Você possui alguma necessidade educativa especial? Em caso afirmativo, explique qual.
5) Você teve alguma dificuldade para entender ou acompanhar este jogo? Qual?
6) O que você aprendeu sobre agrotóxicos com o livro-jogo?
7) O que você aprendeu sobre lençol freático com o livro-jogo?
8) Você tem alguma sugestão para melhorar este jogo? Qual?

7.1.3 Entrevista semiestruturada para os professores de Ciências.

- 1) O que você pensa sobre a utilização de jogos em sala?
- 2) Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista do conteúdo trabalhado?
- 3) Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista do interesse despertado nos alunos?
- 4) Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista da acessibilidade?
- 5)Houve interação entre os alunos cegos e/ou com baixa visão e os demais?
- 6) Você tem alguma sugestão para melhorar este jogo? Qual?

7.1.4 Transcrição da entrevista à professora de Ciências da turma 9B, da Escola Municipal Paulo Freire.

Entrevistadora: O que você pensa sobre a utilização de jogos em sala?

Professora turma 9B: Eu acho interessante porque talvez desperte mais a curiosidade do aluno, né? Ele fique mais interessado, foge um pouco ao comum, né? Eu acho que é sempre válido... Jovens gostam de desafios.

Entrevistadora: Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista do conteúdo trabalhado?

Professora turma 9B: Este conteúdo sobre lençóis freáticos e agrotóxicos... Agrotóxicos nem tanto, mas lençol freático soa muito distante, né? Não é um assunto que de cara desperte a atenção dos jovens, né? Diferente de quando você vai falar, por exemplo, de corpo humano, sistema reprodutor. Você fala sistema reprodutor todo mundo para para prestar atenção. Agora lençol freático não. E esta forma de trabalhar já desperta um pouco, né? Um pouco mais a curiosidade do aluno, então achei muito válido... este tipo de jogo.

Entrevistadora: Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista do interesse despertado nos alunos?

Professora turma 9B: Eu achei bastante interessante, porque normalmente é um assunto que não desperta muito interesse, parece algo distante falar de lençol freático. Até o nome é complexo, né? Então, eu achei válido. Achei que eles se interessaram quando pegaram o livro, eu notei que eles estavam se divertindo, eles estavam rindo, comentando, né? A questão das pistas, passar para outras páginas, escolher, acho que eles acharam interessante.

Entrevistadora: Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista da acessibilidade para o aluno com baixa visão?

Professora turma 9B: Achei também muito interessante, porque exige, né, talvez uma forma de raciocínio diferente, né, que normalmente numa aula comum a gente não exige, né? É mais assim anotar matéria, ouvir a explicação e exercício. Talvez isso direcione o raciocínio para um caminho diferente.

Entrevistadora: Você acha que o aluno com baixa visão conseguiu acompanhar a atividade, você observou o grupo em que ele estava?

Professora turma 9B: Creio que sim, né? Com alguma dificuldade, mas...

Entrevistadora: O aluno com baixa visão tem dificuldade de leitura? Se as letras forem ampliadas ele lê e interpreta bem?

Professora turma 9B: Não. Ele tem mais comprometimentos, não é só a questão da visão não. Acho que teve a questão da meningite envolvida, então tem a parte neurológica também, não é só a visão. O cognitivo também está um pouquinho... afetado... Mas mesmo assim com o auxílio da professora de apoio, né, ele vai fazendo.

Entrevistadora: Mas sozinho ele tem dificuldade de leitura?

Professora turma 9B: É. Porque não é só a questão da visão tem outras questões envolvidas. Então, o ritmo do raciocínio é de forma diferente, ele processa em ritmo diferente.

Entrevistadora: Houve interação entre o aluno com baixa visão e os demais do grupo?

Professora turma 9B: Eu acho que sim, dentro da particularidade de cada um. Até a L... mesmo que não tem necessidade especial alguma, ela fica assim quietinha. Então, cada um tem sua particularidade sua forma de interagir. Eu acho que eles interagiram bem. Normalmente nas aulas, eles são assim mesmo. O G... é quietinho e o H... também, mas eu acho que eles interagiram bem. Eles são assim mesmo, quietinhos, na deles, mas dentro da particularidade de cada um ... A L... também é muito quietinha. Acho que sim.

Entrevistadora: Você tem alguma sugestão para melhorar este jogo? Qual?

Professora turma 9B: Dar ênfase a questão da competição, aquele que conseguir o menor, né, caminho para chegar ao final da história será o vencedor. Eu acho que tem que dar ênfase a competição, acho que jovem gosta disso, né? Tem que ter algum objetivo. Simplesmente ah... tem que ler esta página, eles perguntam: "Ah, mas para que isso professora?" Então acho que tem que dar ênfase a questão da competição, que já está implícito no jogo simplesmente, você não destacou no dia de hoje, mas já tá. Tem que valorizar isso...

Entrevistadora: Obrigada pela entrevista.

Professora turma 9B: De nada...Obrigada você...Este tipo de jogo desperta o interesse pela leitura, eles precisam disto, pois têm muita dificuldade de interpretação durante as provas e exercícios.

7.1.5 Transcrição da entrevista à professora de Ciências da turma 8B, da Escola Municipal Paulo Freire.

Entrevistadora: O que você pensa sobre a utilização de jogos em sala?

Professora turma 8B: Acho muito interessante, acho que os alunos se interessam mais quando a aula é alguma coisa diferente do básico, né? E eles estão nesta idade de adolescente, que gostam mesmo de jogos, então... Alguns até já tinham jogado RPG, então já sabiam mais ou menos como funcionava... Achei legal.

Entrevistadora: Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista do conteúdo trabalhado?

Professora turma 8B: Achei que tava tudo certinho, né? Essa matéria ela não é muito desse ano, né? Agora no 8º ano eles estudam corpo. Ela tem mais haver com o 6º ano em Ciências, em Geografia eu não sei que ano que seria, mas eles também estudam isso em Geografia. Acho que sim. Então...Achei legal, muito interessante. Independente do ano é um assunto que é importante, né? A gente fala de corpo humano sobre alimentação, aí fala do produto orgânico, da contaminação da água que você está bebendo, tem haver também. É saúde, né?

Entrevistadora: Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista do interesse despertado nos alunos?

Professora turma 8B: Acho que eles gostaram bastante, mesmo os alunos que ficam mais desinteressados que só querem saber de telefone, né? De ficar trocando mensagem, pararam e do jeito deles conseguiram se entender, né? Aquela dupla lá, eles não são alunos que interagem um com o outro, eles nunca estão perto mais eles fizeram juntos, né? Cada um foi lendo um pouquinho...Achei legal. Teve até uma menina aqui a K...que saiu do grupo dela quando ela acabou e foi lá ajudar eles. Eu achei interessante isso, né?

Entrevistadora: Qual foi a sua opinião sobre o RPG Contaminação das Águas Subterrâneas do ponto de vista da acessibilidade?

Professora turma 8B: Eu achei legal. Eu não sei se eles estavam usando, né? O livro Braille...eu acho que eles estavam lendo e o R... foi ouvindo... Mas, tendo o livro Braille ele poderia até jogar sozinho, né? Ou num grupo só de cegos ou de baixa visão. Interessante sim.

Entrevistadora: Houve interação entre o aluno cego e os outros do grupo?

Professora turma 8B: Com certeza... Mas eles já são amigos, né? E eu acho que eles já estão estudando juntos a alguns anos. Então eu não sei se não houvesse esta interação do aluno, acho que o jogo ajudaria a quebrar uma barreira, né? Acho que sim.

Entrevistadora: Você tem alguma sugestão para melhorar este jogo? Qual?

Professora turma 8B: Não. Eu achei que ficou muito legal. Muito objetivo, uma linguagem muito fácil deles entenderem, não tinha nada assim que eles ficassem sem entender o que que

está dizendo ali. As imagens ótimas pra esclarecer, pra explicar. Achei muito legal. Seria bom se vocês conseguissem um financiamento para produzir... Tem que divulgar nas escolas, porque tem muita produção de material didático legal que às vezes a gente na escola não fica sabendo, né? E que ajudaria muito no trabalho da gente. Achei legal, muito bom.

Entrevistadora: O aluno cego desta turma usa livro em Braille?

Professora turma 8B: Este ano o governo não enviou livros para todos os alunos, então nesta turma estou trabalhando sem livro. Eu passo a matéria no quadro e faço desenhos. O R...tem auxílio da mediadora. Este ano ele faltou muito e provavelmente vai repetir. Uma vez fez a prova em Braille e demorou muito.

7.1.6 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Professores.



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Jogo de regras como objeto de aprendizagem inclusivo para alunos com e sem deficiência visual. Um jogo acessível para estudantes cegos e com baixa visão.

Pe	esquisador Responsável: Andréia Guerra P	imentel
Instituição a que pertenc	ce o Pesquisador Responsável: Universidad	e Federal Fluminense
Nome do professor:		
R.G		
Andréia Guerra Pimentel cujo o n	nvidado(a) a participar de um projeto de po úmero da Identidade é 10269702-6, alun de Biologia da Universidade Federal Flumi	a do Mestrado Profissional em
Esse projeto tem como obje Ciências através da produção e a	etivo principal contribuir para o ensino e a aplicação de um objeto de aprendizage neas, no nível de Ensino Fundamental, co	aprendizagem de conceitos de m inclusivo, denominado RPG
Este estudo não oferece q apenas temas de cunho escolar. U pelo aluno com baixa visão caso nã através de exaustivas explicações o os objetivos. O desenvolvimento beneficiar deficientes visuais inclu haverá nenhum custo para par informações geradas e a privacidad	qualquer risco à saúde física dos participan Jm possível risco será o sentimento de in ão alcance os objetivos como os colegas vio relativas aos conceitos trabalhados até qu o e a avaliação de material pedagógico sídos em escolas regulares e/ou matricula rticipar desta pesquisa e serão garant de do sujeito da pesquisa. endo liberado do projeto a qualquer mos	adequação pelo aluno cego ou dentes. Este risco será mitigado ue todos os discentes alcancem inclusivo de Ciências podem idos em escolas especiais. Não cidas a confidencialidade das
mais participar. Informações sob	re o estudo poderão ser obtidas quand	
Os participantes de pesquisa e co em Pesquisa da Faculdade de M	mail <u>andreiapimentel1@yahoo.com.br</u> munidade em geral poderão entrar em c ledicina/Hospital Universitário Antônio F te projeto ou demais informações:	
E.mail: etica@vm.uff.br	Tel/fax: (21) 26299189	
Eu,	, RG nº	declaro ter sido
informado e concordo em participa	ar, como voluntário do projeto de pesquisa	a acima descrito.
	Niterói, d	e de
	Nome e assinatura do professor	

Testemunha

7.1.7 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Responsáveis.

R.G. ___

Nome do aluno: __ Idade: _____ anos

Responsável legal: _



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Jogo de regras como objeto de aprendizagem inclusivo para alunos com e sem deficiência visual. Um jogo acessível para estudantes cegos e com baixa visão.

Pesquisador Responsável: Andréia Guerra Pimentel Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal Fluminense

R.G. Responsável legal:
O(A) menor pelo qual o Sr (a) é responsável está sendo convidado(a) a participar de um projeto de pesquisa de responsabilidade de Andréia Guerra Pimentel cujo o número da Identidade é 10269702-6, aluna do Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense.
Esse projeto tem como objetivo principal contribuir para a aprendizagem de conceitos de Ciências através da produção e aplicação de um objeto de aprendizagem inclusivo, denominado RPG contaminação de águas subterrâneas, no nível de Ensino Fundamental, adaptado considerando alunos com e sem deficiência visual.
Este estudo não oferece qualquer risco à saúde física dos participantes, visto que serão explorados apenas temas de cunho escolar. Um possível risco será o sentimento de inadequação pelo aluno cego ou pelo aluno com baixa visão caso não alcance os objetivos como os colegas videntes. Este risco será mitigado através de exaustivas explicações relativas aos conceitos trabalhados até que todos os discentes alcancem os objetivos. O desenvolvimento e a avaliação de material pedagógico inclusivo de Ciências podem beneficiar deficientes visuais incluídos em escolas regulares e/ou matriculados em escolas especiais. Não haverá nenhum custo para participar desta pesquisa e serão garantidas a confidencialidade das informações geradas e a privacidade do sujeito da pesquisa. A participação será livre, sendo liberado do projeto a qualquer momento aquele que desejar não
mais participar. Informações sobre o estudo poderão ser obtidas quando desejar, durante e após a
execução do projeto através do e-mail <u>andreiapimentel1@yahoo.com.br</u>
Os participantes de pesquisa e comunidade em geral poderão entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina/Hospital Universitário Antônio Pedro para obter informações
específicas sobre a aprovação deste projeto ou demais informações:
E.mail: etica@vm.uff.br Tel/fax: (21) 26299189
Eu, , RG nº , responsável legal por
Eu,, RG nº, responsável legal por, RG nº declaro ter sido informado e
concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito. Niterói, de de
Nome e assinatura responsável legal do aluno
Testemunha

7.1.8 Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para Alunos.



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador Responsável: Andréia Guerra Pimentel

Título do Projeto: Jogo de regras como objeto de aprendizagem inclusivo para alunos com e sem deficiência visual. Um jogo acessível para estudantes cegos e com baixa visão.

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal Fluminense Nome do voluntário: _____ Idade: anos Você está sendo convidado(a) a participar de um projeto de pesquisa de responsabilidade de Andréia Guerra Pimentel, cujo o número da Identidade é 10269702-6, aluna do Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense. Neste projeto você será convidado a jogar e avaliar um jogo denominado "RPG contaminação de águas subterrâneas". Este estudo não oferece qualquer risco à sua saúde física, visto que serão explorados apenas temas de cunho escolar. O jogo foi adaptado para alunos cegos e com baixa visão. Um possível risco será você ficar constrangido, caso seja cego ou com baixa visão, se as adaptações não tiverem o sucesso esperado e você sentir dificuldade. Este risco será amenizado através de muitas explicações relativas aos conceitos trabalhados até que todos alcancem os objetivos. O jogo produzido poderá beneficiar muitos estudantes com e sem deficiência visual. Não haverá nenhum custo para participar desta pesquisa e a participação é anônima, isto é, você não será identificado. A participação será livre, e você pode ser liberado do projeto a qualquer momento que desejar. Informações sobre o estudo poderão ser obtidas quando desejar, durante e após a execução do projeto através do e-mail andreiapimentel1@yahoo.com.br Os participantes de pesquisa e comunidade em geral poderão entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina/Hospital Universitário Antônio Pedro para obter informações específicas sobre a aprovação deste projeto ou demais informações: E.mail: etica@vm.uff.br Tel/fax: (21) 26299189 _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário do projeto de pesquisa acima descrito. Niterói, _____ de _____ de _____ Nome e assinatura do aluno

Testemunha

PIMENTEL, Andréia Guerra; ARAGON, Glauca Torres. RPG Contaminação de Águas
Subterrâneas (Livro Ampliado). Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDIN),
Niterói, 80p., 2016a.
RPG Contaminação de Águas Subterrâneas . Associação Brasileira do
Diversidade e Inclusão (ABDIN), Niterói, 64p., 2016b.

7.1.9 RPG Contaminação de Águas Subterrâneas (referências dos produtos publicados).

7.2 Anexos

7.2.1 Termo de Compromisso Subsecretaria de Educação de Niterói



7.2.2 Declaração de Anuência da Escola Municipal Paulo Freire

Declaração de Anuência Declaramos que a Escola Municipal Paulo Freire tem interesse em participar do projeto Jogo de regras como objeto de aprendizagem inclusivo para alunos com e sem deficiência visual, proposto pela pesquisadora Andréia Guerra Pimentel, autorizando sua execução. Declaramos ainda, conhecer e cumprir as Resoluções éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/2012. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição co-participante e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bemestar. Esta autorização está condicionada à aprovação final da proposta pelo Comitê de Ética em Pesquisa responsável por sua avaliação. 13/04/2016, assinatura e carimbo do responsável institucional

7.2.3 Declaração de Anuência do Instituto Benjamin Constant



DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

O Instituto Benjamin Constant está de acordo com a execução do projeto: Jogo de regras como objeto de aprendizagem inclusivo para alunos com e sem deficiência visual, da pesquisadora Andréia Guerra Pimentel, e assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa durante a sua realização. O Instituto se compromete em garantir a segurança e o bem-estar dos participantes em concordância com a Resolução nº 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Rio de janeiro, 04 de março de 2016.

João Ricardo Melo Figueiredo

Diretor Geral do IBC

Diretor Geral do IBC

sic. SIAPE nº 1567418

84

7.2.4 Parecer de Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da UFF

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE/FM/UFF/HU



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Jogo de regras como objeto de aprendizagem inclusivo para alunos com e sem

deficiência visual.Um jogo acessível para estudantes cegos e com baixa visão.

Pesquisador: Andréia Guerra Pimentel

Área Temática: Versão: 2

CAAE: 53624916.0.0000.5243

Instituição Proponente: Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.629.328

Apresentação do Projeto:

Este parecer refere-se à análise de resposta às pendências apresentadas no parecer consubstanciado de número 1.552.471, datado em 06 de Maio de 2016.

A pesquisadora readequou o resumo no projeto, descrevendo "De acordo com a concepção libertadora da educação, os estudantes devem ser sujeitos ativos na construção do conhecimento. O desenvolvimento e a aplicação de um material didático lúdico apresenta o potencial de contribuir para a participação crítica e reflexiva dos discentes no próprio

processo de aprendizagem. Considerando a diversidade dos alunos no contexto escolar, recursos instrucionais representam auxílio aos professores na tarefa de educar. Alunos que apresentam deficiência visual (cegos e com baixa visão) podem ser beneficiados, desde que suas particularidades sejam respeitadas. Neste projeto será desenvolvido um jogo educacional do tipo jogo de regras, no formato RPG (Role Playing Game), em três versões: livro-jogo; livro-jogo acessível; e jogo digital. O tema será a contaminação de águas subterrâneas, direcionado ao nível de Ensino Fundamental. O público alvo da pesquisa será constituído por estudantes, do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, do Instituto Benjamin Constant e da Escola Municipal Paulo Freire, incluindo videntes, cegos e alunos com baixa visão. A avaliação será feita através de entrevista e

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar

Bairro: Centro CEP: 24.030-210 UF: RJ

Município: NITEROI

Fax: (21)2629-9189 Telefone: (21)2629-9189 E-mail: etica@vm.uff.br

Página 01 de 05

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



Continuação do Parecer: 1.629.328

questionários aplicados aos estudantes participantes e aos professores de Ciências. Será avaliado o aproveitamento dos estudantes com e sem deficiência visual pela análise dos dados obtidos. A preocupação com o uso de linguagem adequada faz-se indispensável para que novos conhecimentos sejam adquiridos.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral foi mantido.

Contribuir para a aprendizagem de conceitos de Ciências através da produção de um objeto de aprendizagem inclusivo, para alunos do nível de Ensino Fundamental, considerando alunos com e sem deficiência visual.

Os objetivos secundários foram modificados, a saber:

1) Objetivo específico 2, "Submeter os materiais prontos à avaliação por pessoas com deficiência visual e baixa visão."incluindo os alunos videntes;"

Resposta: O objetivo específico 2 foi substituído pelo seguinte:Antes de apresentar o material aos estudantes, submeter o mesmo à apreciação de técnicos cegos e com baixa visão do Instituto Benjamin Constant, visando verificar a sua adequação.

"2) Objetivo específico 3, "Testar as versões do material produzido com alunos de turmas de deficientes visuais, no Instituto Benjamin Constant e em turmas de uma escola regular com deficientes visuais incluídos." incluindo alunos com baixa-visão;"

Resposta: O objetivo específico 3 foi substituído pelo seguinte: Testar as três versões do material produzido em turmas de 8º e 9º anos, com alunos cegos e com baixa visão, no Instituto Benjamin Constant. Testar também em turmas de 8º e 9º anos, da Escola Municipal Paulo Freire com alunos videntes, cegos e com baixa visão.

"3) Objetivo específico 4, "Avaliar o material didático, após produção e aplicação, através de entrevistas e questionários junto aos alunos e professores participantes do Instituto Benjamin Constant e da escola regular", por, Avaliar o material didático, através de entrevistas e questionários junto aos alunos e professores participantes do Instituto Benjamin Constant e da escola regular;"

Resposta: O objetivo específico 4 foi substituído pelo seguinte: Avaliar o material didático através de entrevistas aos professores participantes e de questionários aplicados aos alunos do Instituto

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar

Bairro: Centro CEP: 24.030-210

UF: RJ Município: NITEROI

Página 02 de 05

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



Continuação do Parecer: 1.629.328

Benjamin Constant e da Escola Municipal Paulo Freire.

"4) Objetivo específico 5, "Tabular e discutir os resultados, comparando o aproveitamento de alunos com e sem deficiência visual", por, comparar o aproveitamento de alunos com e sem deficiência visual, pela análica dos dados"

Resposta: O objetivo específico 5 foi substituído pelo seguinte:Comparar o aproveitamento de alunos com e sem deficiência visual, pela análise dos dados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A descrição dos Riscos e Benefícios foi inserida no Projeto Detalhado, nas vias anexadas do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os alunos e professores participantes da pesquisa, como para os responsáveis, da mesma forma da descrição feita no Projeto completo no item "Informações Básicas".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As principais considerações nas etapas pertinentes do estudo (Resumo, Introdução e Material e Métodos),foram atendidos pela pesquisador e se encontram bem detalhados no Projeto completo em anexo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentações obrigatórias foram anexados ao projeto conforme as considerações feitas pelo CEP/UFF/HUAP, como: 1)Cronograma de Atividades; 2) Termo de anuências das escolas; 3) Formulários de entrevistas e questionários que serão aplicados; 4) Correção nos TCLE (professores, alunos e responsáveis), sobre os prováveis riscos apresentados pela autora no item "Informações Básicas".

Após apreciação do projeto (versão2)pela plenária do colegiado do CEP no dia 01/07/2016, foi percebido pelos membros do referido colegiado, que o quantitativo e o aumento da amostra (N) reavaliado pela pesquisadora, no cumprimento das pendências atendidas, será benéfico para a análise das variáveis do objeto de estudo da pesquisa.

Recomendações:

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar

Bairro: Centro CEP: 24.030-210

UF: RJ Município: NITEROI

Página 03 de 05

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



Continuação do Parecer: 1.629.328

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foram cumpridas as pendências relacionadas na lista de inadequações do último parecer consubstanciado do CEP(Parecer n^2 :1.552.471) avaliado em 06/05/2016 e liberado em 19/05/2016.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO 653046.pdf	01/06/2016 13:13:20		Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	01/06/2016 10:37:10	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODETALHADO.pdf	31/05/2016 12:35:52	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Outros	CARTAEMRESPOSTACEP.pdf	29/05/2016 15:58:35	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Outros	Questionarioposteste.pdf	27/05/2016 19:13:55	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Outros	Questionariopreteste.pdf	27/05/2016 19:12:59	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Outros	EntrevistaaosprofessoresdeCiencias.pdf	27/05/2016 19:12:04	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	27/05/2016 19:10:45	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEresponsaveis.pdf	27/05/2016 17:48:20	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaodeAnuencialBC.pdf	27/05/2016 17:47:33	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoAnuenciaPaulofreire.pdf	27/05/2016 17:46:11	Andréia Guerra Pimentel	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEprofessores.pdf	27/05/2016 17:05:19	Andréia Guerra Pimentel	Aceito

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar

Bairro: Centro CEP: 24.030-210

UF: RJ Município: NITEROI

Página 04 de 05

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE/FM/UFF/HU



Continuação do Parecer: 1.629.328

Não

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALEalunos.pdf	27/05/2016 17:04:46	Andréia Guerra Pimentel	Aceito			
Situação do Parecer: Aprovado							
Necessita Apreciação da CONEP:							

Assinado por: ROSANGELA ARRABAL THOMAZ (Coordenador)

NITEROI, 08 de Julho de 2016

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar

Bairro: Centro UF: RJ **CEP:** 24.030-210

Município: NITEROI

Telefone: (21)2629-9189 Fax: (21)2629-9189 E-mail: etica@vm.uff.br

Página 05 de 05