Disponibilizamos aqui a pesquisa realizada para desenvolvimento e teste do jogo Conquista dos Campos Sulinos. Recomendamos a leitura antes de utilizar o jogo em sala de aula.

Para ter acesso ao material de impressão a fim de confeccionar seus próprios tabuleiros do jogo entre em contato com a autora Luciana da Silva Menezes (lu.silva.menezes@gmail.com).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS

Luciana da Silva Menezes

JOGO CONQUISTA DOS CAMPOS SULINOS COMO FERRAMENTA PARA ABORDAR O TEMA SUSTENTABILIDADE EM SALA DE AULA

Porto Alegre
2019

Luciana da Silva Menezes

JOGO CONQUISTA DOS CAMPOS SULINOS COMO FERRAMENTA PARA ABORDAR O TEMA SUSTENTABILIDADE EM SALA DE AULA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cecília de Chiara Moço

Porto Alegre

2019

Luciana da Silva Menezes

JOGO CONQUISTA DOS CAMPOS SULINOS COMO FERRAMENTA PARA ABORDAR O TEMA SUSTENTABILIDADE EM SALA DE AULA

Conceito final: A

Aprovado em 17 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Cecília de Chiara Moço – Departamento de Botânica/UFRGS

_____

Profa. Dra. Teresinha Guerra – Departamento de Ecologia/UFRGS

_____

Profa. Dra. Gabriela Peixoto Coelho de Souza – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS

_____

AGRADECIMENTOS

Ao fim de mais esta etapa de minha formação enquanto bióloga, professora de ciências e, principalmente, enquanto pessoa, quero agradecer a todos que me acompanharam até aqui. A orientadora, professora Maria Cecília, por aceitar orientar este trabalho de conclusão de curso e me dar toda liberdade para desenvolver o jogo da forma como eu gostaria que ele fosse feito. À professora Rosane Garcia Collevatti, do Colégio de Aplicação da UFRGS, que mesmo com o calendário apertado do final do trimestre permitiu que eu realizasse a atividade do jogo com uma de suas turmas. Às professoras Russel Teresinha Dutra da Rosa e Heloísa Junqueira por permitirem que eu aplicasse o jogo com as turmas da licenciatura em ciências biológicas. Ao professor Luís Henrique Sacchi dos Santos que além de permitir que eu aplicasse o jogo com outra turma da licenciatura em ciências biológicas ainda estimulou uma ótima conversa após a atividade que me rendeu muitas reflexões.

Além dos professores diretamente envolvidos na realização deste trabalho de conclusão de curso, agradeço os professores que estiveram envolvidos na minha formação até aqui, principalmente os responsáveis pelo Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre, professora Ilsi Iob Boldrini e professor Gerhard Ernst Overbeck. Me ensinaram a maior parte do que sei sobre botânica e ecologia de vegetação campestre, a maior inspiração para criação deste jogo. Também agradeço ao professor Valério Pillar, coordenador da Rede Campos Sulinos, por sua dedicação à conservação dos Campos Sulinos e por viabilizar os diversos projetos que me trouxeram até este momento de formação na minha carreira acadêmica.

Por fim agradeço aos estudantes da licenciatura e do Colégio de Aplicação que participaram das fases de testes deste jogo. Por sua paciência com um material ainda imperfeito e valiosos comentários que melhoraram e ainda melhorarão a qualidade deste material didático.

RESUMO

No ambiente escolar, as aulas expositivas são frequentemente utilizadas como ferramenta de ensino, porém essas dificilmente capturam a atenção do estudante durante um longo período de tempo. A utilização de jogos é uma alternativa pedagógica para ensino em ciências que pode atrair mais a atenção do estudante otimizando o aprendizado e integrando diversas outras áreas do conhecimento. É comum que o jogador atinja um nível de fluxo de atenção na atividade que o faz perder a noção do tempo ou do local onde se encontra. Nesta pesquisa foi elaborado e validado um jogo pedagógico para abordar o tema sustentabilidade em sala de aula, juntamente com outros temas transversais e multidisciplinares como biomas e geografia do estado do Rio Grande do Sul, utilizando como cenário os diferentes sistemas ecológicos do estado e diferentes alternativas de atividades econômicas mais ou menos ambientalmente sustentáveis. O processo de validação foi realizado em duas fases, primeiro com estudantes de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e segundo com estudantes do nono ano do ensino fundamental no Colégio de Aplicação da UFRGS. Dentre as avaliações recebidas destacaram-se a boa impressão causada pelo material visual e o nível elevado de dificuldade ou desafio oferecido pelo jogo. Também ficou evidente a necessidade de maior discussão do tema sustentabilidade, pois não ficou clara a conexão direta entre a decisão de aplicar os diferentes usos no território com a sustentabilidade. Algumas modificações puderam ser realizadas durante as fases de testes, como a criação de um quadro explicativo dos cálculos do jogo para diminuir o nível de dificuldade. Com a segunda turma da licenciatura que participou da validação do jogo houve maior disponibilidade de tempo para realizar uma conversa e a conexão entre o resultado do jogo e a sustentabilidade. De forma geral observamos que o jogo possui potencial para trabalhar o tema sustentabilidade em sala de aula de forma lúdica, porém o processo de validação é crucial na elaboração deste tipo de material didático. Ainda algumas modificações que surgiram de sugestões durante o processo de validação serão incorporadas no material do jogo antes de sua disponibilização, como a elaboração de um manual voltado para os professores que gostariam de utilizar o jogo com suas turmas.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Jogo de tabuleiro. Bioma Mata Atlântica. Bioma Pampa. Rio Grande do Sul. Usos do território.

ABSTRACT

Lectures are commonly used as teaching technique at school, but those hardly capture the student's attention over a long time period. The use of games is a pedagogical alternative to science education that can attract more student attention by optimizing learning and integrating several other areas of knowledge. It is common for the player to reach such a level of attention flow in the activity that causes him to lose track of time or place. In this research we developed and validated a pedagogical game to address the issue of sustainability in the classroom, along with other cross-cutting and multidisciplinary themes such as biomes and geography of the Rio Grande do Sul state, using the different ecological systems of the state and different alternatives of more or less environmentally sustainable economic activities. The validation process was carried out in two phases, first with undergraduate students in biological science from Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) and students from the ninth grade of elementary school at the Colégio de Aplicação da UFRGS. Among the feedback received were the good impression caused by the visual material and the high level of difficulty or challenge posed by the game. It was also evident the need for further discussion of sustainability, since it was not clear the direct connection between the decision to apply the different uses in the territory with sustainability. Some modifications could be made during the testing stages, such as creating an explanatory chart of the game's calculations to lower the difficulty level. With the second class of undergraduate students that participated in the validation of the game, there was more time available to make a conversation and the connection between the outcome of the game and sustainability. In general, we observed that the game has potential to explore the sustainability theme in the classroom in a playful way, but the validation process is crucial in the elaboration of this type of class material. Still some modifications that came up from suggestions during the validation process will be incorporated into the game material before its released, such as the elaboration of a manual aimed at teachers who would like to use the game with their classes.

Keywords: Sustainability. Board game. Atlantic Forest biome. Pampa biome. Rio Grande do Sul. Uses of the territory.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
1.1 USO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS NATURAIS 9
1.2 EDUCAÇÃO PARA O DENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 11
1.3 FLUXO E GAMEFICAÇÃO NA SALA DE AULA 13
1.4 JOGOS NA EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 14
2 OBJETIVOS 16
2.1 OBJETIVO GERAL 16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
3 MATERIAL E MÉTODOS 16
3.1 CRIAÇÃO DO JOGO 17
3.2 VALIDAÇÃO EM DUAS FASES 17
3.3 ANÁLISE DOS DADOS 19
4 RESULTADOS 20
4.1 O JOGO 20
4.2 PRIMEIRA FASE DE VALIDAÇÃO – LICENCIATURA 20
4.2.1 Breve relato descritivo 20
4.2.2 Análise das percepções 21
4.3 SEGUNDA FASE DE VALIDAÇÃO – ENSINO FUNDAMENTAL 25
4.3.1 Breve relato descritivo 25
4.3.2 Análise das percepções 26
5 DISCUSSÃO 29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 31
REFERÊNCIAS 32
APÊNDICES 36
ANEXOS 46

1 INTRODUÇÃO

O tema da sustentabilidade é contemporâneo e de extrema importância para formação de cidadãos ambientalmente conscientes. Dentro do amplo conceito de sustentabilidade podemos destacar a utilização sustentável dos recursos naturais como uma das facetas. A grande maioria das atividades econômicas humanas resultam da exploração de algum recurso natural, ocasionando maior ou menor impacto para o meio ambiente. Popularmente caracterizamos como sustentáveis aquelas atividades que causam menor impacto ambiental e não sustentáveis, ou pouco sustentáveis, as atividades de maior impacto.

A sala de aula é um espaço ideal para problematização da forma como utilizamos os recursos naturais atualmente e para reflexão sobre qual seria a forma mais interessante para continuarmos utilizando os recursos no futuro. Principalmente a desconstrução daquilo que parece ser senso comum é interessante em sala de aula, assim, através de uma postura investigativa podemos buscar o desenvolvimento e exercício da criticidade nos estudantes, em um processo que Gadotti (2008a) caracteriza como conscientização. O autor defende que o processo de criticidade e conscientização deve inclusive levar em conta o próprio sistema escolar:

> Decifrar o mundo significa que o acesso à nossa realidade é problemático, que é preciso ir além das aparências, atrás das máscaras e das ilusões. [...] A conscientização deve levar em consideração principalmente o sistema escolar, o ensino público e particular, a educação permanente e a educação de adultos, para fazer delas uma leitura crítica, radical. (GADOTTI, 2008a, p. 40).

Tomemos como exemplo um dos conteúdos trabalhados no currículo de ciências e biologia: a energia. A geração de energia elétrica por fonte eólica é conhecida como uma fonte de energia sustentável, certamente se caracteriza como mais sustentável do que a energia elétrica gerada pela queima de carvão, mas possui impacto ambiental devido às colisões com morcegos e aves (MARQUES *et al.*, 2014). Quando discutido o tema da energia eólica em sala de aula é interessante que os dois pontos sejam levados à discussão e que caiba aos sujeitos participantes da discussão construírem suas opiniões.

Sob o mesmo raciocínio da problematização das fontes de energia, é preciso discutir sobre as decisões tomadas sobre a utilização do território. A partir da perspectiva da ecologia planetária (GADOTTI, 2008b) todas as decisões que afetam a Terra afetam todos seus habitantes. A proposta desta pesquisa é disponibilizar uma ferramenta pedagógica alternativa para abordagem do tema sustentabilidade, ou uso sustentável dos recursos naturais, em sala de aula, através da criação e validação de um jogo de tabuleiro. Neste jogo, o principal cenário é o território do estado do Rio Grande do Sul, a partir dele será possível trabalhar de forma lúdica as diferentes formações

vegetais do estado, os biomas e as alternativas econômicas para o uso da terra que podem ser mais ou menos sustentáveis considerando as diferentes formações vegetais. O principal objetivo pedagógico deste jogo é servir como fonte de debate e aprofundamento do tema sustentabilidade.

1.1 USO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS NATURAIS

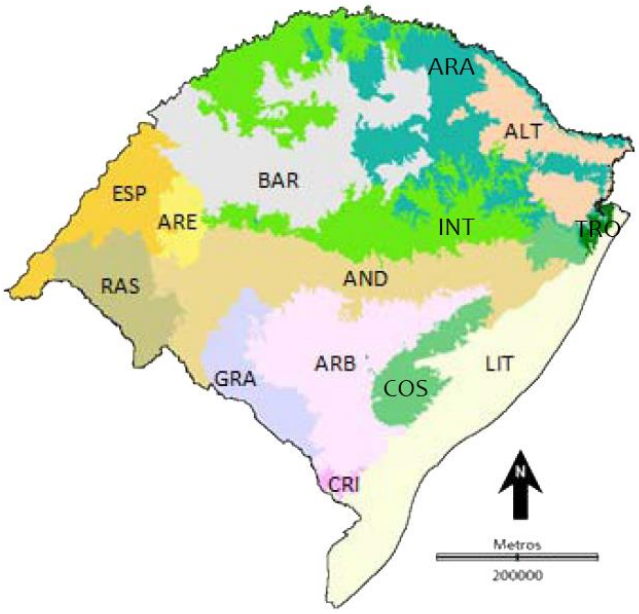
O conceito de sustentabilidade é bastante amplo. Podemos pensar em práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais para fins alimentares, como agroecologia, ou diminuição do uso de recursos esgotáveis e poluentes, como combustíveis fósseis. Diversos documentos oficiais e tratados internacionais buscam orientar as nações no sentido de atingir a sustentabilidade.

A Organização das Nações Unidas (ONU) no seu instrumento "Agenda 2030" elenca 17 objetivos de desenvolvimento sustentável, ou objetivos globais, que devem ser implementados levando em conta a realidade local de cada região. São eles: (i) erradicação da pobreza, (ii) fome zero e agricultura sustentável, (iii) saúde e bem-estar, (iv) educação de qualidade, (v) igualdade de gênero, (vi) água potável e saneamento, (vii) energia acessível e limpa, (viii) trabalho decente e crescimento econômico, (ix) indústria, inovação e infraestrutura, (x) redução das desigualdades, (xi) cidades e comunidades sustentáveis, (xii) consumo e produção responsáveis, (xiii) ação contra a mudança global do clima, (xiv) vida na água, (xv) vida terrestre, (xvi) paz, justiça e instituições eficazes, e (xvii) parceria e meio de implementação (UNESCO, 2017). A partir da elaboração dos objetivos fica claro que a conquista de uma sociedade mais sustentável passa por uma melhor distribuição da renda e igualdade, temas de extrema relevância para discussão em sala de aula.

Em escala local a escolha de alternativas econômicas, energéticas e alimentares sustentáveis passa pelo conhecimento da paisagem local e de seus potenciais. No estado do Rio Grande do Sul a vegetação nativa está compreendida pelos biomas Pampa (mais de 60% do território) e Mata Atlântica (cerca de 40% do território) (IBGE, 2019). Uma classificação mais refinada proposta por Hasenack (2017) reconhece 14 sistemas ecológicos: 4 predominantemente florestais e 10 predominantemente campestres (Fig. 1).

Figura 1 ï Sistemas ecológicos da vegetação do estado do Rio Grande do Sul. Abreviações: ALT: campo de altitude; LIT: campo litorâneo; ARB: campo arbustivo; CRI: campo misto do cristalino oriental; AND: campo misto de andropogôneas e compostas; GRA: campo graminoso; BAR: campo com barba-de-bode; ARE: campo com

areais; ESP: campo com espinilho; SOL: campo de solos rasos; ARA: floresta com araucária; INT: floresta subtropical interior; COS: floresta subtropical costeira; TRO: floresta tropical.



Fonte: adaptado de Hasenack (2017).

No bioma Mata Atlântica, onde a floresta é dominante na paisagem, a atual rede de unidades de conservação não parece ser suficiente para proteger a biodiversidade (SARAIVA *et al.*, 2018; ZWIENER *et al.*, 2017). Para compreender a maior parte da biodiversidade novas unidades de conservação deveriam ser melhor distribuídas ao longo da região (BERGAMIN *et al.*, 2017). Também iniciativas de restauração em áreas privadas seriam uma alternativa interessante para conservação (ZWIENER *et al.*, 2017).

Em ecossistemas predominantemente florestais pensar o uso sustentável do território, aliando conservação da biodiversidade, restauração ecológica e retorno financeiro para as comunidades locais, pode ser um desafio. As agroflorestas sucessionais são sistemas de cultivo com diversas iniciativas de sucesso (MICCOLIS *et al.*, 2016), inclusive para a Mata Atlântica no estado do Rio Grande do Sul (acesse: http://taramandahy.org.br/ para conhecer as iniciativas na região da bacia hidrográfica do rio Tramandaí/RS). Esses sistemas se baseiam em diálogo e compartilhamento de conhecimentos, a partir de um diagnóstico participativo com as comunidades locais que empregarão os sistemas agroflorestais de restauração (MICCOLIS et al., 2016).

A vegetação campestre no estado do Rio Grande do Sul ocorre nos dois biomas, Pampa e Mata Atlântica. No bioma Pampa os campos são a paisagem predominante e as formações florestais ribeirinhas ocorrem principalmente ao longo de cursos de rios. O Pampa é um dos biomas brasileiros menos protegidos, apenas 2,58% de sua área remanescente se encontra dentro de unidades de conservação (BRANDÃO; TREVISAN, 2007). Contudo, as áreas de campo dentro das unidades de conservação podem estar ameaçadas (PILLAR; MARTIN-VÉLEZ, 2010), uma vez que o uso econômico do território é restrito nestes locais (BRASIL, 2011). De fato, a exclusão da atividade pecuária pode prejudicar a conservação dos campos, o que torna este ambiente um exemplo de viabilidade econômica e sustentabilidade, principalmente se comparado à agricultura (DALL'AGNOL *et al*., 2007).

O campo possui uma relação intrínseca com os herbívoros, de forma que o pastejo animal remove a biomassa aérea de espécies que dominariam a paisagem, assim permitindo que uma maior riqueza e diversidade de espécies ocorra naquele local (SEBASTIÀ *et al.*, 2008). Uma das hipóteses para a relação estreita entre a vegetação campestre e o gado europeu, introduzido para atividade pecuária, é que estes animais simulariam o pastejo de herbívoros nativos, cuja extinção teve contribuição da caça realizada pelas populações humanas (LIMA-RIBEIRO; DINIZ-FILHO, 2017; MIOTTI; SALEMME, 1999). Modelos que predizem a resposta da vegetação ao pastejo animal ressaltam que deve se levar em conta a produtividade local, o histórico de coevolução da vegetação com os herbívoros (CINGOLANI; NOY-MEIR; DÍAZ, 2005) e a intensidade do pastejo (BOAVISTA *et al.*, 2019) para delinear o manejo que mais beneficiaria cada região campestre.

Tanto na forma de agroflorestas para regiões florestais, ou em forma de pecuária para regiões campestres, o uso econômico sustentável do território precisa ser melhor planejado e a paisagem natural deve ser levada em conta nessa decisão. As alternativas para o uso sustentável são diversas e aproveitar os conhecimentos tradicionais das comunidades locais têm se mostrado uma ferramenta de sucesso para aplicação de práticas econômicas sustentáveis (GRUPO DE TRABALHO DO BIOMA CERRADO, 2006; TEIXEIRA; MARIOSA, 2016). Desta forma a discussão sobre o tema sustentabilidade também passa pelo reconhecimento dos saberes tradicionais dos povos locais.

1.2 EDUCAÇÃO PARA O DENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Diversas conferencias internacionais alertaram a população e autoridades sobre a urgente necessidade de maior harmonia entre as atividades humanas e a natureza. Em especial na

Conferência Intergovernamental de Tbilisi, na Antiga União Soviética, houve um reconhecimento de que a educação é uma ferramenta indispensável no processo de evolução para uma sociedade mais sustentável (GADOTTI, 2008b). Segundo Freire (2007) o cuidado com os recursos naturais é a ideia que constitui o ponto fundamental de uma sociedade sustentável. Neste contexto surge a educação para o desenvolvimento sustentável. A Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu, através da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), que os anos de 2005-2014 configurariam como a Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (Deds), que posteriormente obteve sua continuidade na então vigente Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2017).

Logo em seu início havia baixo reconhecimento da Deds entre a comunidade acadêmica brasileira (ÓRGÃO GESTOR DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2005). Mas a relevância do tema sustentabilidade para a educação brasileira se percebe pela representação que este possui nos diversos mecanismos orientadores do currículo escolar. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), para terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental, anunciam que a sustentabilidade deve ser trabalhada como tema transversal na área de Ciências da Natureza quando as relações de trabalho e consumo abordam os aspectos:

> […] legais, sociais e culturais ligados à apropriação e transformação dos materiais e dos ciclos da natureza pelo ser humano. São aspectos ligados à crítica ao consumismo, às diferentes oportunidades de acesso a muitos produtos, ao conhecimento dos direitos do trabalhador e do consumidor, à apreciação das relações entre consumo e sustentabilidade, ou consumo e saúde, enfoques especificamente tratados em Trabalho e Consumo […] (BRASIL, 1997, p. 51-52)

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais a sustentabilidade é um dos objetivos constitucionais que fundamenta a educação básica:

> As Diretrizes Curriculares Nacionais específicas para as etapas e modalidades da Educação Básica devem evidenciar o seu papel de indicador de opções políticas, sociais, culturais, educacionais, e a função da educação, na sua relação com um projeto de Nação, tendo como referência os objetivos constitucionais, fundamentando-se na cidadania e na dignidade da pessoa, o que pressupõe igualdade, liberdade, pluralidade, diversidade, respeito, justiça social, solidariedade e sustentabilidade (BRASIL, 2013, p. 63).

O mais recente documento, de caráter normativo, que deve nortear os currículos da rede escolar brasileira – A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 326-327) destaca que:

> Nos anos finais, a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do

> uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro.

Contudo, ainda é um desafio para os professores encontrar formas de abordar o tema sustentabilidade em sala de aula, pois é um tema muito amplo. Diversos recortes podem ser realizados e todos possuem alguma relevância para a formação de cidadãos ambientalmente conscientes. Nesta pesquisa ressaltamos atividades educativas com aspectos de gamificação, que tem sido muito utilizadas para a intermediação do tema sustentabilidade em sala de aula.

1.3 FLUXO E GAMEFICAÇÃO NA SALA DE AULA

No ambiente escolar, aulas expositivas, onde o professor explica o conteúdo no quadro, oralmente ou com apresentação multimídia, são bastante convencionais e dificilmente capturam a atenção do estudante durante um longo período de tempo. A dificuldade em manter a atenção durante longos períodos de tempo não é característica única dos estudantes da educação básica, com a grande difusão da modalidade de estudo à distância no ensino superior tem crescido a pesquisa científica que busca métodos para aprimorar o aprendizado nesta modalidade a partir do maior engajamento dos estudantes (JING; SZPUNAR; SCHACTER, 2016). O popular conceito de que a atenção do estudante para atividades expositivas dura apenas 10 - 15 minutos não é totalmente comprovado (WILSON; KORN, 2007), porém sabemos que os alunos demonstram maior interesse por aulas onde o conteúdo é apresentado com maior clareza, entusiasmo e drama, com intervalos cognitivos (BLIGH, 2000).

Como uma alternativa para otimizar o aprendizado em sala de aula, ou a produtividade no ambiente de trabalho, a teoria do fluxo (*flow*, no original em inglês) vem se popularizando (SPENCER, 2017). O ponto central da teoria do fluxo envolve a presença total do indivíduo na atividade que está realizando, o grau de envolvimento e concentração seria tão alto que o indivíduo perderia a noção do tempo transcorrido ou de seus arredores. Segundo os autores, é neste estado de fluxo que atletas, músicos, artistas e outros profissionais apresentam seu melhor desempenho (NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2014).

Para planejar atividades que possuam maior potencial de atrair atenção do estudante ao ponto de gerar fluxo de atenção devem ser levados em conta cinco aspectos (CSIKSZENTMIHALYI, 2014):

1. A atividade deve ser recompensadora, ou seja, o sujeito deve ver sentido no desemprenho daquela atividade e o incentivo de uma recompensa final torna a atividade mais interessante;

2. Dividir atividade em metas e elaborar alguma forma de acompanhamento do progresso aumentam sensação de sucesso ao longo da atividade e não somente no final;
3. Quando a atividade envolve correção ou orientação, é necessário que o retorno seja claro e imediato, pois a espera pelo resultado pode gerar frustração;
4. O nível de desafio precisa ser adequado ao nível de habilidade dos estudantes;
5. Para atingir um alto nível de concentração é importante manter o foco no presente e desligar ou afastar-se por algum tempo de dispositivos que possam roubar a atenção, como celular e mídias sociais.

Diversos desses aspectos se sobrepõe com o que é esperado através da utilização de jogos, ou táticas semelhantes a jogos como na gameficação. O termo gamificação deriva do original em inglês "gamification", que não possui ainda uma tradução completa para o português. A intenção é tornar mais envolvente a solução de questões práticas, despertando o interesse e o engajamento do público alvo. A prática da gameficação vêm sendo amplamente utilizada inclusive em espaços corporativos (STIEGLITZ *et al.*, 2017; VIANNA *et al.*, 2013), pois já é reconhecido seu potencial para acelerar o processo de aprendizagem, familiarização com novas tecnologias e treinamento e na tentativa de tornar agradáveis tarefas consideradas tediosas e repetitivas.

O que torna o jogo tão atrativo é o fato de que existe motivação intrínseca na sua prática. A motivação para o jogo surge de forma interna, quando o indivíduo joga para seu próprio prazer, diversão e interesse, mas também pode ocorrer motivação de origem externa que é influenciada por fatores como recompensa, pressão e penalização (KIM *et al.*, 2018). É importante no início do jogo deixar claro os objetivos, p. ex. completar uma missão, sabendo onde sua jornada levará o estudante/jogador se sentirá muito mais motivado e engajado na atividade.

1.4 JOGOS NA EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A utilização de jogos é uma alternativa pedagógica para ensino em ciências que pode integrar diversas outras áreas do conhecimento. O jogo possui um grande potencial para desenvolver diversas capacidades e habilidades (FRIEDMANN, 1996), além de trabalhar o conteúdo da aula. Para Vygotsky o brinquedo (ou jogo) proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração, o jogo não pode ser definido somente como uma atividade que dá prazer à criança, pois existem diversos jogos que só dão prazer à criança quando o resultado é interessante (VYGOTSKY, 1991). Desta forma, através do jogo os estudantes podem interagir com os colegas, exercitar o raciocínio lógico e aprender a lidar com desafios e frustrações.

O ensino básico é obrigatório para crianças de 6 até 17 anos, assim sendo, os indivíduos passaram e passarão uma parcela significativa de seu tempo no ambiente escolar. De forma complementar a oferta de alternativas pedagógicas que favorecem o aprendizado, o jogo se encaixa no ambiente escolar como uma retomada ao lúdico. O termo lúdico é originário do latim (ludus) e a definição pode ser encontrada no dicionário como: "1 Relativo a jogos, brinquedos ou divertimentos; 2 Relativo a qualquer atividade que distrai ou diverte; 3 Relativo a brincadeiras e divertimentos, como instrumento educativo" (MICHAELIS, 2016). Práticas que tornem o ambiente escolar lúdico, acolhedor, desafiador e envolvente garante não somente um melhor aprendizado como também menor evasão estudantil, conforme ressaltado por Macedo, Petty e Passos (2005, p. 17):

> Escola obrigatória que não é lúdica não segura os alunos, pois eles não sabem nem têm recursos cognitivos para, em sua perspectiva, pensar na escola como algo que lhes será bom em um futuro remoto, aplicada a profissões que eles nem sabem o que significam.

Muitos professores optam pela utilização de jogos pedagógicos em sala de aula, pois os jogos possuem o atrativo da próxima relação com diversão, que gera engajamento por parte dos alunos melhorando o aprendizado (KIM *et al.*, 2018). Vários jogos educativos tem sido criados com o tema da sustentabilidade, jogos digitais, de tabuleiro, ou mesmo jogos esportivos ao ar livre. Pode-se encontrar diversas opções em uma rápida busca na internet. Seguem alguns modelos:

ïColeta seletiva: Jogo educativo online sobre coleta seletiva. Contribui para o desenvolvimento da consciência ecológica da criança, pois ela tem acesso as cores usadas na Coleta Seletiva e aprende como separar os resíduos para a reciclagem. Disponível em: https://escoladigital.org.br/odas/coleta-seletiva.

ïCidade Verde: Jogo em formato simulador puzzle (quebra cabeças) onde os jogadores devem reconstruir cidades para evitar que elas sejam penalizadas por poluir o meio ambiente. Sugere-se que seja utilizado para discutir os impactos que a produção de riqueza e mercadoria produzem na paisagem e nas condições de vida no planeta. Disponível em: https://escoladigital.org.br/odas/cidade-verde

ïXitolloio – Jogo da sustentabilidade: Jogo com base na ideia de equações sustentáveis: eu + você x ações: valores – problemas = sociedades sustentáveis. Disponível em: https://educacaoeparticipacao.org.br/oficinas/xitolloio-o-jogo-da-sustentabilidade/

ïSustentabilidade – Todos juntos, por um mundo melhor: jogo cooperativo do tipo tabuleiro comercializado pela Game Office.

Contudo, nem sempre os jogos cumprem seu papel educativo, uma vez que o recorte necessário para transformar este conteúdo complexo em um jogo pode ser muito restrito (ROSA,

2009). Savi *et al.* (2010) relatam a necessidade de que um bom jogo encontre o equilíbrio entre a abordagem do conteúdo curricular e a ludicidade. Um jogo muito voltado para o lúdico não cumpre seu papel educativo, enquanto um jogo muito voltado para o componente curricular pode não ser divertido. Destaca-se, assim, a necessidade de que o material do jogo pedagógico seja validado não somente pelo público mais interessado no componente lúdico (alunos), como também pelo público preocupado com o papel educativo do jogo (professores).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e validar um jogo pedagógico para abordar o tema sustentabilidade em sala de aula, juntamente com outros temas transversais e multidisciplinares, como biomas e geografia do estado do Rio Grande do Sul, utilizando como cenário os diferentes sistemas ecológicos do estado e diferentes alternativas de atividades econômicas mais ou menos ambientalmente sustentáveis.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar o design do jogo e suas regras;
- Testar o jogo com estudantes da licenciatura visando a melhoria da jogabilidade, bem como verificar potencial de aplicabilidade do jogo em sala de aula;
- Aplicar o jogo com estudantes do ensino fundamental para verificar possíveis dificuldades e adaptações necessárias;
- Quantificar as opiniões emitidas sobre o jogo nas fases de validação e adaptar o mesmo, se necessário.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para execução desta pesquisa, além do processo criativo de elaboração do jogo, o mesmo foi testado (validado) com duas turmas do curso de licenciatura em ciências biológicas e uma turma de ensino fundamental, após o jogo foram aplicados questionários para avaliação dos diferentes aspectos desenvolvidos pelo jogo (aplicabilidade, ludicidade e aprendizado do conteúdo). A realização das pesquisas foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da UFRGS

(CEP/UFRGS) e registrado na plataforma Brasil sob certificado de apresentação para apreciação ética (CAAE) número 19323119.1.0000.5347. A pesquisa foi composta por elementos qualitativos e quantitativos, melhor descritos nos subitens a seguir.

3.1 CRIAÇÃO DO JOGO

(parte do manuscrito suprimida até publicação da versão completa em junho/2020)

3.2 VALIDAÇÃO EM DUAS FASES

Para validar o jogo Conquista dos Campos Sulinos foram realizadas duas fases de testes.

Na primeira fase de testes o jogo foi aplicado com estudantes do curso de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O contato inicial foi realizado por e-mail com professores regentes de disciplinas das últimas etapas do curso de licenciatura, pois foi considerado interessante que os participantes já possuíam uma perspectiva próxima de suas futuras atividades enquanto docentes. Foi realizado um encontro com cada uma das duas turmas de licenciatura, em um primeiro encontro 16 estudantes participaram da atividade do jogo, porém apenas 10 estudantes responderam ao questionário online. No segundo encontro outros 6 estudantes participaram da atividade, com base na experiência da primeira atividade solicitei o preenchimento do questionário (entregue impresso) no momento da aplicação do jogo.

A pesquisa foi realizada em horário de aula cedido pelos professores regentes, com consentimento dos alunos. Todos os participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE - Licenciatura, Apêndice 1). Após jogarem, os participantes responderam à pesquisa (Apêndice 2) que continha questões sobre a ludicidade (diversão), a abordagem do tema sustentabilidade, a dificuldade do jogo e a probabilidade de aplicarem o jogo em sala de aula enquanto professores, e o estímulo para produzirem jogos de sua autoria. Para cada questão os participantes deveriam indicar o nível de concordância em uma escala de verificação de 3 pontos variando de 1 “pouco” até 3 “muito”. Além dessas, uma questão aberta também foi colocada para expressão de demais opiniões e sugestões. Ao final desta fase os resultados obtidos foram analisados, algumas das modificações sugeridas puderam ser realizadas no período de tempo hábil para que o jogo pudesse ser aplicado na segunda fase de validação.

Na segunda fase o jogo foi aplicado com uma turma do nono ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da UFRGS. Esta faixa etária foi escolhida porque, de acordo com Friedmann (1996), é a partir de 11 ou 12 anos de idade que já se estabelece, para as crianças, a

fase dos jogos com regras. Também, devido ao nível de dificuldade do jogo ressaltado na primeira fase de validação pode-se constatar que, para que o jogo pudesse ser aplicado sem profundas adaptações, havia necessidade de que os participantes da segunda fase de testes fossem dos anos finais do ensino fundamental ou do ensino médio.

Dois dias antes da atividade fui até a escola e entreguei para turma o termo de consentimento livre e esclarecido para participar da pesquisa (TCLE - Escola, Apêndice 3) que deveria ser preenchido e assinado pelos responsáveis e entregue no dia do jogo. Estiveram presentes e jogaram no dia da atividade 29 alunos, porém apenas puderam participar da pesquisa aqueles que apresentaram o TCLE assinado pelo responsável, bem como preencher e assinar no momento da aplicação do jogo o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE, Apêndice 4). O jogo foi aplicado em sala de aula nos períodos cedidos pela professora regente (2 períodos, 90 minutos) e a amostra de opiniões totalizou 11 participantes dos 29 alunos.

O questionário aplicado com os estudantes do ensino fundamental para avaliação do jogo Conquista dos Campos Sulinos foi adaptado do modelo proposto por Savi *et al.* (2010). Estes autores revisaram modelos populares de avaliação para jogos didáticos digitais e propuseram uma ficha de avaliação baseada em critérios mistos dos modelos revisados (Anexo 1). Como adaptação retiramos as questões unicamente relacionadas com jogos eletrônicos, pois Conquista dos Campos Sulinos é um jogo analógico (de tabuleiro), e adaptamos a escala de pontuação de sete pontos para apenas três, a fim de minimizar as dúvidas no momento de responder ao questionário e simplificar a interpretação dos resultados. O modelo procura avaliar jogos de acordo com três critérios amplos que podem ser refinados:

(i) Motivação: se o jogo consegue motivar os estudantes a aprender mais sobre o tema. Para avaliar a motivação gerada pelo jogo as questões no questionário de avaliação foram distribuídas em quatro subcritérios: atenção (se o jogo prende a atenção do estudante, questões 1 e 2 do questionário), confiança (se o jogo ajuda no desenvolvimento da confiança do estudante, quando o jogador sente confiança no seu desenvolvimento a partir de suas próprias habilidades e esforço aumenta a motivação pelo jogo, questões 8 até 11), relevância (se o jogador consegue conectar o conteúdo abordado no jogo com conhecimentos prévios, questões 3 até 7) e satisfação (se o jogo gerou sentimentos positivos, questões 12 e 13).

(ii) Experiência do usuário: a fim de verificar se o jogo proporciona uma boa experiência para os estudantes foram abordados cinco subcritérios de avaliação: imersão (sentimento de profundo envolvimento com a atividade ocasionando até perda da noção do tempo, questões 14 até 16), desafio (se o nível de dificuldade estava de acordo com a habilidade dos jogadores e se o

ritmo do jogo era adequado, questões 17 até 24), habilidade e competência (se o jogo proporciona sentimento positivo de eficiência, questões 25 até 28), interação social (sentimento de diversão e conexão com o grupo, questões 29 até 31) e divertimento (se o jogo proporciona sentimentos como divertimento, relaxamento, distração e satisfação, questões 32 até 37).

(iii) Conhecimento: se o jogo gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários (ou seja, se os alunos acham que estão aprendendo com o jogo). A percepção de aquisição de conhecimento com o jogo foi expressa pelos alunos na resposta das questões 38, 39 e 40.

Após jogarem, os estudantes do ensino fundamental responderam ao questionário (Apêndice 5) que, além das questões fechadas adaptadas do modelo da literatura, continha também uma questão aberta ao final solicitando que eles deixassem suas opiniões e sugestões.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

As percepções dos alunos da licenciatura expressas pelas questões fechadas do questionário foram quantificadas e apresentadas na forma de porcentagens (os valores absolutos de respostas por questão são apresentados no Apêndice 6). As opiniões/sugestões da pergunta aberta, bem como opiniões que foram verbalizadas em conversas após a aplicação do jogo foram organizadas de acordo com o tópico principal que abordavam e também listadas como resultados.

As questões respondidas pelos alunos do ensino fundamental foram agrupadas de acordo com os critérios e subcritérios avaliativos (veja sessão 3.2 VALIDAÇÃO EM DUAS FASES). Algumas questões dentro do mesmo critério avaliativo apresentavam lógica inversa, como no exemplo: (17) Me esforcei para ter bons resultados no jogo; e (18) Houve momentos em que eu queria desistir do jogo. Ambas questões citadas medem a experiência do jogador no subcritério desafio (o quanto o jogador se sentiu desafiado pelo jogo), porém uma resposta positiva para a questão 17 seria "concordo" enquanto uma resposta positiva para a questão 18 seria "discordo". Para que não houvesse interferência na análise quantitativa dos dados, todos os resultados foram transformados da escala original (discordo, indiferente e concordo) para a escala: positivo, neutro e negativo. Assim, nas questões de lógica inversa a resposta foi considerada positiva quando o estudante respondeu "discordo" e nas questões de lógica normal a resposta foi considerada positiva quando o estudante respondeu "concordo". O inverso é válido para as respostas negativas e as respostas "indiferente" foram diretamente consideradas como "neutro". O número bruto de respostas por questão, bem como a discriminação de quais questões foram consideradas como lógica inversa, é apresentado nos apêndices (Apêndice 7).

Todos os resultados obtidos foram analisados qualitativamente, segundo a análise de conteúdo de Bardin (1977), e quantitativamente, de acordo com os princípios analisados em Silva Júnior e Costa (2014).

4 RESULTADOS

4.1 O JOGO

(parte do manuscrito suprimida até publicação da versão completa em junho/2020)

4.2 PRIMEIRA FASE DE VALIDAÇÃO – LICENCIATURA

A atividade caracterizada como "primeira" fase de validação ocorreu em dois momentos distintos, no dia 8 de novembro de 2019 apliquei o jogo com 10 alunos do curso de licenciatura e no dia 22 de novembro de 2019 joguei com outros seis alunos do mesmo curso. Apesar das duas experiências possuírem enormes diferenças, reúno aqui as respostas dos questionários e relatos em um único tópico por possuírem o público alvo em comum.

4.2.1 Breve relato descritivo

No dia da primeira aplicação do jogo (8 de novembro) a turma da licenciatura já havia realizado outra atividade no começo da tarde e começamos a atividade do jogo perto de 16h e 40min. Realizei uma breve apresentação utilizando o projetor para introduzir o tema sustentabilidade e explicar as regras do jogo. Após a apresentação a turma foi dividida em três grupos e jogamos durante cerca de 40min. Durante o jogo diversas dúvidas sobre a interpretação das regras surgiram, bem como dúvidas sobre as informações nas cartas de sorte de azar. Alguns alunos começaram a sair da aula, pois já nos aproximávamos de 17h e 30min, as professoras da disciplina também precisaram sair da sala, pois precisavam conversar com esses alunos sobre temas da disciplina em questão antes que fossem embora. Passei a distribuir os TALEs para que os participantes assinassem e posteriormente respondessem ao questionário online, nem todos assinaram o TALE, pois já haviam saído da sala. Anunciei que a próxima rodada seria a final, alguns grupos não avançaram mais do que cinco rodadas. Durante os minutos finais enquanto recolhia o material e conversava com os colegas alguns manifestaram interesse pelo jogo e pelo

desenvolvimento do material gráfico enquanto outros manifestaram dificuldade na compreensão das regras e do objetivo do jogo.

No dia 22 de novembro apliquei o jogo novamente com outra turma da licenciatura, apesar de ainda configurar como primeira fase de avaliação (a fase da avaliação pelos alunos da licenciatura) eu já havia jogado duas vezes com turmas diferentes, então a experiência nesse dia foi um divisor de águas. Começamos a atividade perto de 13h e 30min, o jogo seria a única atividade daquela turma naquela tarde então pudemos permanecer até cerca de 16h e 30min jogando e conversando sobre o jogo. Começamos a atividade com quatro estudantes, porém mais dois chegaram posteriormente, apesar de terem perdido parte da introdução ao tema e mesma parte da explicação das regras do jogo os próprios colegas ajudaram na explicação. Modifiquei a apresentação introdutória para abordar também a necessidade da ludicidade em sala de aula, pois é um tópico de interesse dos alunos da licenciatura. Não expliquei as regras do jogo durante a apresentação, ao contrário, começamos a jogar e fui explicando as regras durante as primeiras rodadas, ao final da segunda rodada o grupo já jogava independente e eu podia fazer colocações durante o jogo que incentivam a curiosidade dos jogadores, por exemplo: “Pensem que vocês são proprietários de uma área rural e precisam tomar decisões sobre quais atividades desenvolver na sua fazenda, como você planejaria o uso do seu território?”. Durante o jogo o desenvolvimento e a diversão do grupo eram perceptíveis, dois colegas que formaram uma dupla para jogar, pois um havia chegado atrasado, comemoram muito espontaneamente quando uma decisão de utilização do território que eles tomaram se provou a mais lucrativa. Devido às alterações que fiz no jogo desde sua primeira aplicação pudemos praticamente chegar ao final do objetivo do jogo em cerca de 1h (incluso tempo de apresentação inicial), a ganhadora conquistou 14 dos 15 territórios. Passamos mais cerca de 1h conversando sobre os objetivos do jogo, recebi diversas opiniões construtivas que listo no tópico a seguir (4.2.2 Análise das percepções).

4.2.2 Análise das percepções

Quanto às questões fechadas do questionário de avaliação do jogo Conquista dos Campos Sulinos as percepções dos estudantes de licenciatura se deram como segue. No quesito diversão, a maioria dos estudantes indicaram que se divertiram mais ou menos ou muito, apenas uma pequena parcela (6%) relatou haver se divertido pouco (Fig. 7).

Figura 7 ï Respostas dos alunos da licenciatura em ciências biológicas, questão 1 sobre o componente lúdico do jogo.



Fonte: Elaboração própria.

Uma parcela representativa dos licenciandos em ciências biológicas manifestou que o jogo abordou de forma insatisfatória (31%) ou mediana (25%) o tema central da sustentabilidade (Fig. 8).

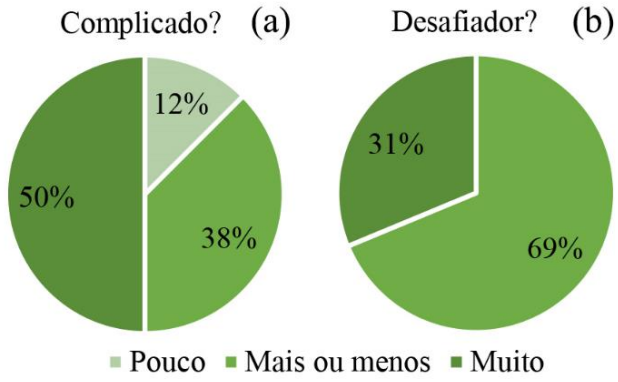
Figura 8 ï Respostas dos alunos da licenciatura em ciências biológicas, questão 2 sobre o componente curricular do jogo.



Fonte: Elaboração própria.

A complexidade do jogo percebida pelos alunos da licenciatura fica evidente uma vez que nenhum deles citou o jogo como pouco desafiador e metade citam o jogo como muito complicado (Fig. 9).

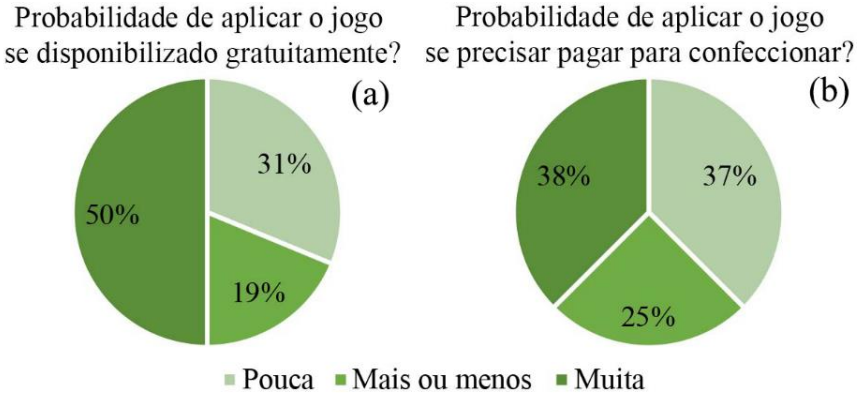
Figura 9 ï Respostas dos alunos da licenciatura em ciências biológicas, questões 3 e 4 sobre a dificuldade do jogo.



Fonte: Elaboração própria.

Apesar das observações sobre a complexidade do jogo, metade dos licenciandos dizem ser muito provável que aplicariam o jogo com seus futuros alunos se o jogo fosse disponibilizado gratuitamente, já no cenário em que haveria necessidade de pagar para a aquisição do material as opiniões divergem (Fig. 10).

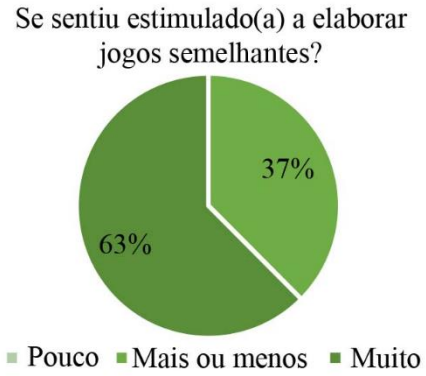
Figura 10 ï Respostas dos alunos da licenciatura em ciências biológicas, questões 5 e 6 sobre aplicabilidade do jogo.



Fonte: Elaboração própria.

Também a maior parte dos estudantes de licenciatura relataram que se sentiram estimulados a produzir seus próprios jogos para aplicar com seus alunos (Fig.11).

Figura 11 ï Respostas dos alunos da licenciatura em ciências biológicas, questão 7 sobre estímulo.



Fonte: Elaboração própria.

Quanto às opiniões e sugestões escritas ou verbalizadas listo aqui os principais tópicos que foram apontados pelos estudantes da licenciatura:

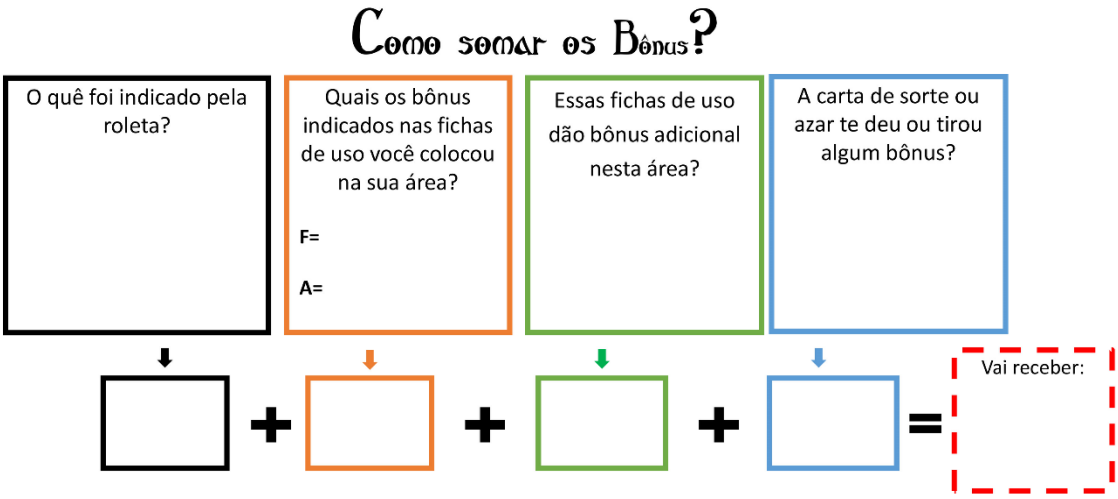
- Material do jogo muito bem elaborado;
- Dificuldade na jogabilidade devido aos cálculos das porcentagens para saber quanto receber ao final das rodadas;
- Melhorar explicação de porque alguns usos geram maior ou menor impacto ambiental (pecuária, por exemplo);
- O jogo possui um viés antropocêntrico e financeiro, no sentido que o objetivo ao longo das rodadas é obter lucro com base nos usos do território;
- O termo "conquista" no nome do jogo é contraditório com o objetivo do jogo que é planejar o uso do território de forma sustentável;
- Melhorar conexão do jogo com o tema sustentabilidade, talvez criar alguma forma de benefício para o jogador que planejou os usos do seu território da forma mais sustentável (talvez através do personagem "fiscal ambiental" que faria essa avaliação no fim do jogo, ou uma carta com o tema "fiscal ambiental" dando benefícios para quem utilizou mais atividades econômicas ambientais);
- Falar mais sobre distribuição de espécies, espécies endêmicas, talvez criar cartas para isso;
- Criar cartilha para novos aplicadores do jogo colocando questões que podem ser discutidas a partir do jogo (pecuária no Pampa, biomas, mineração, como um proprietário rural planeja o uso do seu território na vida real...);

ïMelhorar jogabilidade permitindo que, de alguma forma, os jogadores conquistem territórios ao lado.

Com base nas observações e comentários obtidos na primeira fase da validação algumas modificações puderam ser realizadas no tempo hábil disponível antes da segunda fase da validação:

- Aprimoramento da apresentação inicial introdutória do jogo a fim de estreitar a relação entre o uso planejado do território, respeitando os potenciais da vegetação nativa, com a aproximação de uma maior sustentabilidade;
- Explicação das regras durante a primeira rodada do jogo (explicação antes no quadro gera confusão e tudo precisa ser repetido novamente durante a primeira rodada);
- Para melhoria da jogabilidade, elaborar um quadro (Fig, 12) que facilite o cálculo do valor total a ser recebido por rodada.

Figura 12 ï Material elaborado para auxiliar no cálculo a ser realizado em cada rodada do jogo para saber qual valor receber.



4.3 SEGUNDA FASE DE VALIDAÇÃO – ENSINO FUNDAMENTAL

4.3.1 Breve relato descritivo

No dia 20 de novembro realizamos a atividade do jogo com a turma do nono ano do Colégio de Aplicação da UFRGS. A atividade foi realizada nos dois últimos períodos da manhã, após o intervalo do recreio, com duração total de 1h e 30min. Eu já conhecia a turma, no semestre anterior

havia feito a disciplina de estágio docência em ciências com eles. A professora regente da turma disse que antes de começarmos a atividade do jogo ela precisaria dar alguns recados, devolver trabalhos corrigidos e entregar uma nova atividade para eles fazerem em casa, enquanto isso recolhi daqueles que trouxerem o TCLE assinado pelo responsável. Após os recados iniciais comecei a apresentação introdutória do jogo utilizando o quadro e projetor. Resolvi investir mais tempo nessa apresentação inicial, pois a falta de contextualização do jogo com o tema da sustentabilidade foi uma das observações feitas na primeira fase de validação do jogo. Ao final da apresentação organizamos a turma em cinco grupos, uma das alunas pediu para não participar da atividade, disse que gostaria de ficar apenas observando. Eu já havia percebido durante o período do estágio que essa aluna é muito tímida e interage pouco com os colegas, a professora regente da turma conversou com ela dizendo que seria interessante pois veriam alguns conceitos que haviam trabalhado naquele trimestre, ainda assim ela preferiu ficar apenas assistindo. Na primeira rodada eu explicava as regras do jogo enquanto jogávamos juntos, na segunda rodada solucionamos diversas dúvidas, já na terceira rodada os alunos jogavam independentes, mas solicitaram ajuda ocasionalmente para solucionar dúvidas. Após algumas rodadas reparei que em uma das mesas o jogo parecia andar mais rapidamente, conversando com os alunos percebi que eles decidiram que o preço de cada ficha de uso seria P$100 e não o preço que estava indicado no manual de regras que crescia progressivamente (1ª ficha é de graça, 2ª ficha custava P$200, 3ª ficha P$300, 4ª ficha P$400...), isso fez com que esse grupo praticamente concluísse o jogo em cerca de 50 minutos enquanto os outros grupos não haviam avançado tanto (Fig. 13). Conforme nos aproximávamos dos 10 minutos finais da aula anunciei que a próxima rodada seria a última, passei nas mesas comentando sobre quem estava ganhando e quem havia utilizado mais usos ambientais. Conforme os grupos encerravam o jogo solicitei que assinassem o TALE e preenchessem o questionário de avaliação do jogo. Ao final da aula alguns alunos se despediram falando que gostaram muito de jogar, pois a aula foi diferente.

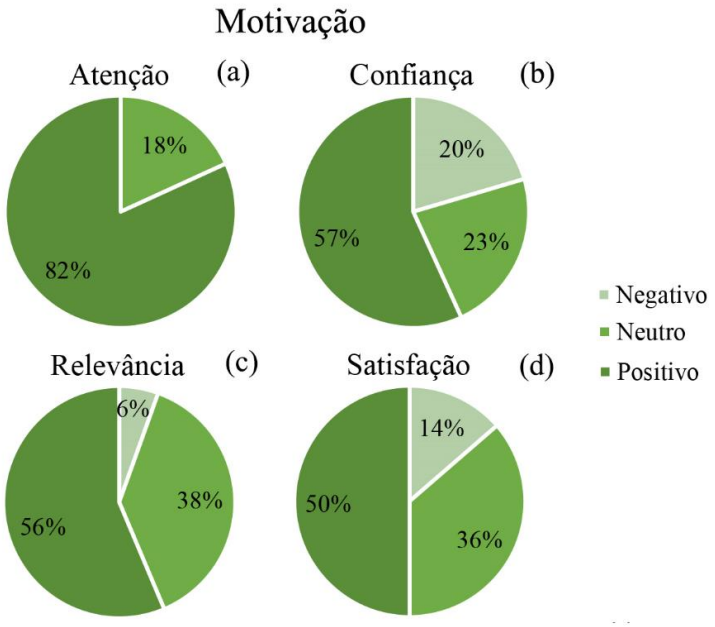
Figura 13 ï Grupo de alunos do nono que, com modificação espontânea das regras do jogo, conseguiram avançar até praticamente o final do objetivo do jogo.
(parte do manuscrito suprimida até publicação da versão completa em junho/2020)

4.3.2 Análise das percepções

De forma geral os alunos no nono ano do ensino fundamental se sentiram positivamente motivados pelo jogo (Fig. 14), com destaque para o subcritério atenção onde uma representativa

maioria (82%, Fig. 14a) indicou que o jogo cumpriu com sucesso a função de prender a atenção e despertar o interesse dos jogadores. Metade dos alunos do ensino fundamental indicaram que o jogo lhes gerou sentimentos pouco satisfatórios ou neutros (Fig. 14d).

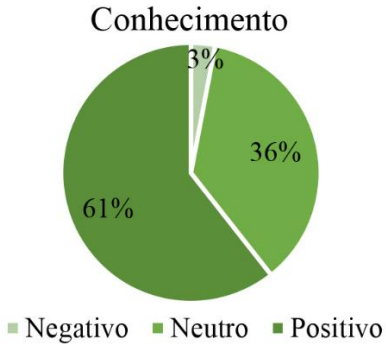
Figura 14 ï Respostas dos alunos do nono ano do ensino fundamental no critério avaliativo motivação e subcritérios atenção (questões 1 e 2), confiança (q. 8 até 11), relevância (q. 3 até 7) e satisfação (q. 12 e 13).



Fonte: Elaboração própria.

Mais da metade dos alunos do nono ano responderam que conseguiram adquirir conhecimentos sobre o tema sustentabilidade a partir do jogo (63%, Fig. 15), contudo a parcela de alunos que considerou a aquisição de conhecimentos como neutra ou insatisfatória também é bastante representativa (39%).

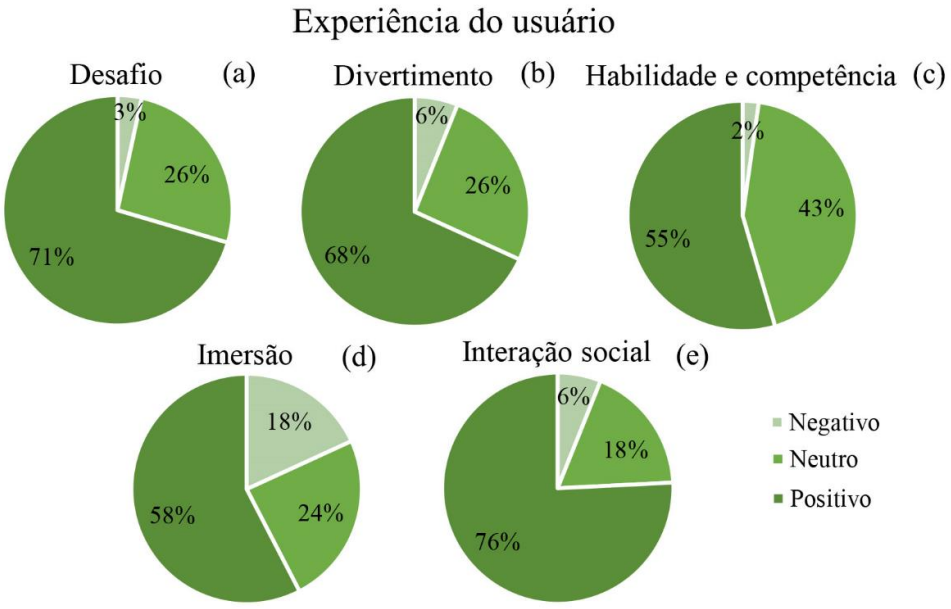
Figura 15 ï Respostas dos alunos do nono ano do ensino fundamental no critério conhecimento construído a partir do jogo, questões 38, 39 e 40.



Fonte: Elaboração própria.

Quanto à experiência do usuário de forma geral os alunos do nono ano classificaram suas experiências como positivas (Fig. 16). Cabe salientar que 45% dos estudantes não se sentiram competentes ou não sentiram que possuíam as habilidades necessárias para jogar Conquista dos Campos Sulinos (Fig. 16c). Ainda, 42% dos jogadores afirmaram que não se sentiram imersos pela atmosfera do jogo (Fig. 16d).

Figura 16 ï Respostas dos alunos do nono ano o ensino fundamental no critério experiência do usuário, subcritérios imersão (questões 14 até 16), desafio (q. 17 até 24), habilidade e competência (q. 25 até 28), interação social (q. 29 até 31) e divertimento (q. 32 até 37).



Fonte: Elaboração própria.

Os alunos do nono ano não deixaram comentários adicionais na pergunta aberta do questionário. Porém, com base nas observações da segunda fase da validação foi possível verificar que algumas modificações beneficiaram futuras aplicações do jogo:

- Diminuir o valor das fichas de uso torna a evolução do jogo mais rápida, sendo possível atingir o objetivo final em menos de 2 períodos;
- Mais tempo para discussão dos resultados após o fim do jogo, ou discussão das percepções a partir do jogo na próxima aula.

5 DISCUSSÃO

A criação de jogos como alternativa para as práticas convencionais em sala de aula é uma navegação em mares pouco conhecidos. O currículo de formação dos professores de ciências e biologia é deficitário no que diz respeito ao lúdico (CAPAVERDE, 2016). Por não serem preparados para tal atividade, não é surpreendente o fato de que a maior parte dos jogos didáticos produzidos possuem baixa complexidade e que não correspondam às expectativas de professores e alunos (SAVI; ULBRICHT, 2008).

A tentativa de adicionar complexidade ao jogo didático se refletiu em demasiada dificuldade no jogo Conquista dos Campos Sulinos, como foi apontada pelos alunos da licenciatura. Também os alunos do ensino fundamental relataram que se sentiram desafiados e uma parcela significativa disse sentir-se pouco habilidoso ou competente para superar os desafios do jogo. O desafio é um dos aspectos mais importantes nos bons jogos (SWEETSER; WYETH, 2005). Um jogo precisa ser suficientemente desafiador, estar adequado ao nível de habilidade do jogador, apresentar variações no nível de dificuldade, e manter um ritmo adequado. O ritmo é um componente importante de desafio, pois a velocidade em que novos detalhes ou desafios são revelados ao jogador pode ser programada para manter um nível apropriado de tensão ao longo do jogo (SAVI *et al.*, 2010).

As opiniões obtidas durante as fases de validação foram cruciais para melhoria do jogo Conquista dos Campos Sulinos. O processo de validação é extremamente importante, pois a utilização de jogos educacionais não pode ser baseada somente em suposições de seus benefícios, mas deve ser fundamentada em avaliações formais e concretas (HAYS, 2005). Neste estudo, as opiniões e sugestões, bem como a experiência da atividade prática, obtidas com a primeira turma da licenciatura foram empregadas na melhoria do jogo para aplicação com a turma do nono ano e com a segunda turma da licenciatura.

Outro aspecto do jogo que foi recorrente nas validações foi a falta de uma conexão mais clara do jogo com o tema sustentabilidade. Mais da metade dos alunos da licenciatura julgou a abordagem do tema sustentabilidade pouco ou mais ou menos satisfatória, enquanto quase 40% dos alunos do ensino fundamental disseram que a aquisição de conhecimento sobre o tema foi neutra ou negativa. Rosa (2010) realizou uma pesquisa exploratória para identificar os principais elementos da abordagem educacional da sustentabilidade socioambiental na perspectiva da Educação Ambiental Crítica e constatou que os jogos educativos têm demonstrado baixa contribuição educativa, por não possuir referenciais críticos. O autor complementa que, os autores ao formularem os jogos educativos necessitam efetuar recortes e formular modelos muito simplificados para garantir a jogabilidade, e por isso, oferecem poucas oportunidades de aprendizagem socioambiental significativa. O recorte do tema sustentabilidade utilizado no jogo Conquista dos Campos Sulinos foi a problematização sobre as decisões de uso econômico do território. Cabe aqui a reflexão sobre esse tema não ser significativo para todos os estudantes pois nunca foi necessário que eles tomassem esse tipo de decisão na vida.

A educação para sustentabilidade busca a formação de cidadãos do mundo, sob a ótica da "planetização" onde queremos formar pessoas conscientes de que todas as atividades que afetam o planeta também nos afetam (GADOTTI, 2008b). A utilização econômica do território é a principal causa de perda de hábitat e conversão da paisagem natural. Desta forma compreendemos que é sim um tema relevante que precisa ser trazido ao diálogo na sala de aula. O sujeito que brinca se apropria de novas coisas do mundo de forma ativa e direta, mas também através da representação, ou seja, da fantasia e da linguagem (WAJSKOP, 2012).

Algumas decisões acerca da elaboração do jogo podem ter exercido uma impressão controversa nos participantes, como a decisão de caracterizar o uso potencial de uma das regiões (Campo dos Escudo Cristalino) como mineração. Essa caracterização parece oposta ao objetivo pedagógico do jogo, que é trabalhar o tema sustentabilidade, pois mineração é uma atividade de alto impacto ambiental. Também, o objetivo do jogo sendo a conquista de territórios, ou seja, colocar usos econômicos em todo o mapa, foi relada como dissonante com a ideia de sustentabilidade. O próprio nome do jogo contendo o termo "Conquista" foi relatado como controverso ao tema sustentabilidade pelos alunos da licenciatura. Porém, é importante salientar aqui a diferença entre objetivo educacional ou pedagógico e o objetivo do jogo. Segundo Kishimoto (2017) o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações. Savi *et al.* (2010)

alertam que quando o jogo se afasta do componente lúdico para se aprofundar no componente curricular, ou o inverso, ele não está cumprindo seu papel de forma adequada em sala de aula.

A caracterização do uso econômico mineração em uma das regiões não significa que a mineração é uma atividade ambientalmente boa naquela região, ou em qualquer outra, mas sim que ela já ocorre ali. O jogo traz essa e outras problematizações para que possam ser utilizadas como início de discussão do tema em sala de aula. Abrir mão do componente lúdico, que é conquistar mais territórios, seria transformar o jogo em uma atividade menos competitiva.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nem todas as opiniões e sugestões obtidas nas fases de validação do jogo Conquista dos Campos Sulinos puderam ser incorporadas em tempo hábil para produção desta monografia. Conforme uma das opiniões, ainda será criada uma cartilha para facilitar a utilização do jogo por outros educadores. O jogo Conquista dos Campos Sulinos, apesar de possuir potencial para desenvolver o pensamento crítico dos estudantes no que diz respeito à utilização sustentável do território, demonstrou na fase de testes que nenhum jogo deve encontrar o fim em si mesmo. O objetivo pedagógico só será atingido após a discussão com a turma dos resultados ou das informações trazidas pelo jogo.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERGAMIN, R. S. *et al.* Linking beta diversity patterns to protected areas: lessons from the Brazilian Atlantic Rainforest. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, n. 7, p. 1557–1568, 2017.

BLIGH, D. A. **What's the use of lectures?** 6. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2000.

BOAVISTA, L. R. *et al.* Effects of grazing regimes on the temporal dynamics of grassland communities. **Applied Vegetation Science**, v. 22, n. 2, p. 326–335, 2019.

BOLDRINI, I. I. *et al.* **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre: Pallotti, 2010.

BRANDÃO, T.; TREVISAN, R. Unidades de Conservação e os Campos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 843–845, 2007.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental.** 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-%0Adiretrizes-curiculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL. **SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758**. Brasília: MMA, 2011.

CAPAVERDE, C. F. **A necessidade do lúdico no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

CARGNIN, A. P. *et al.* **Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul**. 2019. Disponível em: <http://atlassocioeconomico.rs.gov.br/>. Acesso em: 23 set. 2019.

CINGOLANI, A. M.; NOY-MEIR, I.; DÍAZ, S. Grazing effects on rangeland diversity: a synthesis of contemporary models. **Ecological Applications**, v. 15, p. 757–773, 2005.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow and the Foundations of Positive Psychology**. Nova Iorque:

Springer, 2014.

DALL´AGNOL, M. *et al*. Caracterização Dos Campos Sul-Rio-Grandenses: Uma Perspectiva Da Ecologia Da Paisagem. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 33, p. 233–253, 2007.

FORTES, A. B. **Geografia física do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Livraria do Globo, 1959.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FRIEDMANN, A. **Brincar: Crescer e aprender ï o resgate do jogo infantil**. São Paulo: Editora Moderna, 1996.

GADOTTI, M. **Educação e poder: introdução à pedagogia do conflito**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2008. a.

GADOTTI, M. **Educar para sustentabilidade: Uma contribuição à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008. b.

GRUPO DE TRABALHO DO BIOMA CERRADO. **Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado**. 1. ed. Brasília: MMA, 2006.

HASENACK, H. **Determinantes Biofísicos e Geopolíticos do Uso da Terra no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2017. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

HAYS, R. T. The effectiveness of instructional games: a literature review and discussion. **Technical Report of Naval Air Warfare Center Training Systems Division**, v. 4, p. 1–63, 2005.

IBGE. **Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000**. Rio de Janeiro: Relatórios metodológicos, v. 45, 2019.

JING, H. G.; SZPUNAR, K. K.; SCHACTER, D. L. Interpolated testing influences focused attention and improves integration of information during a video-recorded lecture. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, v. 22, n. 3, p. 305–318, 2016.

KIM, S. *et al.* **Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming**. 1 ed. Springer International Publishing, 2018.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

LIMA-RIBEIRO, M. S.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Climate change, human overkill, and the extinction of megafauna: A macroecological approach based on pattern-oriented

modelling. **Evolutionary Ecology Research**, v. 18, n. 2, p. 97–121, 2017.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARQUES, A. T. *et al*. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. **Biological Conservation**, v. 179, p. 40–52, 2014.

MICCOLIS, A. *et al*. **Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais Como Conciliar Conservação com produção opções para Cerrado e Caatinga**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agorflorestal – ICRAF, 2016.

MICHAELIS. **Michaelis dicionário escolar língua portuguesa**. 4. ed. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2016.

MIOTTI, L.; SALEMME, M. Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/Early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). **Quaternary International**, v. 53–54, n. 1, p. 53–68, 1999.

NAKAMURA, J.; CSIKSZENTMIHALYI, M. The Concept of Flow. *In:* **Flow and the Foundations of Positive Psychology**. 1 ed. Claremont: Springer, 2014. p. 239–260.

ÓRGÃO GESTOR DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Década da educação para o desenvolvimento sustentável 2005 - 2014: Relatório da pesquisa aplicada junto ao público do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental. **Série Documentos Técnicos**, v. 4, p. 1–53, 2005.

ONU. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2017. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/documentos-tematicos--ods-1--2--3--5--9--14.html>. Acesso em: 24 jun. 2019.

PILLAR, V. D. P.; MARTIN-VÉLEZ, E. Extinção dos Campos Sulinos em unidades de conservação: Um fenômeno natural ou um problema ético? **Natureza a Conservacao**, v. 8, n. 1, p. 84–86, 2010.

ROSA, A. V. **Jogos educativos sobre sustentabilidade na educação ambiental crítica**. 2009. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, 2009.

SARAIVA, D. D. *et al.* How effective are protected areas in conserving tree taxonomic and phylogenetic diversity in subtropical Brazilian Atlantic Forests? **Journal for Nature Conservation**, v. 42, n. October 2017, p. 28–35, 2018.

SAVI, R. *et al.* Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **Renote**, v. 8, n. 3, p. 1–12, 2010.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios E Desafios. **Renote**, v. 6, n. 1, p. 1–9, 2008.

SEBASTIÀ, M. T. *et al.* Grazing as a factor structuring grasslands in the Pyrenees. **Applied Vegetation Science**, v. 11, n. 2, p. 215–222, 2008.

SILVA JÚNIOR, S.; COSTA, F. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketin, Opinião e Mídia**, v. 15, p. 1–16, 2014.

SPENCER, J. **Making learning flow: Solutions for Creating the Learning Spaces Students Deserve**. 1 ed. Bloomington: Solution Tree Press, 2017.

STIEGLITZ, S. *et al.* **Gamification Using Game Elements in Serious Contexts**. 1 ed. Switzerland: Springer, 2017.

TEIXEIRA, E. P.; MARIOSA, D. F. Uso sustentável dos recursos naturais: rede de conhecimento e cooperação como estratégia de geração de renda em uma unidade de conservação da Amazônia. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n. 3, p. 178–197, 2016.

UNESCO. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://unesco.org/>. Acesso em: 24 nov. 2019.

VIANNA, Y. *et al.* **Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos**. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 4. ed. Martins Fontes Editora, 1991.

WAJSKOP, G. **Brincar na educação infantil: uma história que se repete**. São Paulo: Cortez Editora, 2012.

WILSON, K.; KORN, J. H. Attention during Lectures: Beyond Ten Minutes. **Teaching of Psychology**, v. 34, n. 2, p. 85–89, 2007.

ZWIENER, V. P. et al. Planning for conservation and restoration under climate and land use change in the Brazilian Atlantic Forest. **Diversity and Distributions**, v. 23, n. 8, p. 955–966, 2017.

APÊNDICES

Apêndice 1: TCLE – Licenciatura: termo de consentimento livre e esclarecido preenchido e assinado pelos alunos de licenciatura em ciências biológicas da UFRGS participantes da primeira fase de testes do jogo Conquista dos Campos Sulinos.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA: Criação e validação do jogo Conquista dos Campos Sulinos como ferramenta pedagógica

COORDENAÇÃO: Luciana da Silva Menezes

NATUREZA DA PESQUISA: Esta pesquisa é tema do Trabalho de Conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRGS, sob orientação da Profa. Dra. Maria Cecilia de Chiara Moço. A atividade tem como finalidade validar o jogo Conquista dos Campos Sulinos como ferramenta pedagógica para abordar o tema sustentabilidade em sala de aula.

PARTICIPANTES DA PESQUISA: Participarão desta pesquisa os estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas e professores da rede pública de ensino.

LOCAL E HORÁRIO: A pesquisa será realizada em horário combinado com o grupo, fora do horário de aula dentro da UFRGS em espaço cedido, ou na escola.

ENVOLVIMENTO NA PESQUISA: Ao participar deste estudo você jogará o jogo Conquista dos Campos Sulinos e, após, preencherá um questionário. É previsto em torno de noventa minutos para realização da atividade completa. Você tem a liberdade de se recusar a participar e tem a liberdade de desistir de participar em qualquer momento que decida sem qualquer prejuízo. No entanto, solicitamos sua colaboração para que possamos obter melhores resultados da pesquisa.

BENEFÍCIOS: Ao participar desta pesquisa, você se declara ciente de que não haverá nenhum benefício direto. Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação.

RISCOS: Ao participar desta pesquisa os riscos são mínimos, pois, eventualmente, a atividade pode causar monotonia ou cansaço.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que participe desta pesquisa. Para tanto, preencha os itens que se seguem:

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, aceito participar desta pesquisa.

Nome do participante	Assinatura do participante

Todos os documentos referentes a esta pesquisa deverão ser armazenados e disponibilizados livremente para conferência durante o período de cinco anos. Agradecemos a sua autorização e, no caso de dúvidas, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (51- 3308- 3738) ou com a COMGRAD/BIO (51- 3308-7674).

Apêndice 2: Questionário de avaliação do jogo Conquista dos Campos Sulinos para estudantes de licenciatura em ciências biológicas/UFRGS.

Após jogar Conquista dos Campos Sulinos, responda o questionário abaixo com base em suas percepções pessoais:

1) Você se divertiu jogando?	◯ Pouco ◯ Mais ou menos ◯ Muito
2) Você acha que o jogo abordou o tema sustentabilidade de forma satisfatória?	◯ Pouco ◯ Mais ou menos ◯ Muito
3) Você achou o jogo difícil ou complicado?	◯ Pouco ◯ Mais ou menos ◯ Muito
4) Você achou o jogo desafiador?	◯ Pouco ◯ Mais ou menos ◯ Muito
5) Se unidades do jogo completo (tabuleiros, peças...) fossem disponibilizadas para você, qual a probabilidade de você aplicar o jogo com seus alunos?	◯ Pouco ◯ Mais ou menos ◯ Muito
6) Se fosse necessário confeccionar o material (sabendo que o investimento por tabuleiro é de cerca de R$60,00) qual a probabilidade de você aplicar o jogo com seus alunos?	◯ Pouco ◯ Mais ou menos ◯ Muito
7) Você se sentiu estimulado a elaborar jogos didáticos semelhantes para usar em sala de aula?	◯ Pouco ◯ Mais ou menos ◯ Muito

Gostaria muito de saber suas opiniões e sugestões:

Apêndice 3: TCLE - Escola: termo de consentimento livre e esclarecido preenchido e assinado pelos responsáveis dos alunos do nono ano do Colégio de Aplicação/UFRGS participantes da segunda fase de testes do jogo Conquista dos Campos Sulinos.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA: Criação e validação do jogo Conquista dos Campos Sulinos como ferramenta pedagógica

COORDENAÇÃO: Luciana da Silva Menezes

NATUREZA DA PESQUISA: Esta pesquisa é tema do Trabalho de Conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRGS, sob orientação da Profa. Dra. Maria Cecilia de Chiara Moço. A atividade tem como finali3ade validar o jogo Conquista dos Campos Sulinos como ferramenta pedagógica para abordar o tema sustentabilidade em sala de aula.

PARTICIPANTES DA PESQUISA: Participarão desta pesquisa os estudantes de duas turmas de ensino fundamental e médio desta escola.

LOCAL E HORÁRIO: A pesquisa será realizada durante o horário de aula dentro da escola.

ENVOLVIMENTO NA PESQUISA: Ao participar deste estudo o estudante jogará o jogo Conquista dos Campos Sulinos e, após, preencherá um questionário. É previsto em torno de noventa minutos para realização da atividade completa. O aluno terá tem a liberdade de se recusar a participar e a liberdade de desistir de participar em qualquer momento que decida sem qualquer prejuízo. No entanto, solicitamos a colaboração para que possamos obter melhores resultados da pesquisa.

BENEFÍCIOS: Ao participar desta pesquisa, você se declara ciente de que não haverá nenhum benefício direto. Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento pela participação.

RISCOS: Ao participar desta pesquisa os riscos são mínimos, pois, eventualmente, a atividade pode causar monotonia ou cansaço.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que o estudante participe desta pesquisa. Para tanto, preencha os itens que se seguem:

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, aceito que o estudante pelo qual sou responsável participe desta pesquisa.

Nome do participante	Assinatura do responsável

Todos os documentos referentes a esta pesquisa deverão ser armazenados e disponibilizados livremente para conferência durante o período de cinco anos. Agradecemos a sua autorização e, no caso de dúvidas, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (51- 3308- 3738) ou com a COMGRAD/BIO (51- 3308-7674)

Apêndice 4: TALE - Termo de assentimento livre e esclarecido preenchido e assinado pelos alunos do nono ano do Colégio de Aplicação/UFRGS participantes da segunda fase de testes do jogo Conquista dos Campos Sulinos.

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa "Criação e validação do jogo Conquista dos Campos Sulinos como ferramenta pedagógica", coordenada pelo professor Maria Cecília de Chiara Moço. Seus pais e/ou responsáveis permitiram que você participasse deste estudo. Com esta pesquisa, queremos saber se este jogo ajudará no seu aprendizado. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 12 até 17 anos de idade. A pesquisa será feita aqui na escola mesmo, durante a aula, onde as crianças jogarão o jogo de tabuleiro durante algum tempo e responderão um questionário depois. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram.

Se você ou os responsáveis por você tiver(em) dúvidas com relação ao estudo você deve contatar o(a) responsável por esta pesquisa: Luciana da Silva Menezes (e-mail luciana.menezes@ufrgs.br, telefone (51) 997079621).

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu aceito participar da pesquisa "Criação e validação do jogo Conquista dos Campos Sulinos como ferramenta pedagógica". Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e meus responsáveis aceitaram minha participação. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Nome do participante	Assinatura do participante

Todos os documentos referentes a esta pesquisa deverão ser armazenados e disponibilizados livremente para conferência durante o período de cinco anos. Agradecemos a sua autorização e, no caso de dúvidas, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (51- 3308- 3738) ou com a COMGRAD/BIO (51- 3308-7674)

Apêndice 5: Questionário de avaliação do jogo Conquista dos Campos Sulinos respondido pelos estudantes do nono ano do Colégio de Aplicação/UFRGS participantes da segunda fase de testes do jogo.

Após jogar Conquista dos Campos Sulinos, assinale abaixo valores de 1 até 3 (1 para discordo, 2 para indiferente e 3 para concordo) para as seguintes afirmações:

1) Algo interessante no início do jogo capturou minha atenção.	Discordo	1 2 3	Concordo
2) O design do jogo é bonito.	Discordo	1 2 3	Concordo
3) Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.	Discordo	1 2 3	Concordo
4) Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.	Discordo	1 2 3	Concordo
5) O conteúdo do jogo é importante para mim.	Discordo	1 2 3	Concordo
6) Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.	Discordo	1 2 3	Concordo
7) O conteúdo do jogo será útil para mim.	Discordo	1 2 3	Concordo
8) O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.	Discordo	1 2 3	Concordo
9) O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes	Discordo	1 2 3	Concordo
10) O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.	Discordo	1 2 3	Concordo
11) Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
12) Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.	Discordo	1 2 3	Concordo
13) Eu me senti bem ao terminar o jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
14) Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.	Discordo	1 2 3	Concordo
15) Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.	Discordo	1 2 3	Concordo
16) Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.	Discordo	1 2 3	Concordo
17) Me esforcei para ter bons resultados no jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
18) Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
19) Me senti estimulado a aprender com o jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
20) Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.	Discordo	1 2 3	Concordo
21) O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.	Discordo	1 2 3	Concordo
22) Minhas habilidades melhoraram gradualmente ao longo do jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
23) O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.	Discordo	1 2 3	Concordo

24) Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	Discordo	1 2 3	Concordo
25) Me senti bem-sucedido.	Discordo	1 2 3	Concordo
26) Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
27) Me senti competente.	Discordo	1 2 3	Concordo
28) Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.	Discordo	1 2 3	Concordo
29) Senti que estava colaborando com outros colegas.	Discordo	1 2 3	Concordo
30) A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.	Discordo	1 2 3	Concordo
31) No jogo é importante a interação social entre os jogadores.	Discordo	1 2 3	Concordo
32) Eu gostaria de utilizar este jogo por bastante tempo.	Discordo	1 2 3	Concordo
33) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.	Discordo	1 2 3	Concordo
34) Eu jogaria este jogo novamente.	Discordo	1 2 3	Concordo
35) Algumas coisas do jogo me irritaram.	Discordo	1 2 3	Concordo
36) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.	Discordo	1 2 3	Concordo
37) Achei o jogo meio parado.	Discordo	1 2 3	Concordo
38) Depois do jogo consigo lembrar de mais informações sobre sustentabilidade.	Discordo	1 2 3	Concordo
39) Depois do jogo consigo compreender melhor o tema sustentabilidade.	Discordo	1 2 3	Concordo
40) Depois do jogo sinto que consigo encaixar melhor a sustentabilidade no mundo real.	Discordo	1 2 3	Concordo

Comentários adicionais, dicas e sugestões sobre o jogo:

Apêndice 6: Respostas dos estudantes de licenciatura em ciências biológicas/UFRGS referentes às questões fechadas do questionário de avaliação do jogo Conquista dos Campos Sulinos. Valores absolutos. Total de 16 participantes.

Questões / Nível de concordância	**Pouco**	**Mais ou menos**	**Muito**
1) Você se divertiu jogando?	1	8	7
2) Você acha que o jogo abordou o tema sustentabilidade de forma satisfatória?	5	4	7
3) Você achou o jogo difícil ou complicado?	2	6	8
4) Você achou o jogo desafiador?	0	11	5
5) Se unidades do jogo completo (tabuleiros, peças...) fossem disponibilizadas para você, qual a probabilidade de você aplicar o jogo com seus alunos?	5	3	8
6) Se fosse necessário confeccionar o material (sabendo que o investimento por tabuleiro é de cerca de R$60,00) qual a probabilidade de você aplicar o jogo com seus alunos?	6	4	6
7) Você se sentiu estimulado a elaborar jogos didáticos semelhantes para usar em sala de aula?	0	6	10

Apêndice 7: Respostas dos estudantes do nono ano do Colégio de Aplicação/UFRGS às questões fechadas do questionário de avaliação do jogo Conquista dos Campos Sulinos. Valores absolutos. Total de 11 participantes. Questões sinalizadas com "*" foram interpretadas com a lógica inversa (veja sessão de material e métodos/análise de dados).

Questões / Nível de concordância	**Discordo**	**Indiferente**	**Concordo**
1) Algo interessante no início do jogo capturou minha atenção.		3	8
2) O design do jogo é bonito.		1	10
3) Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.		3	8
4) Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.	2	6	3
5) O conteúdo do jogo é importante para mim.	1	4	6
6) Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.		4	7
7) O conteúdo do jogo será útil para mim.		4	7
8) O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria. *	1	5	5
9) O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes *	6	2	3
10) O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele. *	10	1	
11) Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo. *	8	2	1
12) Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.	3	5	3
13) Eu me senti bem ao terminar o jogo.		3	8
14) Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.	1	2	8
15) Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.	3	2	6
16) Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.	2	4	5
17) Me esforcei para ter bons resultados no jogo.	1	3	7
18) Houve momentos em que eu queria desistir do jogo. *	9	2	
19) Me senti estimulado a aprender com o jogo.	2	2	7
20) Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.		1	10
21) O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.		3	8
22) Minhas habilidades melhoraram gradualmente ao longo do jogo.		3	8
23) O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.		4	7
24) Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.		5	6
25) Me senti bem-sucedido.		4	7
26) Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.	1	5	5
27) Me senti competente.		6	5

28) Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.		4	7
29) Senti que estava colaborando com outros colegas.	2	3	6
30) A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.		1	10
31) No jogo é importante a interação social entre os jogadores.		2	9
32) Eu gostaria de utilizar este jogo por bastante tempo.	1	5	5
33) Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.		6	5
34) Eu jogaria este jogo novamente.			11
35) Algumas coisas do jogo me irritaram. *	6	3	2
36) Fiquei torcendo para o jogo acabar logo. *	11		
37) Achei o jogo meio parado. *	7	3	1
38) Depois do jogo consigo lembrar de mais informações sobre sustentabilidade.	1	5	5
39) Depois do jogo consigo compreender melhor o tema sustentabilidade.		3	8
40) Depois do jogo sinto que consigo encaixar melhor a sustentabilidade no mundo real.		4	7

Apêndice 8: Manual de regras e como jogar o jogo Conquista dos Campos Sulinos. Nesta versão já se encontram incorporadas algumas modificações sugeridas após as duas fases de testes do jogo.

(parte do manuscrito suprimida até publicação da versão completa em junho/2020)

ANEXOS

Anexo 1: Ficha original de avaliação de jogos proposta por Savi *et al.* (2010) com base na qual construímos, de forma adaptada, o questionário para os alunos do nono ano do Colégio de Aplicação/UFRGS (Apêndice 5).

MOTIVAÇÃO	
Atenção - Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção. - O design da interface do jogo é atraente.	**Confiança** - O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria. - O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes. - O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele. - As atividades do jogo foram muito difíceis. - Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.
Relevância - Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia. - Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele. - O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses. - Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei. - O conteúdo do jogo será útil para mim.	**Satisfação** - Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização. - Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas. - Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outros comentário do jogo, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço. - Eu me senti bem ao completar o jogo.

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	
Imersão - Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava. - Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava. - Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.	**Interação Social** - Senti que estava colaborando com outros colegas. - A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem. - O jogo suporta a interação social entre os jogadores.
Desafio - Me esforcei para ter bons resultados no jogo. - Houve momentos em que eu queria desistir do jogo. - Me senti estimulado a aprender com o jogo. - Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado. - O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o. -Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios. - O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado. - Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	**Divertimento** - Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo. - Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado. - Eu jogaria este jogo novamente. - Algumas coisas do jogo me irritaram. - Fiquei torcendo para o jogo acabar logo. - Achei o jogo meio parado.
Habilidade / Competência - Me senti bem-sucedido. - Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo. - Me senti competente. - Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.	

CONHECIMENTO	
- Depois do jogo consigo lembrar de mais informações	

relacionadas ao tema apresentado no jogo. - Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo. - Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.	