

Agrolândia um Jogo Sério com Temática Agrária

Nicolau Calado Jofilsan
Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação Universidade de Pernambuco - UPE
Recife, Brasil
ncj@ecomp.poli.br

Sidney Marlon Lopes de Lima
Departamento de Eletrônica e Sistemas Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Recife, Brasil
sidney.lima@ufpe.br

Matheus Henrique dos Anjos Bezerra,
Graduação em Design – CAC Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Recife, Brasil
matheus.anjos@ufpe.br

Marlon dos Santos Ferreira Neto
Graduação em Design – CAC Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Recife, Brasil
marlon.santosferreira@ufpe.br

Luana de Melo Queiroz
Colégio de Aplicação Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Recife, Brasil
lmq@capufpe.com

Geovana Cássia Gonçalves da Silva
Colégio de Aplicação Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Recife, Brasil
gcgs@capufpe.com

Larita Veruska José Bezerra da Siva
Graduação em Ciências biológicas Centro Universitário UNISÃO MIGUEL
Recife, Brasil
laritaveruska@gmail.com

Resumo — O tempo excessivo dedicado a jogos digitais costuma ser um dos fatores responsáveis pelo baixo rendimento acadêmico dos jovens estudantes. Estudos propõem que o acesso aos jogos digitais vem aumentando e que seu uso pode causar severa dependência, trazendo problemas para seus usuários. O presente artigo apresenta um jogo sério autoral de temática científico-agrária. Pretende-se reverter fatores prejudiciais tornando o jogo digital aliado do processo educacional. O jogo sério está na sua segunda versão e foi criado através da metodologia design centrado no humano. Através de avaliação com o usuário alvo, realizada com a primeira versão, foram levantadas questões relevantes sobre o seu uso como o sentimento de falta de liberdade, excesso de diálogos entre os NPCs e falta de clareza na jogabilidade. Assim, foram geradas recomendações da melhoria do uso, o que acarretou mudanças significativas na forma como o jogador interage e na maneira como os assuntos acadêmicos são associados ao *gameplay*. Acredita-se que a partir desta nova versão, o Agrolândia poderá assumir papel de protagonismo quanto à criação de uma metodologia que atrele o uso dos jogos digitais ao processo educacional formal.

Palavras-chave—Jogos Sérios, Mídias Sociais, Ciências Agrárias, Jogos na Educação.

Abstract — The excessive time devoted to digital games is often one of the factors responsible for the low academic performance of young students. Studies propose that access to digital games is increasing and can cause severe dependence, causing problems for their users. This article presents a serious authorial game of scientific-agrarian theme. It is intended to reverse harmful factors making the digital game an ally of the educational process. The serious game is in its second version and was created using the human-centered design methodology. Through evaluation with the target user, relevant questions about its use were raised, such as the feeling of lack of freedom, excessive dialog between NPCs and lack of clarity in the gameplay. Thus, recommendations were generated for improved use, which led to significant changes in the way the player interacts and in the way academic subjects are associated with gameplay. It is believed that from this new version, Agrolândia can assume

a leading role in the creation of a methodology that links the use of digital games to the formal educational process.

Keywords—Serious Games, Social Networks, Agricultural Sciences, Games in Education.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente os estudantes crescem cercados por dispositivos tecnológicos. De acordo com as estimativas mundiais, 97% dos jovens se dedicam a jogos de computador ou videogames [1]. A grande maioria dos jogadores espera continuar jogando para o resto de suas vidas [1]. Isso posto, é evidente que tal transformação, no comportamento das crianças e dos jovens, se desdobraria em outros aspectos, como o processo de aprendizagem.

Em média, um aluno graduado passa pelo menos 5.000 horas de sua vida lendo, mas, acima de 10.000 horas jogando videogames [2]. Como efeito colateral, os jogos digitais costumam apresentar conteúdo banal e não possuem qualquer aspecto educativo. Concomitantemente ao desinteresse pelos estudos, os jogos digitais podem potencializar distúrbios psicológicos e psiquiátricos dentre seus usuários [3]-[6].

Em síntese, os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o sistema educacional foi criado [2][7]. Como adversidade, não há uma metodologia universal capaz de obter êxito em atrelar o uso de jogos digitais em processo de aprendizagem formal. Isso posto, os jogos sérios se constituem como uma alternativa promissora. Jogos sérios podem ser definidos como aqueles que utilizam recursos artísticos dos jogos convencionais com o intuito de passar uma mensagem, ensinar uma lição e agregar conhecimento ao jogador com finalidade educacional cuidadosamente elaborada [8].

O presente trabalho cria um jogo sério nomeado Agrolândia. O jogo autoral é inspirado nos simuladores de fazendas em nível abstrato como o colheita feliz ¹. Ao invés de situações empíricas, a forma de progressão diz respeito à literatura

¹Colheita_Feliz. Disponível em: colheita feliz.net. Acesso em junho de 2020.

acadêmica das ciências agrárias. Cabe ao jogador criar lavouras, combater pragas e doenças. Além disso, o jogador deve aliar o desenvolvimento agrário à preservação ambiental.

A temática central do Agrolândia diz respeito ao controle fitossanitário. No jogo autoral, as pragas agrárias e seus respectivos tratamentos são extraídos da literatura científico-acadêmica. Cabe ao jogador atuar no sentido de solucionar a patologia da cultura. O Agrolândia aborda os ingredientes ativos e posologias dos controles químicos, biológicos e físicos.

A motivação da temática agrária diz respeito à participação do Brasil no agronegócio internacional. Então, as questões sanitárias adquiriram um papel de fundamental importância devido às exigências cada vez mais rigorosas impostas pelos países importadores e pelos riscos fitossanitários inerentes ao grande fluxo comercial [9]. O Brasil possui grande potencial quanto ao desenvolvimento agrário. Logo, o jogo autoral Agrolândia pretende dar visibilidade ao controle fitossanitário e apresentá-lo, aos jovens, de forma lúdica.

Além do processo de aprendizagem, a meta vigente diz respeito à inclusão de ações afirmativas no intuito de evitar a misógina e o preconceito étnico-cultural. Em jogos populares, a sexualização da mulher é fundida com características exóticas atreladas ao racismo. Em várias narrativas, as ditas “mulheres de cor” não falam inglês corretamente e seus diálogos são mínimos [10]. Em síntese, tais jogos digitais podem ter um efeito nocivo ao potencializar a construção de um imaginário racista e misógino [10].

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Costumeiramente, os jogos digitais são provedores de conteúdos fúteis, apenas de entretenimento, sem qualquer valor educacional. Como alternativa, os jogos sérios vêm sendo propostos no sentido de converter o engajamento dos jovens em processo educacional. Uma vantagem dos jogos sérios diz respeito à forma lúdica de interação com a lição. Os sons, objetos, movimentos dos personagens, cenários são recursos que aguçam a atividade lúdica.

“O brincar desenvolve as habilidades da criança de forma natural, pois brincando aprende-se a socializar com outras crianças, desenvolve a motricidade, a mente, a criatividade, sem cobrança ou medo, e sim com prazer [11].”

A formulação é da pedagoga Nylse Helena da Silva Cunha. Ela é diretora do Instituto Indianópolis desde 1974, onde fundou a primeira Brinquedoteca Brasileira ².

Através da ludicidade, presente nos jogos sérios, pode haver a motivação do jovem estudante na busca pelo conhecimento acadêmico. Os jogos digitais são multimídia (áudio e imagem combinada). Logo, a informação pode ser transmitida através de várias formas; audição, recursos visuais, diálogos entre personagens dentre outras metodologias.

Cabe enfatizar que os jogos sérios não visam substituir a sala de aula tradicional. A intenção é justamente oposta. Os jogos sérios pretendem (i) introduzir o ensinamento e (ii) entusiasmar o jovem estudante em relação ao processo educacional. Parte-se do princípio de que a introdução da lição, de forma lúdica, é capaz de facilitar e motivar o aprendizado quando o assunto for apresentado, com rigor metodológico, na sala de aula tradicional.

September 12th é um exemplo de jogo sério de relevância mundial ³. *September 12th* tem sido exibido em galerias e museus mundialmente. Em acréscimo, esse jogo vem sendo usado por professores como uma ferramenta planejando discutir o terrorismo. A temática central do jogo é transmitir a máxima de que violência gera mais violência. No decorrer da partida, o jogador lança mísseis sob um vilarejo do Oriente Médio. Tais mísseis matam tantos terroristas quanto inocentes. Quando os civis choram os mortos inocentes se transformam em terroristas. Logo, o jogador percebe que não há como ganhar o jogo através da violência.

O jogo sério *A Closed World* ⁴ visa ações afirmativas dos jovens LGBTQ (lésbicas, gays, bissexuais, transgêneros, *queer*). Seu personagem principal apresenta orientação de gênero ambígua. Então, cabe ao jogador, explorar uma floresta nos arredores da cidade. Apesar dos rumores de “demônios” que há na floresta, seu personagem deve superar as dificuldades de um relacionamento proibido, descobrindo o que está dentro da floresta. Durante essa jornada, os jogadores enfrentam os “demônios” da selva e os ideais que eles estão tentando impor a eles. A única defesa dos jogadores é sua lógica, paixão, ética e a capacidade de permanecer calmo durante o conflito. Quando os “demônios” atacam com suas crenças, eles devem reagir e desafiar suas ideias sobre o que é “normal” e como o amor deve ser.

Can't Wait to Learn Uganda ⁵ visa fomentar o processo educacional, especificamente, em áreas afetadas por conflitos entre grupos paramilitares. O jogo em si contém lições, exercícios e um sistema de informações lúdicas direcionadas a crianças e jovens em situação de vulnerabilidade. As lições educacionais são atreladas à matemática e interpretação de texto em nível primário. O jogo *Can't Wait to Learn Uganda* já foi utilizado por jovens em distintas regiões de conflitos contemporâneos, em específico, na África Subsaariana e no Oriente Médio.

Immigration Nation ⁶ ilustra os direcionamentos básicos para que os recém-chegados possam se tornar cidadãos dos Estados Unidos. Durante a partida, os jogadores devem estar atentos sobre as leis de imigração e o que torna alguém elegível ou inelegível para entrar e morar nos Estados Unidos. O jogador tem a tarefa de guiar barcos para o “Porto de Imigração dos EUA” e deve determinar se são elegíveis para entrar no porto e morar nos Estados Unidos com base em seu breve histórico progresso. O jogo *Immigration Nation* almeja

²INDIANÓPOLIS. Instituto Indianópolis de Educação Especial, Disponível em: <http://www.indianopolis.com.br>. Acesso em junho de 2020.

³*September 12th*. Disponível em: <http://www.gamesfor-change.org/game/september-12th-a-toy-world/>. Acesso em julho de 2020.

⁴*A Closed World*. Disponível em: <http://www.gamesfor-change.org/game/a-closed-world/>. Acesso em julho de 2020.

⁵*Can't Wait to Learn Uganda*. Disponível em: <http://www.gamesfor-change.org/game/cant-wait-to-learn-uganda/>. Acesso em julho de 2020.

⁶*Immigration Nation*. Disponível em: <http://www.gamesfor-change.org/game/immigration-nation/>. Acesso em julho de 2020.

envolver os alunos em uma aprendizagem significativa em torno dos direitos humanos.

Liyala and the Shadows of War é um jogo sério inspirado em fatos reais e conta a história de uma garotinha que vive em Gaza durante a guerra de 2014. Durante a partida, o jogador é desafiado a evitar bombas, drones e outros artefatos enquanto guia a sua família a atravessar a perigosa faixa de Gaza. O *Liyala and the Shadows of War*⁷ também permite que os jogadores experimentem a guerra da perspectiva de um civil e vejam os efeitos devastadores da guerra nas crianças.

Inside the Haiti Earthquake é uma simulador *on-line* o qual permite que os jogadores experimentem as consequências de um terremoto. A narrativa se passa no Haiti, em janeiro de 2010, imediatamente após a tragédia natural. Como sobrevivente, o jogador pode escolher a função de assistente social ou de jornalista⁸. O *Inside the Haiti Earthquake* apresenta características diferenciais; não há sistema de pontuação, disputas, combates, vitórias ou derrotas. Isso posto, o aplicativo não tem o entretenimento como meta principal. Seu objetivo é apresentar o trabalho humanitário, de forma multimídia, em situações de desastre.

Em síntese, os jogos sérios assumem papel importante no sentido de apresentar ensinamentos em relação aos direitos humanos. Em adição aos valores humanitários, o jogo sério autoral vislumbra o processo educacional científico-acadêmico. Em específico, o controle fitossanitário é apresentado. O presente trabalho defende que os jogos sérios podem contribuir tanto para a formação do caráter quanto do intelecto dos seus jogadores.

A. Japanese Role Playing Game (Jrpg) V1.0

Japanese Role Playing Game (JRPG), ou jogo de interpretação de papéis Japonês, é um termo que define um estilo de RPG desenvolvido no Japão, entretanto, esses não necessariamente são produzidos no referido país, mas categorizados na mesma classe em virtude de semelhanças de estética e mecânica de jogo [12]. Esse estilo tem como característica principal o combate por turnos, que, geralmente, é formado por uma equipe administrada por um jogador, onde suas ações determinam o fluxo do jogo. Sendo assim, de modo geral, os JRPGs permitem um gerenciamento do tempo entre a tomada de ação e a execução, e, assim, um espaço de aprendizado e tempo de compreensão entre os fatos que ocorrem ao longo da experiência de jogo [13][14].

Dentro do modo de jogo em turnos, são definidos alguns mecanismos estratégicos para se atingir a vitória, que, normalmente, se caracteriza entre o combate de um time aliado e um inimigo, e dentro desse sistema o jogador tem acesso às informações necessárias para conseguir seus objetivos, tais como: acesso à quantidade de vida, status dos times, descrições de habilidades e mais informações extras disponíveis para que se possa haver um planejamento das ações a serem tomadas [12][15]. Logo, cada vez que se toma uma ação, sendo ela executada, o turno é passado para o oponente, ciclo este que se repete até o final do combate, obtendo como finalização a vitória ou derrota de um dos times [16].

Este método de confronto se mostra bastante útil quando se propõe passar um tipo de conhecimento que de outra forma

menos dinâmica, seria menos atraente, mas que de maneira tão acelerada, como jogos de luta ou plataforma, não seria absorvido de uma forma tão proveitosa [17].

O jogo em turnos proporciona momentos onde o jogador pode acessar informações que permitam que ele trace estratégias com base no que foi adquirido e utilize isso a seu favor. Tais estratégias podem ser atreladas a combater um inimigo com uma habilidade efetiva ou utilizar o turno para se defender de um golpe fatal [18].

O estilo JRPG, adotado pelo Agrolândia, possibilita que o enfrentamento às pragas ganhe características de batalha do bem contra o mal. Durante a batalha no Agrolândia, a equipe administrada pelo jogador está atrelada ao controle físico, biológico e químico. Logo, o jogador pode se engajar no estudo das especificidades do controle fitossanitário de forma prazerosa.

Quanto aos golpes, o jogador deve escolhê-lo de acordo com o inimigo. Por se tratar de um jogo sério, o golpe diz respeito ao ingrediente ativo visando o controle fitossanitário da patologia. Então, não basta apenas o jogador saber o controle adequado à praga alvo como também faz-se necessário o conhecimento quanto ao seu ingrediente ativo. De tal maneira que o jogador deve estudar as características das pragas e suas respectivas fraquezas antes de agir.

III. METODOLOGIA

A. Agrolândia V1.0

A primeira versão do jogo sério apresentava mecânicas de simulador de fazenda, com visualização do personagem de cima para baixo, somadas às mecânicas de jogos de investigação como o *Criminal Case*. O *gameplay* oferecia a maior parte das interações clássicas de um simulador de fazenda como tratar a terra, plantar e colher, por exemplo. O assunto acadêmico formal era inserido quando aleatoriamente uma das plantações contraia uma praga.

O jogador, ao entrar em contato com a planta infectada era levado a uma interação similar a dos jogos de investigação, onde recebia a missão de analisar a imagem da planta doente em busca de pistas/sintomas, Fig. 1 a). Esses sintomas, quando descobertos, constituíam um relatório que podia ser comparado a mini bulas dos tratamentos disponíveis, Fig. 1 b). Após a comparação o jogador deveria escolher um dos tratamentos para combater a praga, chegando à condição de vitória: planta curada, ou de derrota: planta deteriorada.

A primeira versão do jogo sério foi submetida a teste de satisfação de uso realizado com 16 estudantes de cursos de ensino superior em junho de 2019 na cidade de Recife, Pernambuco. O teste foi composto por três etapas, na primeira o participante foi instruído a jogar livremente, verbalizando o que estava pensando enquanto jogava; Na segunda etapa foi solicitado que o participante fizesse críticas e desse sugestões sobre a experiência que acabara de vivenciar; Na terceira e última etapa o participante preencheu um questionário de satisfação de uso.

Através dos resultados da avaliação com o usuário alvo foram levantadas questões relevantes como o sentimento de

⁷Liyala and the Shadows of War. Disponível em: <http://www.gamesforchange.org/game/game-6/>. Acesso em julho de 2020.

⁸Inside the Haiti Earthquake. Disponível em: <http://www.gamesforchange.org/game/inside-the-haiti-earthquake/>. Acesso em julho de 2020.

falta de liberdade, excesso de diálogos entre os NPCs e falta de clareza na jogabilidade. A falta de liberdade se deu porque, na versão testada, o fluxo do jogo levava compulsoriamente o jogador para a área de investigação sobre a praga que acometia a plantação. A maioria dos jogadores estavam curiosos, ávidos para explorar o ambiente da fazenda enquanto o fluxo do jogo havia sido projetado com foco na interação sobre a investigação, que por sua vez representava uma das partes mais problemáticas de um jogo sério, a integração entre elementos de jogo e assuntos acadêmicos formais.

Essa estrutura cerceou a liberdade do jogador e se mostrou um problema comum já identificado em outros trabalhos; grande parte dos jogos sérios erra ao deliberadamente apresentar um discurso direto, valorizam em demasia os assuntos e argumentos que tentam transmitir. Tal mensagem acaba sendo vista como maniqueísta, e acaba retirando do jogador o poder de escolher e explorar seus caminhos dentro do jogo, provavelmente a maior contribuição que o mundo dos jogos pode oferecer aos seus jogadores [19].

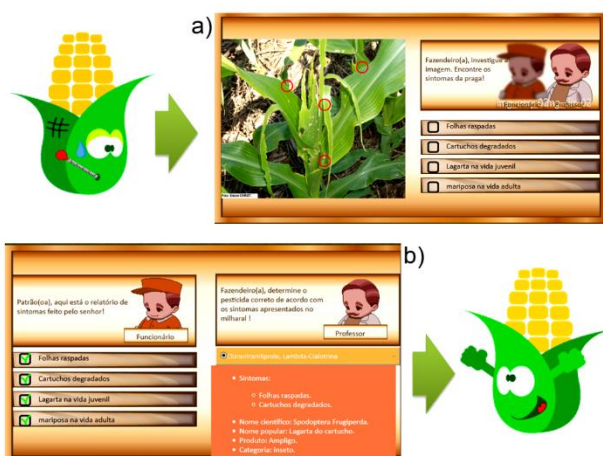


Fig. 1. a) Investigação sobre sintomas da planta, Agrolândia V01. b) Relatório com os sintomas e mini bulas com tratamentos disponíveis, Agrolândia V01.

Os diálogos sobre os problemas que o jogador deveria desvendar e resolver se mostraram excessivos, confusos e mal posicionados na interface. Os NPCs enquanto dialogavam entre si e com o jogador, por vezes, deixavam o jogador confuso. O jogador não conseguia identificar com clareza que personagem era seu avatar e quais eram os NPCs. Parte significativa dos jogadores também considerou confusa a jogabilidade que envolvia a investigação e a tomada de decisão. Classificaram como pouco previsível a interação com a investigação das pistas sobre a praga e a relação entre o relatório com os sintomas e as mini bulas contendo os tratamentos, conforme Fig. 1 b).

A partir dos problemas identificados foi realizada uma nova sessão de ideação para a geração de recomendações da melhoria do uso. Tal fato acarretou mudanças significativas

na forma como o jogador interage com o jogo e na maneira como os assuntos acadêmicos são associados ao *gameplay*.

B. Agrolândia V2.0

O jogo sério Agrolândia foi criado através da metodologia *design* centrado no humano. A presente proposta mescla mecânicas de (i) simuladores de fazenda, onde o jogador administra recursos e socializa com NPCs, e de (ii) jogos estilo JRPG, onde o jogador vivencia uma saga permeada por combates por turnos. Cabe ao jogador criar lavouras, combater pragas e doenças aliando o desenvolvimento agrário à preservação ambiental. Enfatiza-se que as animações são autorais.

O jogo sério proposto, de temática agrária, visa possuir fidelidade de informação entre a literatura acadêmica das ciências agrárias e as situações lúdicas contidas em sua ambientação e narrativa. Logo, os estados de vitória e derrota ocorrerem em função das ações com base na interpretação das informações acadêmica contidas durante a partida.

A Fig. 2 a) ilustra algumas questões reais apresentadas de forma lúdica na estrutura do jogo. No centro urbano, há casas, celeiro e a central de abastecimento da região⁹. Na zona rural, a fazenda é composta pelas culturas além de uma mata nativa heterogênea e densa. Essa organização do entorno obedece às orientações dos órgãos técnicos agrários, os quais sugerem que a plantação de novas culturas (lavouras) esteja o mais distante possível da central de abastecimento da região.

Inicialmente, não há culturas, a propriedade rural é composta da mata nativa conforme ilustra a Fig. 2 b). Então, o jogador deve preparar as áreas para cultivo respeitando o Código Florestal Nacional o qual determina que, no mínimo, 20% da mata nativa original deve ser preservada [20].

O jogador deve unir o progresso dos seus negócios à preservação ambiental. Caso desrespeite o Código Florestal nacional, o jogador terá que fazer o replantio da mata nativa em 20% da sua propriedade. Em acréscimo ao respeito do Código Florestal, o Agrolândia aborda o controle fitossanitário. A motivação diz respeito à estimativa de que o dano causado à economia em decorrência a ação das pragas agrícolas é de aproximadamente US\$ 470 bilhões por ano [21][22].

O controle desses insetos é um dos principais focos do agronegócio na atualidade, tendo em vista diminuir o déficit resultante dos ataques em diversas culturas [21][22]. O foco inicial do jogo é a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), conhecida popularmente como Lagarta-do-cartucho, sendo considerada uma das principais pragas do milho, algodão, arroz e soja. Estima-se que os danos causados à cultura de milho (*Zea mays* L) gerem redução nas plantações entre 15 e 30%, dependendo do estágio de desenvolvimento das plantas atingidas. Os prejuízos são avaliados em torno de 400 milhões de dólares por ano [24][25].

⁹ Comumente chamadas de CEASA, as centrais de abastecimento são responsáveis pela comercialização de produtos hortigranjeiros a nível de atacado.



Fig. 2: Situações decorridas durante o jogo autoral Agrolândia. (a) A área social da fazenda é composta pelo centro urbano, pela mata nativa e pelas culturas, Agrolândia V02.

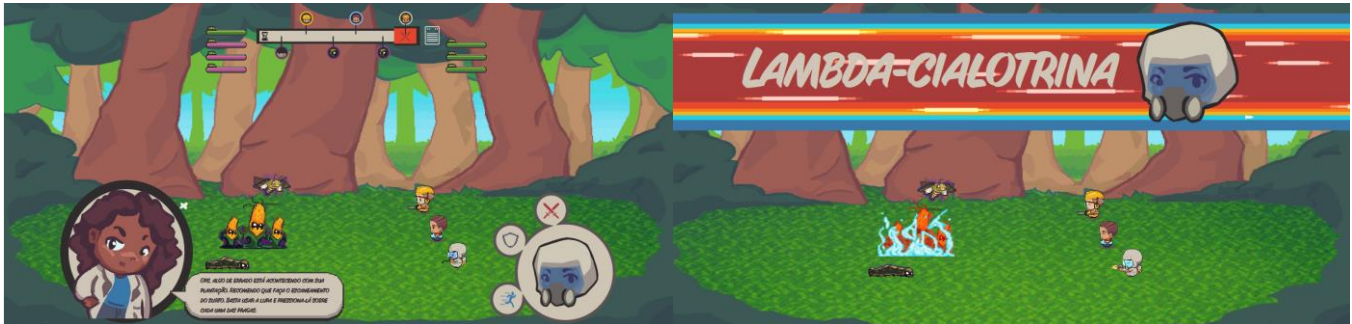


Fig. 3: a) Cenário do campo de batalha. O jogo sério autoral, de temática agrária, é protagonizado por mulheres. A professora tutoria o jogador através dos seus conhecimentos científicos. b) Quanto ao controle químico, a Lambda-Cialotrina é o ingrediente ativo correto para o controle da Lagarta-do-cartucho, Agrolândia V02.

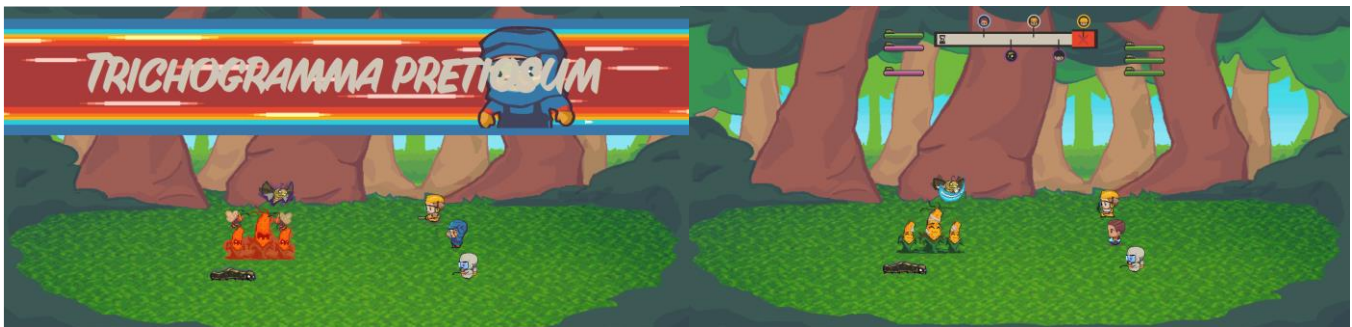


Fig. 4: a) Quanto ao controle biológico, o parasitóide *Trichogramma pretiosum* é o responsável pelo controle da Lagarta-do-cartucho. b) Quanto ao controle físico, não há um mecanismo formal visando o combate à Lagarta-do-cartucho. Então, o jogador erra a estratégia quando decide pelo controle físico, Agrolândia V02.

Durante a batalha, o jogador pode escolher entre três combatentes na tentativa de solucionar a patogenicidade. Os golpes dizem respeito a posologias reais empregadas na prática fitossanitária. Os personagens controlados pelo jogador representam os controles físico, químico e biológico. Após a vitória, o Boletim de Pragas é atualizado com os corretos golpes (controle fitossanitário adequado) desferidos durante a batalha.

A Fig. 3 a) ilustra o cenário do campo de batalha. Como foi dito anteriormente, a Lagarta-do-cartucho é utilizada como exemplo de praga alvo, mostrando a importância do seu controle no cenário atual. No campo de batalha, o jogador deverá atuar no sentido de solucionar a patologia da cultura. Caso o jogador não aplique corretamente o controle fitossanitário (químico, biológico, físico), a plantação atingida será perdida. A intenção é que os jogadores descubram como agir através de experimentação, acertos e erros. Os personagens, assim como seus respectivos golpes, dizem respeito a

posologias reais empregadas na prática fitossanitária. Quanto ao controle químico, a *Lambda-Cialotrina*¹⁰ é o ingrediente ativo correto para o controle da Lagarta-do-cartucho, conforme Fig. 3 b).

O personagem principal é responsável pelo controle biológico. A motivação se deve às recomendações técnico-acadêmicas as quais estabelecem o controle biológico como racional e sadio [26]. Cientificamente, trata-se de um método que tem como objetivo utilizar os inimigos naturais da praga para combatê-la, assim não deixam resíduos nos alimentos e são inofensivos ao meio ambiente e à saúde da população [26].

¹⁰ Bula de inseticida contendo Lambda-Cialotrina como ingrediente ativo. Disponível em:

https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/ampligo_8365.html. Acesso em julho de 2020.

Ainda quanto ao controle biológico, o parasitoide *Trichogramma pretiosum*¹¹ (microvespas parasitoides) é o responsável pelo controle da Lagarta-do-cartucho como ilustrado na Fig. 4 a). De forma técnica, as fêmeas das microvespas, assim que liberadas, detectam os ovos da praga alvo e depositam seus ovos (dentro dos ovos das pragas). A partir daí, as larvas das microvespas se alimentam do conteúdo interno dos ovos, impedindo o seu desenvolvimento e diminuindo assim a população da praga.

Quanto ao controle físico, não há um mecanismo formal visando o combate à Lagarta-do-cartucho. Neste caso, a melhor estratégia seria resguardar o personagem que possui ataques físicos ativando a defesa enquanto os outros atacam com efetividade. A Fig. 4 b) ilustra o controle físico através de capina manual. Tal procedimento não se aplica à Lagarta-do-cartucho e sim a plantas invasoras do milharal a exemplo do Capim Elefante¹².

No tocante ao controle fitossanitário, o Agrolândia apresenta lições quanto aos efeitos colaterais dos agrotóxicos. O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos em valores absolutos, tal fato pode acarretar problemas de contaminação ambiental e para a saúde humana através da contaminação dos alimentos. Os agrotóxicos são os agentes mais utilizados para o controle de pragas agrícolas, mas é importante destacar que são prejudiciais ao meio ambiente, provocando contaminação dos solos e afluentes, além de afetarem a população de polinizadores e causarem diversas doenças nos seres humanos [23][27].

No Agrolândia, assim como na prática fitossanitária, a avaliação do potencial de periculosidade ambiental é baseada nas características intrínsecas de cada produto. São considerados o comportamento e destino ambiental, além dos efeitos sobre organismos não-alvo. Quando o produto não apresenta características proibitivas à concessão de registro, a avaliação do potencial de periculosidade ambiental, fundamentada em um conjunto de estudos, dados e informações técnicas, resulta na classificação de tais produtos em uma das seguintes quatro classes:

- Classe I: produto altamente perigoso ao meio ambiente.
- Classe II: produto muito perigoso ao meio ambiente.
- Classe III: produto perigoso ao meio ambiente.
- Classe IV: produto pouco perigoso ao meio ambiente.

Assim, as informações fornecidas neste indicador são de grande importância ambiental por poderem expressar a evolução da quantidade comercializada de agrotóxicos. O objetivo desse indicador é auxiliar nas tomadas de decisões regulatórias; na gestão de políticas públicas; no aumento da fiscalização em regiões de maior concentração de uso e na definição de prioridades no emprego de recursos para estudos e pesquisas, entre outras [27].

No Agrolândia, cada controle fitossanitário; químico, biológico e físico, apresenta a sua respectiva classe ambiental. Enfatiza-se que tais classes são oriundas das bulas dos ingredientes ativos, portanto, trata-se de uma informação com lastro científico-acadêmico. Por exemplo, o controle químico

Lambda-Cialotrina está vinculado à classe I. Logo, durante a batalha, a praga sofre dano agravado, mas parte da saúde da planta é perdida quando o jogador utiliza esse agressivo ataque químico. O objetivo é representar, de forma lúdica, os efeitos colaterais dos agrotóxicos.

Por outro lado, o controle biológico *Trichogramma pretiosum* pertence à classe IV, portanto trata-se de uma solução pouco perigosa ao meio ambiente. No Agrolândia, controles da classe IV não causam danos às plantas, apenas às pragas. Como adversidade, a contundência de um controle da classe IV é inferior à classe I. Enfatiza-se que tal lição apresenta lastro científico. Os controles da classe I são mais contundentes e com efeitos mais rápidos em comparação à classe IV [27].

Cabe enfatizar que as indumentárias dos personagens são correspondentes às práticas fitossanitárias inclusos os EPI (Equipamentos de Proteção Individual). Por exemplo, o personagem principal, responsável pelo controle biológico, é composto por touca árabe, viseira facial, luvas, avental e bota de segurança conforme exhibe a Fig. 4 a).

Após a batalha, o jogador pode verificar se alcançou a condição de vitória; planta saudável, ou a condição de derrota; planta deteriorada. As condições de vitória e derrota dependem do tratamento escolhido para ser aplicado na praga alvo. A condição de derrota é alcançada utilizando o tratamento errado para a praga, sistematicamente. O jogo buscou representar um controle fitossanitário comum às ciências agrárias. Para tal, o Agrolândia deu suporte para o jogador encontrar pistas sobre os tratamentos através do relatório com os sintomas além da bula dos remédios que combatem as pragas. Acrescido a isso, a professora tutoria o jogador quanto às práticas fitossanitárias.

O Agrolândia possui dois sistemas de pontos que comunicam ao jogador progresso e quantidade dos recursos disponíveis para uso. O primeiro sistema é composto por pontos resgatáveis e é utilizado no ambiente da fazenda onde acontece o plantio. Os pontos resgatáveis são representados por uma moeda padrão que pode ser utilizada para adquirir recursos ligados à fazenda e às plantações. Também são representados por sementes que podem ser plantadas e readquiridas na própria colheita ou por meio de compra com a moeda padrão do jogo. O segundo sistema é composto por pontos de experiência que são utilizados para destravar habilidades. Esses pontos de experiência são adquiridos por meio das batalhas realizadas contra as pragas. Quanto mais o jogador trava batalhas utilizando tratamentos eficazes contra as pragas, e pouco agressivos ao meio ambiente, mais fortes ficam seus personagens. Assim, ao evoluir, os personagens aprendem novos tratamentos que serão importantes para combater novas pragas que surgirão na fazenda.

Em adição ao processo educacional, a expectativa é que o jogo autoral Agrolândia possa assumir papel de protagonismo quanto às ações contra o preconceito étnico-cultural. A motivação é que os grupos vulneráveis costumemente sofrem representações depreciativas nos jogos digitais. Por exemplo, os personagens femininos negros são representados através de hiper-sensualização com seus corpos “objetificados”. Em regra geral, as mulheres negras e indígenas se apresentam

¹¹ Bula do parasitoide biológico *Trichogramma pretiosum*. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/pretiobug_10098.html. Acesso em julho de 2020.

¹² Planta invasora Capim Elefante. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/capim-elefante_147.html. Acesso em julho de 2020.

como adornos de cenários, extremamente erotizadas, semi-nuas e com comportamentos promíscuos [10]. Além disso, por vezes as mulheres são retratadas como ingênuas, de inteligência limitada e submissas aos homens.

Isso posto, o presente trabalho desenvolve um jogo digital autoral de modo a representar as mulheres de forma afirmativa em sua diversidade. Em síntese, as mulheres são caracterizadas por sua determinação, inteligência, profissionalismo e independência em relação a personagens masculinos. No Agrolândia, a professora tutoria o jogador através dos seus conhecimentos científicos. Nas situações nas quais o jogador negligencie o controle fitossanitário, cabe a delegada do Ministério da Agricultura reclamar sanções à fazenda. Além do entretenimento, os jogos digitais podem assumir um papel midiático com o potencial de afirmar a representatividade feminina na sociedade contemporânea.

IV. RESULTADOS

O trabalho proposto cria um jogo sério autoral nomeado Agrolândia, integrado ao *Facebook Apps*. A expectativa é desenvolver uma metodologia capaz de reverter o uso das mídias sociais e dos jogos digitais em processo de aprendizagem. Especificamente, o controle fitossanitário é abordado, as pragas agrárias e suas respectivas posologias são oriundas da literatura científico-acadêmica.

Testes de satisfação preliminares foram desenvolvidos com o objetivo de descrever a opinião e sensações do público alvo na sua utilização. A partir desses testes foram definidas as seguintes recomendações de melhoria: (i) O jogador deveria ter maior liberdade para explorar o ambiente e decidir o que fazer e que caminho tomar; (ii) Os NPCs deveriam ser mais empáticos, ter melhor caracterização; eles eram todos brancos e homens. Deveriam ter sua inserção em uma narrativa que guiasse o jogador em sua jornada de forma minimamente intrusiva, fornecendo apenas as informações necessárias para a resolução de problemas específicos e urgentes; (iii) A interação com o assunto acadêmico formal deveria ser mais empolgante e lúdica, possibilitando ao jogador tomar decisões relevantes e críticas.

Dessa forma, a fazenda foi incrementada, o ambiente do jogo foi aumentado e novas áreas foram criadas. O personagem do jogador agora pode ser selecionado entre o gênero masculino e feminino e sua origem na trama está relacionada a povos negros e indígenas. Os NPCs também ganharam características dos povos negros e indígenas, gênero feminino e essencial relevância retórica no jogo como mentores, agentes de contrato e aliados. Nesta nova versão a interação com o assunto acadêmico formal se dá por meio de batalhas no estilo RPG por turnos, ou RPG estilo japonês. A intenção na mudança desse conjunto de mecânicas foi oferecer ao jogador interação empolgante com decisões críticas envolvendo batalhas para salvar a vida da sua equipe e plantação lutando contra pragas caracterizadas como “monstros” estilizados. Assim, o Agrolândia também ganha a chance de representar os tratamentos físicos, químicos e biológicos através das habilidades dos personagens. Assim, o jogador pode aprender o funcionamento dos tratamentos de forma lúdica, utilizando as habilidades (golpes) de cada personagem em batalha e avaliando sua eficácia contra diferentes tipos de pragas: muito eficaz, eficácia média ou pouco eficaz.

A nova concepção dos personagens apresenta características do estilo *Super Deformed*, onde eles são desenhados de forma exagerada, com membros reduzidos e cabeças mais

largas, remetendo às proporções infantis. Esse estilo foi utilizado com o objetivo de criar laços de afetividade entre o jogador e o jogo sério.

Essa identificação com os personagens e imersão no ambiente e narrativa do jogo são importantes para que o jogador não se sinta pressionado negativamente. Portanto, não trate o jogo como um teste ou instrumento de avaliação educacional formal.

Buscamos, a partir das recomendações de melhoria, criar um jogo sério caracterizado como uma estrutura lúdica, de acesso voluntário onde o jogador pode se sentir imerso no ambiente virtual e engajado nos desafios propostos. Acredita-se que a versão atual traz a possibilidade de o jogador aprender em ação, enquanto experimenta suas mecânicas e vivência sua ambientação e narrativa.

Para tanto foi inserido dificuldade gradativa, onde os diferentes tipos de pragas surgirão de acordo com o aumento de nível do jogador e seu domínio dos tratamentos (golpes). Ao subir de nível, o jogador receberá uma nova habilidade (tratamento) para combater essa nova praga. Com a melhoria de suas habilidades (tratamentos), novas áreas da fazenda serão destravadas e o jogador poderá combater a praga mais poderosa daquela área, que terá o papel de chefe de fase. Ao transpor essas áreas, o jogador ganhará insígnias e poderá ter acesso a desafios mais complexos.

O jogo sério foi reestruturado com o objetivo de promover o aprendizado de suas regras a partir de tentativas e erros, para tanto apresenta estímulos positivos e recursos de modo que o jogador tente novamente caso seja derrotado. Essa estrutura se diferencia do modelo tradicional de ensino, onde o estudante por vezes se encontra tensionado, preocupado em não cometer erros e ser punido.

Assim, os métodos apresentados foram aplicados visando mitigar o medo do estudante se sentir ridicularizado por errar. Para tal, foi criado um ambiente que objetiva o aprendizado através de tentativas e erros, quantas vezes forem necessárias para ter sucesso.

V. CONCLUSÃO

Diversas metodologias vêm sendo propostas no sentido de reverter o uso das mídias sociais em processo de aprendizagem. Dentre essas diversas metodologias, o projeto proposto assume papel importante no sentido de propor o uso dos jogos sérios, em mídias sociais, como ferramenta educacional através da ludicidade. Os sons, objetos, movimentos dos personagens, cenários são recursos que aguçam a interação com os assuntos acadêmicos de forma lúdica. Logo, como contribuição acadêmica e científica, acredita-se que o projeto proposto possa assumir papel de protagonismo quanto à criação de uma metodologia a qual atrele o uso de jogos sérios ao processo educacional formal.

Especificamente, o controle fitossanitário é abordado. No jogo autoral, as patologias agrárias e suas respectivas posologias são oriundas da literatura científico-acadêmica. O Agrolândia aborda os ingredientes ativos e posologias dos controles químicos, biológicos e físicos.

No tocante ao controle fitossanitário, há lições quanto aos efeitos colaterais dos agrotóxicos. Dessa forma, o Agrolândia espera fomentar uma discussão quanto à redução do uso de pesticidas químicos empregados no tratamento das patologias. A expectativa é dar visibilidade a técnicas que visam

melhorar a qualidade dos produtos agrícolas e, conseqüentemente, a sustentabilidade dos agroecossistemas. Apesar de ser líder mundial no setor do agronegócio, o Brasil tem se tornado dependente, em ordem crescente, de insumos importados, incluindo os agrotóxicos sintéticos [26]. O Brasil possui a lamentável liderança mundial quanto ao consumo de agrotóxicos de acordo com a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) [26].

O personagem principal do Agrolândia é responsável pelo controle biológico. Cientificamente, trata-se de um método que tem como objetivo utilizar os inimigos naturais da praga que não deixam resíduos nos alimentos e são inofensivos ao meio ambiente e à saúde da população [26]. A motivação diz respeito às projeções mercadológicas as quais apontam para um cenário positivo e crescente de produtos biológicos destinados ao controle fitossanitário. Há uma perspectiva de que dobre ou até triplique, nos próximos 10 anos em escala global, o consumo de produtos biológicos [26].

Em adição ao processo de interação com os assuntos acadêmicos de forma lúdica, espera-se que o jogo sério possa converter o uso dos jogos digitais em processo de engajamento social. Através dos combates, disputas, estratégias e a busca por quebrar recordes, os jogos sérios podem ser um bom caminho no sentido de engajar os *cyber*-usuários quanto ao processo de garantia de Direitos Humanos.

O jogo Agrolândia está atrelado à mídia social Facebook. A motivação é que tanto as mídias sociais quanto os jogos digitais podem estimular o pensamento crítico entre seu público alvo. Especificamente em relação às mídias sociais, a meta diz respeito a confrontar as mensagens discriminatórias propagadas em tempo real. O discurso do ódio consiste na divulgação de mensagens que difundem e estimulam o ódio racial e outras formas de ódio baseadas na intolerância. Tais discursos de ódio têm a capacidade de instigar violência, além de assédio físico e moral contra os grupos sociais vulneráveis.

Cabe enfatizar que a liberdade de expressão é diferente de discurso discriminatório. A liberdade de expressão é assegurada em inúmeros tratados internacionais. A proteção da liberdade de expressão está diretamente associada à garantia da dignidade da pessoa humana e da democracia. A liberdade de expressão é premissa construção de uma sociedade livre, justa e solidária, compromissada com a promoção do bem de todos. Como efeito colateral, nas mídias sociais, os discursos discriminatórios apresentam grande disseminação disfarçados de liberdade de expressão.

Isso posto, o jogo sério autoral também visa explicitar como a tecnologia pode estar em função da garantia dos direitos humanos. O Agrolândia almeja contribuir para garantir o respeito, a dignidade e a saúde mental dos grupos sociais vulneráveis, portanto afirma a representatividade feminina, em sua diversidade, na sociedade contemporânea. No Agrolândia, as mulheres são representadas como protagonistas da narrativa. As personagens femininas são caracterizadas pela inteligência, determinação, profissionalismo e independência em relação a personagens masculinos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o fomento financeiro do CNPq através dos editais nº 03/2018 (PIBITI/CNPq) e nº 15/2019 (PIBIC-EM/UFPE/CNPq).

REFERÊNCIAS

- [1] J. Mcgonigal, E. Rieche, “A realidade em jogo: Por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo: Por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo,” 1ª edição Editora: Best Seller. ISBN-10: 8576845229, 2012.
- [2] M. Prensky, “Digital natives, digital immigrants, On the Horizon,” vol. 9, n. 5, pág. 1-6, 2001.
- [3] I. L. Lemos, *et al.* “Neuroimagem na Dependência de Jogos Eletrônicos: Uma Revisão Sistemática,” *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, vol. 63, n. 1, pág. 57-71, 2014.
- [4] S. Jäger, *et al.* “Effects of a Manualized Short-Term Treatment of Internet and Computer Game Addiction (STICA): Study Protocol for a Randomized Controlled Trial,” *Trials* vol. 13, n. 4, pág. 1-8, 2012.
- [5] J. Peres, *et al.* “Cultura Tecnológica e Vulnerabilidade ao Trauma Psíquico,” *O mundo da Saúde*, vol 36, n. 2, pág. 303-10, 2012.
- [6] H. S. Park, *et al.* “Altered Regional Cerebral Glucose Metabolism in Internet Game Overusers: A 18FFluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography Study,” *CNS Spectrums*, vol. 15, n. 3, pág. 159-66, 2010.
- [7] J. Mattar, “Games em educação: como nativos digitais aprendem,” Editora Person: São Paulo, 2010.
- [8] B. V. Frade, B. F. Alixandre, P. M. Sousa, “Desenvolvimento de um jogo Sério com Uso de Realidade Virtual Aplicado ao Ensino da Matemática,” *Proceedings of SBGames*, ISSN: 2179-2259, pág. 802-808, 2015.
- [9] R. A. Silva, *et al.* “Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira diversidade, hospedeiros e inimigos naturais,” *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Amapá, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*, 1ª edição ISBN 978-85-61366-02-5, 2011.
- [10] J. S. Saláfia, N. B. Ferreira, S. Nesteriuk, “Os estereótipos em jogos de luta: da indumentária à hipersexualização de personagens femininas,” *Proceedings of SBGames*, ISSN: 2179-2259, pág. 225-232, 2018.
- [11] S. N. H. Cunha, “Brinquedoteca: um mergulho no brincar,” 4ª edição. Editora Aquariana, ISBN 8572171037, 2001.
- [12] J. Pelletier-Gagnon, “‘Very much like any other Japanese RPG you’ve ever played’: Using undirected topic modelling to examine the evolution of JRPGs’ presence in anglophone web publications,” *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, v. 10, n. 2, p. 135-148, 2018.
- [13] A. N. Soares, *et al.* “Role Playing Game (RPG) como estratégia pedagógica na formação do enfermeiro: relato da experiência de criação do jogo,” *Texto & Contexto Enfermagem*, vol. 24, n. 2, pág. 600-608, 2015.
- [14] M. Consalvo, “Atari to Zelda: Japan’s videogames in global contexts,” *MIT Press*, vol. 5, n. 1, 2018.
- [15] K. Fischer, *et al.* “Fighter or explorer?- Classifying player types in a japanese-style role-playing game from game metric,” In: *Theory and Practice of Computation: Proceedings of Workshop on Computation: Theory and Practice WCTP2014*. pág. 55-66, 2016.
- [16] M. Filipowich, “Maidens and Muscleheads, White Mages and Wimps, from the Light Warriors to Lightning Returns,” In: *Queerness in Play*. Palgrave Macmillan, Cham. pág. 115-129, 2018.
- [17] J. Menant, C. Soga, K. Yamamoto, Le JRPG “est-il un genre?: L’heritage culturel a l’heure de la globalization”. *大阪産業大学人間環境論集 [Teoria do ambiente humano da Universidade Osaka Sangyo]*, n. 18, pág. 31-48, 2019.
- [18] J. D. Mallindine, “Ghost in the Cartridge: Nostalgia and the Construction of the JRPG Genre,” *gamevironments*, 2016.
- [19] M. La Carretta, “Não tenha vergonha de vender, menos ainda de entreter: Serious Games pensados como Advergamos,” *Proceedings of SBGames*, ISSN: 2179-2259, pág. 1288-1296, 2016.
- [20] Brasil, LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em junho de 2020.
- [21] F. F. Andrade, “Agrotóxico e agricultura: uma abordagem socioambiental reflexiva no ensino de química,” *Dissertação de Mestrado Profissional, programa de pós-graduação em formação de professores - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB*, 2018.
- [22] T. W. Culliney, “Integrated Pest Management: Crop Losses Due to Arthropods,” *Dordrecht: Springer*, cap. 8, pág. 201-205, 2014.

- [23] D. Gonçalves-Filho, C. C. G. Silva, D. Souza, “Pesticides determination in foods and natural waters using solid amalgam-based electrodes: Challenges and trends,” *Talanta*. Vol. 212, n. 15, 2020.
- [24] I. Cruz, *Lagarta-do-cartucho: O principal inimigo do milho*. Cultivar, ano III, n. 35, 2001;
- [25] F. O. Fernandes, *et al.* “Impact of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in the performance of corn crops associated to insecticides in lowland environment,” *Journal of Agricultural Science (Toronto)*, vol. 11, pág. 155-165, 2019.
- [26] Embrapa, “Controle biológico: ciência a serviço da sustentabilidade,” Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema> Acesso em julho de 2020.
- [27] Ministério do Meio Ambiente, “Quantidade de Agrotóxico Comercializado por Classe de Periculosidade Ambiental,” Disponível em: <https://www.mma.gov.br/component/k2/item/11294-quantidade-de-agrotoxico#:~:text=Quando%20o%20produto%20n%C3%A3o%20apresenta,classes%3A%20Classe%20I%20%20E2%80%93%20produto%20altamente>. Acesso em julho de 2020.