



O jogo digital Minecraft como um espaço de discussão, reflexão e ação a partir dos pressupostos da educação CTSA

Minecraft digital game as a space of discussion, reflection and action on STSE issues

Deborah Torquato Schimidt

Universidade Federal do Paraná, Brasil
deborahtorquato@gmail.com

Noemi Sutil

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
noemisutil@utfpr.edu.br

Resumo:

O trabalho com a Educação CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - reforça a necessidade de articulação entre estes campos nos processos formativos de estudantes. A problematização, o envolvimento e o empoderamento dos estudantes em relação ao espaço coletivo são elementos fundamentais na Educação CTSA. Uma possibilidade de trazê-los para a sala de aula é através das Questões Sociocientíficas (QSC) inseridas no ensino, oportunizando um ambiente de discussão e argumentação. Os fundamentos da Teoria da Ação Comunicativa de Jürgen Habermas e da Ação Dialógica de Paulo Freire embasam a estruturação e análise das discussões realizadas neste trabalho. Nesta pesquisa, apresenta-se um trabalho com a Educação CTSA a partir de Questões Sociocientíficas, aliadas ao ambiente virtual do jogo digital Minecraft. O objetivo deste trabalho é analisar as possibilidades de construções argumentativas coletivas dentro do ambiente virtual do Minecraft. A pesquisa foi realizada em uma escola privada da cidade de Curitiba (Paraná, Brasil), com duas turmas de 8ºano do Ensino Fundamental – estudantes de idade entre 12 e 13 anos -, na disciplina de Ciências. Os estudantes trabalharam em grupos, em que desenvolveram discussões para elaboração de propostas sustentáveis para a escola que posteriormente seriam construídas no ambiente do Minecraft. Ao analisar as construções discursivas coletivas, observaram-se indícios de envolvimento dos estudantes nas discussões e de desenvolvimento de processos argumentativos com potencial formativo, indicando possibilidades de trabalho aliando CTSA, Questões Sociocientíficas e o jogo digital Minecraft.

Palavras-chave: Educação CTSA; Questões Sociocientíficas; Ação Comunicativa; jogo Minecraft.

Abstract:

The STSE Education – Science, Technology, Society and Environment - indicates the necessity of articulating these fields within the students' educational development. The simultaneous focus on Socio-scientific issues (SSI) allows students to participate in controversial discussions, and raises their awareness concerning decision-making processes in citizenship education. The problematization, involvement and empowerment of students, in reference to a collective space, are basic principles in STSE education. Dialogical Action of Paulo Freire and Communicative Action of Jürgen Habermas form the theoretical basis for discussion, participation and argumentation in this research. The purpose of this study is to ally STSE education with the Minecraft digital game, in order to incorporate argumentative elements and collective construction in the digital environment. The main goal of this research is to analyze the students' involvement in argumentative discussions and collective



constructions on Socio-scientific Issues, and assess the potential for group work by using the Minecraft game. The task has been carried out in a private school, in Curitiba city (Paraná, Brazil), as part of a Science subject, in which two 8th grade Basic Education classes participated –12 to 13 year-old students. Students worked together to discuss and propose alternative solutions related to Socio-scientific Issues. Afterwards, they built their school in a virtual environment of Minecraft with the addition of their sustainable proposals. During this process, it was possible to observe the employment of collective construction processes of argumentation. Students evinced the establishment of proposals and connections that allied scientific knowledge and social issues, which may be proof of argumentative development. The analysis of collective argumentative constructions highlighted some indicators concerning the students' involvement in the discussions and the development of argumentative processes with educational potential. These elements can be related to possibilities for the work with STSE, Socio- scientific Issues and the Minecraft digital game.

Keywords: STSE education; Socioscientific Issues; Communicative Action; Minecraft game.

Résumé:

Le travail avec l'Éducation STSE – Science, Technologie, Société et Environnement – renforce la nécessité d'une coordination entre ces domaines dans les processus de formation des élèves. La problématisation, l'implication et l'autonomie des élèves par rapport à l'espace collectif sont des éléments clés dans l'Éducation STSE. Concernant les possibilités de rapprochement des élèves de la salle de classe, nous pouvons détacher les Questions Socio-scientifiques insérées dans l'enseignement et offrant, ainsi, des possibilités pour un environnement de discussion et d'argumentation. Cette recherche est basée sur les principes fondamentaux de la théorie de l'action communicative de Jürgen Habermas et de la théorie de l'Action Dialogique de Paulo Freire qui sous-tendent la structuration et l'analyse des discussions. Dans cette recherche, nous présentons un travail avec l'éducation CSTC en partant des Questions Socio-scientifiques, dans l'environnement virtuel du jeu Minecraft. Le but de cette recherche est d'analyser les possibilités de constructions argumentatives et collectives dans l'environnement du jeu Minecraft. Cette recherche a été réalisée dans une école privée de la ville de Curitiba (Paraná, Brésil), avec deux classes de 4^e année du collège - élèves âgés de 12 et 13 ans – dans la discipline de sciences. Les élèves ont travaillé en groupes dans lesquels ils ont développé des discussions pour l'élaboration de propositions durables pour l'école ; ces propositions ont été développées, plus tard, dans l'environnement du jeu Minecraft. En analysant les constructions discursives collectives, nous avons pu observer quelques indications d'implication des élèves dans les discussions et le développement des processus argumentatifs avec un potentiel de formation. Ces éléments indiquent des possibilités de travail avec la STSE, les Questions Socio-scientifique et le jeu Minecraft.

Mots-clés: Éducation STSE; Questions Socio-scientifiques; Agir Communicationnel; Jeu vidéo Minecraft.



Introdução

Dentro de uma concepção de educação CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – que privilegia o diálogo como elemento fundamental para a formação dos sujeitos, o trabalho com este viés permite a construção de uma prática pedagógica problematizadora. A necessidade de buscar formas de trabalho coletivas, onde todos os envolvidos estejam integrados às discussões, constitui aspecto crucial para uma educação que busca o diálogo para a emancipação do sujeito. Os fundamentos da Ação Comunicativa de Jürgen Habermas e da Ação Dialógica de Paulo Freire relacionando-se com essa proposta, em busca de uma igualdade de voz e respeito aos sujeitos de discussão.

Neste trabalho, propõe-se o desenvolvimento de um espaço de discussão, reflexão e ação sobre Questões Sociocientíficas (QSC) utilizando o ambiente virtual do jogo digital Minecraft. O Minecraft é um jogo *sandbox* – estilo de jogo de mapa aberto, onde o jogador é um explorador que pode modificar o ambiente do jogo. O conceito de *sandbox* remete à “caixa de areia” presente em parques e praças onde estão localizados os brinquedos infantis. Nele, o jogador possui diferentes ferramentas para construir. Assim, o jogo Minecraft se associa com a intenção deste trabalho, sendo utilizado como um ambiente de práxis (ação-reflexão-ação).

O objetivo geral deste trabalho é analisar o envolvimento dos estudantes em discussões e construções conjuntas relativas a Questões Sociocientíficas (QSC) e as possibilidades de trabalho coletivo dentro do ambiente virtual do Minecraft. Os objetivos específicos deste trabalho se delimitam em: a) analisar o envolvimento dos estudantes em processos de construção conjunta relativos às Questões Sociocientíficas; b) investigar os processos argumentativos nas discussões dos estudantes dentro e fora do ambiente do Minecraft; c) investigar as possibilidades de oportunidade e desenvolvimento das competências comunicativa e linguística; d) analisar as possibilidades de trabalho com o jogo Minecraft como um espaço de discussão, reflexão e ação.

Na primeira parte deste trabalho são explanados alguns fundamentos e inter-relações entre CTSA e QSC. Em seguida, são apresentados os conceitos de diálogo e comunicação, com a ação dialógica de Paulo Freire e a ação comunicativa de Jürgen Habermas. Para finalizar a fundamentação teórica, são relacionados os conceitos anteriores com os jogos digitais, em especial, o jogo Minecraft, escolhido para este trabalho. Após a contextualização teórica, segue a descrição de procedimentos metodológicos e atividades educacionais desenvolvidas com os estudantes, com a análise de construções conjuntas e ações propostas.

Contextualização teórica

CTSA e as Questões Sociocientíficas

A inclusão da educação CTSA no espaço escolar é fundamental para a formação de estudantes dentro de perspectiva de cidadania. Entretanto, entre as dificuldades para o estabelecimento de uma educação CTSA nas escolas, destaca-se o confronto existente entre os fundamentos CTSA e as deficiências provenientes da educação formal tradicional. Enquanto a educação CTSA tem como premissa a transformação social, a educação escolar ainda está arraigada a um processo de transmissão de conhecimentos (Barret & Pedretti, 2006).



Freire (2005) alerta sobre os processos de opressão existentes dentro de uma educação baseada na transmissão de conhecimentos – a *educação bancária*. Dentro desse sistema, o estudante é entendido como ignorante e vazio – *tábula rasa*, uma folha em branco – em que é responsabilidade do professor colocar as informações e conhecimentos. Sendo assim, o estudante é um “depósito” de conhecimentos - tal como em uma transação bancária.

Esses problemas denunciam barreiras a serem superadas também no campo da Educação em Ciências que historicamente sofre com heranças do campo científico tecnicista e mecanicista (Santos, 2011). Na Educação em Ciências, observa-se uma tendência dos professores de apresentarem um discurso por vezes exclusivamente técnico. Resultado de uma visão empírico-indutivista da Ciência, o discurso científico chega à sala de aula de uma forma fragmentada, deslocada, descontextualizada, de um conhecimento científico previamente elaborado e estabelecido (Pérez, Montoro, Alís, Cachapuz & Praia, 2001).

Estas questões permitem compor o cenário em que se insere a educação CTSA. Seu viés problematizador e agregador pode viabilizar o envolvimento dos sujeitos nas discussões de questões sociocientíficas, socioambientais e técnico-científicas a fim de uma formação para a cidadania (Zoller, 1992; Barret & Pedretti, 2006). Buscando propor reconstruções na relação e formação do sujeito com o conhecimento científico, a educação CTSA compreende a necessidade de formação do sujeito crítico e ativo na sociedade (Barret & Pedretti, 2006).

O papel do professor neste contexto, ao contrário da educação bancária, é de participante ativo no processo de construção coletiva do conhecimento em sala de aula. O professor deixa de ser uma fonte de transmissão de informações, passando a ser um integrante nas discussões realizadas com os estudantes, orientando os estudantes em direção à criticidade e construção coletiva do conhecimento (Kolstør & Ratcliffe, 2007; Zoller, 1992). O papel do professor é crucial nesse processo, mediando conflitos em prol de que os estudantes desenvolvam habilidades de argumentação e posicionamento perante situações que exigem tomadas de decisão conscientemente orientadas (Barret & Pedretti, 2006; Zoller, 1992).

No trabalho com a educação CTSA, a atividade do estudante deixa de estar restrita a mera resolução de exercícios – como é amplamente observado na educação científica escolarizada tradicional – passando a ser constituída por resoluções de problemas. Esta abordagem permite o desenvolvimento de um raciocínio criativo, incorporando procedimentos como análise, síntese e avaliação de situações problemáticas complexas (Zoller, 1992).

Aliar a educação CTSA com uma abordagem a partir de Questões Sociocientíficas (QSC) permite uma elaboração mais aprofundada de estratégias pedagógicas dentro da Educação em Ciências (Zeidler & Nichols, 2009). Ratcliffe e Grace (2003, pp. 2-3, *tradução nossa*) apresentam algumas características das QSC:

- *Têm base na ciência, frequentemente localizada nas fronteiras do conhecimento científico;*
- *Envolvem formação de opiniões, escolhas pessoais e de nível social;*
- *São frequentemente apresentados na mídia, em que a apresentação dos problemas é baseada nos propósitos do comunicador;*
- *Possuem informações incompletas devido aos conflitos/incompletude das evidências científicas;*



- *Possuem dimensões local, nacional e global, abrangendo as estruturas políticas e sociais; envolvem a análise das relações de custo-benefício, a partir de questões éticas e valores morais;*
- *Levam em consideração questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável;*
- *Envolvem valores e raciocínio ético; podem requerer algum entendimento de probabilidade e riscos;*
- São frequentemente tópicos da vida cotidiana.

Ao trabalhar com QSC é possível abordar aspectos políticos, ideológicos, ambientais, sociais, religiosos, entre outros. Estas apresentam a contradição em sua essência, devido ao seu caráter multidisciplinar e ao número de componentes variáveis. Assim, "(...) controvérsias deste tipo não podem ser resolvidas simplesmente numa base técnica, pois envolvem outros aspectos, tais como hierarquizações de valores, conveniências pessoais, questões financeiras, entre outras" (Reis, 2004, p. 49). Alguns exemplos de temas gerais que podem ser trabalhados dentro das QSC são: transgênicos, energias alternativas, células-tronco, clonagem, poluição, entre outros.

Discussão e espaços de construção conjunta

Dentro de uma compreensão de que a educação é essencial para promover espaços de discussão e reflexão, esta também deve aliar ambientes de práxis. Os estudantes precisam vivenciar durante o período escolar espaços de ação coletivos onde possam perceber seus papéis perante a sociedade. Este empoderamento da criança e do adolescente constitui aspecto determinante para a formação de um sujeito crítico e participativo.

A ação dialógica freiriana permite a construção conjunta dos sujeitos presentes em determinada realidade a fim de modificá-la nos âmbitos coletivo e individual. Ao participar do diálogo o sujeito se *pronuncia*. "Existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar" (Freire, 2005, p. 90). O direito a palavra é de todos, sendo fundamental para a construção da coletividade. "Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão" (Freire, 2005, p. 90). Sendo assim, a palavra é compreendida como ação no mundo, onde a partir da interação com outros sujeitos é possível construir algo novo.

A forma com que o diálogo é organizado demanda atenção quando o objetivo deste é a transformação dos indivíduos e do espaço social. Assim, é necessária a existência de simetria de oportunidades de fala dentro do diálogo para o estabelecimento de uma comunicação construtiva a todos os participantes envolvidos. A ausência de coerção e manipulação dentro do diálogo são elementos cruciais para a ação comunicativa de Jürgen Habermas (2012). A ação comunicativa é compreendida a partir do pressuposto de que a própria fala é uma ação do sujeito - um ato de fala - que possui intencionalidade e deve ser fundamentada (Habermas, 2002).

No espaço comunicativo, é necessário que os sujeitos assumam uma *racionalidade comunicativa*, ou seja, os participantes da discussão devem estar dispostos a argumentar e sofrer críticas de suas colocações. "Chegar a entendimento é o processo de dar origem a uma concordância segundo a base pressuposta de pretensões de validade que sejam mutuamente reconhecidas" (Habermas, 2002, p.13). Logo, o entendimento é um processo, no qual os sujeitos compreendem a necessidade de buscar uma discussão simétrica com oportunidades iguais de fala. O consenso é o resultado deste



processo, uma situação temporária, existente até o aparecimento de uma nova problematização – um dissenso – em que novamente, através do entendimento mútuo, será reconstruído um novo consenso (Longhi, 2005).

O processo de entendimento depende da existência e desenvolvimento de duas competências: competência linguística e comunicativa. Em primeiro lugar, é necessário o sujeito se fazer entendido perante o grupo no que diz respeito ao uso correto da linguagem. Nesse aspecto, está se falando de *competência linguística*, ou seja, a competência para produzir frases, compreendidas pelos ouvintes devido ao critério de inteligibilidade ou compreensibilidade – da língua - dos participantes (Habermas, 2002).

Em segundo lugar, a *competência comunicativa* leva ao próprio reconhecimento dos sistemas de regras, à compreensão da existência das regras em uma discussão e aplicação destas. Na competência comunicativa é necessário: a) falar algo que existe ou é verdadeiro em relação a realidade; b) expressar as intenções de tal forma que o que é falado represente o que se pretende; c) falar algo que esteja em conformidade com os valores partilhados (Habermas, 2002).

A competência linguística difere da competência comunicativa, pois “a produção de frases de acordo com as regras da gramática não é bem a mesma coisa que a utilização das mesmas, consoante as regras pragmáticas que moldam a infraestrutura das situações de um discurso em geral” (Habermas, 2002, p. 47). As duas competências estão relacionadas diretamente e cabe à escola oportunizar um espaço de desenvolvimento das competências linguística e comunicativa.

Argumentação e discursos

Habermas (2012) explicita que a argumentação é um tipo de discurso atrelado a problematizações e temas controversos. Nestes momentos é crucial a apresentação de argumentos que tragam elementos para fundamentar e resolver a problematização. O discurso é uma forma de comunicação em que prevalece o argumento de maior “força” (Longhi, 2005).

A 'força' de um argumento mede-se, em dado contexto, pela acuidade das razões; esta se revela, entre outras coisas, pelo fato de o argumento convencer ou não os participantes do discurso, ou seja, de o argumento ser capaz de motivá-los, ou não, a dar assentimento à respectiva pretensão de validade. (Habermas, 2012, p. 48)

Ao argumentar, o sujeito deve fundamentar seu argumento, caracterizando para Habermas (2012), um processo de aprendizagem. Este processo depende diretamente de argumentações: “[...] é por meio destes últimos que angariamos conhecimentos teóricos e discernimentos morais, renovamos e ampliamos a linguagem avaliativa e suplantamos autoenganos e dificuldades de entendimento” (Habermas, 2012, p. 57).

Em uma discussão é possível observar diferentes tipos de discursos aplicados pelos sujeitos envolvidos. Habermas (2002; 2012) classifica-os de acordo com o *mundo* – o contexto, o âmbito – em que estão envolvidos. Ao proferir um discurso, o sujeito faz referência a determinado “mundo”. Os discursos são classificados em: discurso explicativo, discurso teórico, discurso prático e discurso expressivo.

O *discurso explicativo* é uma forma de argumentação em que a inteligibilidade se torna tema de discussão criticável acerca dela mesma – não estando ligada a algum mundo (Zaslavsky, 2010). Logo, o que é falado não é compreendido no critério de inteligibilidade da linguagem: “os participantes



entram em um discurso explicativo não pelo dissenso quanto à verdade ou correção veiculada nas ações, mas por essas ações não serem inteligíveis ou compreensíveis para o destinatário" (Zaslavsky, 2010, p. 76).

O *discurso teórico* é "a forma de argumentação na qual as pretensões de verdade controversas podem ser transformadas em tema" (Habermas, 2012, p.49), ou seja, tematiza verdade dos fatos, motivado por problemas observados dentro do mundo objetivo (Zaslavsky, 2010). O *mundo objetivo* é o âmbito de estado-das-coisas, onde as coisas existem ou podem ser criadas a partir de intervenções com finalidade de existir (Habermas, 2012). Para isto, é necessário avaliar a verdade de uma proposição que alega a existência de algo no mundo.

O *discurso prático* é uma forma de argumentação que tematiza questões relativas a normas, como as coisas funcionam, abrindo espaço para correção normativa. Este discurso "[...] permite examinar hipoteticamente se determinada norma de ação, reconhecida faticamente ou não, pode ser justificada de modo imparcial" (Habermas, 2012, p. 50). Remete a questões do *mundo social*, sendo este constituído por "um contexto normativo que estabelece quais interações pertencem ao conjunto de relações interpessoais justificadas" (Habermas, 2012, p. 170).

O *discurso expressivo*, ou crítica estética, é entendido como o discurso atrelado a aspectos do *mundo subjetivo*, onde a "[...] argumentação é voltada ao esclarecimento de autoenganos sistemáticos" (Habermas, 2012, p. 55). Para validar este tipo de discurso se avalia a sinceridade do falante, a relação dos fatos apresentados com a experiência vivida pelo sujeito (Habermas, 2012).

Essas relações entre discursos, mundos e pretensões de validade são explicitadas na Figura 1.

Figura 1. Relações entre discurso-mundo-validade do discurso-aspectos gerais. Fonte: Autores (adaptado de Habermas, 2012).

Estes critérios podem indicar processos argumentativos presentes em uma discussão que busca uma problematização. Os estudantes, ao apresentarem articulações entre estes quatro âmbitos – objetivo, social, subjetivo e domínio da linguagem – dentro de discussões, desenvolvem as competências linguística e comunicativa, fundamentais para a formação.

O jogo digital Minecraft como um espaço de discussão e construção conjunta

A relação entre os jogos digitais e a sala de aula evidencia alguns aspectos extremamente problemáticos. Em primeiro lugar, o jogo é visto meramente como um atrativo para a aprendizagem, logo, o jogo é secundário comportando-se apenas como uma "isca" – um motivador - para a aprendizagem de conteúdos escolares (Bittencourt & Giraffa, 2003). Em segundo lugar, é possível observar uma visão complicada do próprio jogo digital, fortemente atrelada a contradições na própria visão de tecnologia: o jogo digital é visto como um artefato tecnológico - um recurso - algo passível de uso, comparável a um eletroportátil qualquer, evidenciando um problema na própria relação epistemológica com a tecnologia, arraigada a uma visão manufaturada desta (Cupani, 2011).

O Brasil, considerado o quarto consumidor mundial de jogos digitais (Fleury, Nakano, Cordeiro, & José, 2014) ainda está muito aquém do desejado em relação à incorporação dos jogos digitais



no espaço escolar. Os *serious games* (jogos educativos) acabam aparecendo nas escolas devido ao seu direcionamento a determinado conteúdo escolar ou a processos de aprendizagem. No entanto, é vasto o número de críticas relacionadas a esta categoria, pois, no geral, estes jogos são considerados sem atratividade, com baixa sensação de recompensa, e por vezes, sem uma estruturação de jogo adequada (Alves, 2008; Bittencourt & Giraffa, 2003).

Para este trabalho, assume-se a posição de que qualquer tipo de jogo digital – principalmente o comercial - possui potencialidade formativa, desde que esteja compreendido dentro de padrões éticos e morais (Alves, 2008; Schimidt & Sutil, 2015). Sendo assim, destaca-se que o foco formativo está presente na ação do próprio jogar, onde o estudante desenvolve as habilidades de um jogador ativo (Bittencourt & Giraffa, 2003).

O jogo digital Minecraft foi escolhido para este trabalho devido à diversidade de elementos com potencialidade de contribuir para o processo formativo. O Minecraft é um jogo cooperativo, *single* e *multiplayer*, de estilo *sandbox* (mapa aberto), onde os jogadores podem transitar, interagir e interferir no espaço (Short, 2012). O jogo não segue uma sequência de fatos pré-determinados o que permite uma liberdade de construção e de experiências.

O Minecraft possui uma variante específica para a área educacional: o MinecraftEdu. Esta modalidade é uma adaptação para o ambiente de sala de aula com uma jogabilidade simplificada, onde os estudantes podem transportar, congelar, desmontar e deslocar os blocos (Short, 2012). O módulo é pago e disponibiliza, além do *software*, alguns materiais de apoio desenvolvidos por *Minecraft for Learning*. Para o presente trabalho, optou-se por não utilizar esta modalidade, estruturando o trabalho no jogo Minecraft comercial.

Metodologia

Este trabalho foi realizado no 2º semestre de 2015, em uma escola privada da cidade de Curitiba – Paraná, Brasil. Contou-se com a participação de duas turmas do 8º. ano do Ensino Fundamental II - estudantes com idade em média de 11 a 13 anos, totalizando 65 integrantes. O trabalho foi realizado na disciplina de Ciências.

O tema escolhido foi a biotecnologia, devido a sua inter-relação com os conteúdos previstos para este nível de ensino, extremamente relacionados com a estrutura do corpo humano e fisiologia. O tema foi nomeado “Biotecnologia: comida na mesa”, em que foram discutidas Questões Sociocientíficas vinculadas ao tema geral, entre elas: melhoramento genético, uso de agrotóxicos, alimentos transgênicos, agricultura familiar, indústria alimentar, entre outros. Este tema foi escolhido devido ao projeto preexistente de Agricultura Urbana, desenvolvido durante o ano com estas duas turmas.

A estrutura do trabalho está organizada na ideia de Grupos de Trabalho (GT) a fim de que os estudantes tivessem que buscar as informações necessárias para as atividades propostas. O número de integrantes por grupo foi de em média 5 a 6 estudantes. Cada grupo possuía um eixo geral de discussão que foi desenvolvido com maior profundidade, sendo que o nível de aprofundamento dependeu diretamente da pesquisa e construção coletiva do GT.

Todas as discussões realizadas dentro dos GTs foram gravadas em áudio para posterior análise e



avaliação. Os dados foram transcritos e selecionados de acordo com critérios baseados na busca de momentos nas discussões que indicassem processos argumentativos e de construção conjunta. Os trechos selecionados foram denominados “episódios” e analisados a partir dos critérios baseados na Teoria da Ação Comunicativa (Habermas, 2012). As definições previamente apresentadas relativas aos discursos serão utilizadas nesta pesquisa para avaliar as articulações argumentativas realizadas pelos sujeitos e quais suas intencionalidades.

Resultados

Organização do trabalho

A estrutura do trabalho com os estudantes foi dividida em três módulos compostos por nove aulas: Módulo 1 – Primeiros passos; Módulo 2 – Nossa escola; Módulo 3 – *Let's mine!* Abaixo segue o Plano de Trabalho para as atividades realizadas (Quadro 1).

Quadro 1: Plano de Trabalho. Fonte: autores.

Módulo 1 – Primeiros passos
<ul style="list-style-type: none">• Aula 1 - Apresentação dos GTs, temas gerais e estrutura.• Aula 2 - Pesquisa na Internet sobre matérias e notícias relacionadas aos temas gerais, buscando relacionar com o tema central - “Biotecnologia: comida na mesa”.• Aula 3 - Discussão sobre os temas dentro dos GTs, articulando com os materiais encontrados.
Módulo 2 – Nossa escola
<ul style="list-style-type: none">• Aula 4 - Reconhecimento do espaço: caminhada pela escola buscando diagnosticar problemas relacionados aos temas gerais e específicos de cada GT. Todos os dados coletados deveriam ser fotografados e descritos detalhadamente. Início concomitante do trabalho no jogo digital Minecraft para construção geral da estrutura da escola.• Aula 5 - Cada GT deveria elaborar perguntas e entrevistar pessoas pertencentes à comunidade escolar. Todas as entrevistas deveriam ser gravadas em áudio ou vídeo.• Aula 6 - Todo o material coletado foi organizado e discutido com o GT. Cada GT deveria elaborar propostas com soluções para os problemas observados.
Módulo 3 – <i>Let's mine!</i>
<ul style="list-style-type: none">• Aula 7 - Apresentação das propostas de cada GT para a turma. Discussão e escolha das propostas para construção do protótipo.• Aula 8 - Aplicação das propostas no protótipo da escola no Minecraft já previamente pré-construído. Este momento foi coletivo com a discussão com todos os estudantes da turma.• Aula 9 – Apresentação do protótipo final para a comunidade escolar.



Módulo 1

No início do Módulo 1, na Aula 1, os estudantes foram divididos em grupos de trabalho, os quais receberam temas gerais que norteariam o trabalho daquele momento em diante. Os GTs foram divididos de acordo com eixos temáticos gerais: GT 1 - Energia; GT 2 - Lixo; GT 3 - Poluição; GT 4 - Saúde e GT 5 - Água. Os grupos que trabalharam com o jogo Minecraft diretamente foram agrupados de acordo com o critério de manifestação voluntária da vontade de participação. Todos os estudantes que manifestaram a vontade de participar foram inclusos nos grupos. Entretanto, todos os estudantes que participaram da construção da escola no ambiente do Minecraft também participaram dos GTs de discussão. Foi realizado um rodízio dos grupos, de forma que estes estudantes vivenciassem as discussões teóricas das Questões Sociocientíficas e elaboração dos projetos.

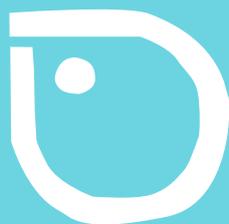
Neste módulo, o objetivo era que os estudantes exercessem a pesquisa em conjunto com os colegas e discutissem as implicações. Pode-se definir este momento como uma aproximação prévia com conhecimentos científicos mais elaborados. Os estudantes pesquisaram na internet sites sobre os temas, matérias de jornais *online*, vídeos de notícias de jornais televisivos e sites educativos. Os estudantes sistematizaram os principais temas vinculados com a temática geral proposta e realizaram proposições de possíveis temáticas adjacentes que o grupo gostaria de trabalhar. Temas como desperdício, urbanização, abastecimento, saneamento básico, entre outros, foram apresentados pelos GTs.

Módulo 2

O Módulo 2 foi caracterizado por momentos de investigação e discussão com objetivos de diagnóstico e reconhecimento do espaço da escola. Na Aula 4, os estudantes encontraram diversos problemas estruturais da escola, incluindo questões de administração e gestão escolar (Quadro 2). Cabe lembrar que a partir desta aula, os grupos de trabalho direto com o Minecraft iniciaram suas atividades. Cada turma continha dois grupos que deveriam trabalhar colaborativamente no mesmo protótipo.

Quadro 2. Problemas encontrados na estrutura da escola. Fonte: autores.

GT	Problemas diagnosticados
GT 1 Energia	<ul style="list-style-type: none">• Desperdício de luz – ambientes com iluminação natural, mas com luzes acesas desnecessariamente;• Desperdício de eletricidade – equipamentos ligados desnecessariamente.
GT 2 Lixo	<ul style="list-style-type: none">• Desperdício de alimentos – encontrados em latas de lixo;• Lixo relacionado à alimentação espalhado pelo pátio (restos de comida, embalagens, guardanapos);• Entulhos de construção localizados em um espaço inacessível aos estudantes – trazendo riscos de proliferação de doenças como a dengue;• Lixo nos banheiros – papel higiênico usado, entre outros.



GT 3 Poluição	<ul style="list-style-type: none">• Poluição visual – lixo espalhado pelo pátio;• Poluição sonora – parte das salas era próxima à rua movimentada;• Esgoto fluvial entupido devido a lixo no pátio;• Entulhos de construção localizados em um espaço inacessível aos estudantes – trazendo riscos de proliferação de doenças como a dengue.
GT 4 Saúde	<ul style="list-style-type: none">• Diversos pontos da escola com potencialidade de proliferação de dengue – devido à estrutura que levava ao acúmulo de água parada;• Acúmulo de água parada em regiões de gotejamento de água proveniente de ar-condicionado.
GT 5 Água	<ul style="list-style-type: none">• Desperdício de água – torneiras manuais, gotejamento em canos e torneiras devido à falta de manutenção;• Água parada em diversos pontos da escola;• Salas com infiltração de umidade.

A partir dos problemas observados, os estudantes elaboraram perguntas para serem utilizadas em entrevistas. Estas foram realizadas com professores, funcionários, pedagogos, estudantes de outras turmas, pais de estudantes e direção da escola. Estas entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas posteriormente pelos estudantes.

Os materiais coletados na investigação realizada no diagnóstico dos problemas da escola, bem como o material das entrevistas, foram fundamentais para a elaboração dos projetos dos GTs. A partir da Aula 6, os GTs discutiram, separadamente, algumas propostas relacionadas aos problemas apresentados. Neste momento, todas as discussões foram gravadas em áudio para posterior análise das construções conjuntas.

Módulo 3

Entre as Aulas 7 e 8, os GTs desenvolveram as suas propostas e elaboraram projetos. Todos os projetos realizados pelos GTs foram postados virtualmente para que toda a comunidade escolar pudesse ter acesso. Além desta etapa, concomitantemente, os grupos que desenvolveram a escola no Minecraft, ainda estavam terminando a estrutura da escola. A figura a seguir apresenta miniaturas de capturas de tela dos materiais produzidos pelos estudantes no Minecraft (Figura 2).

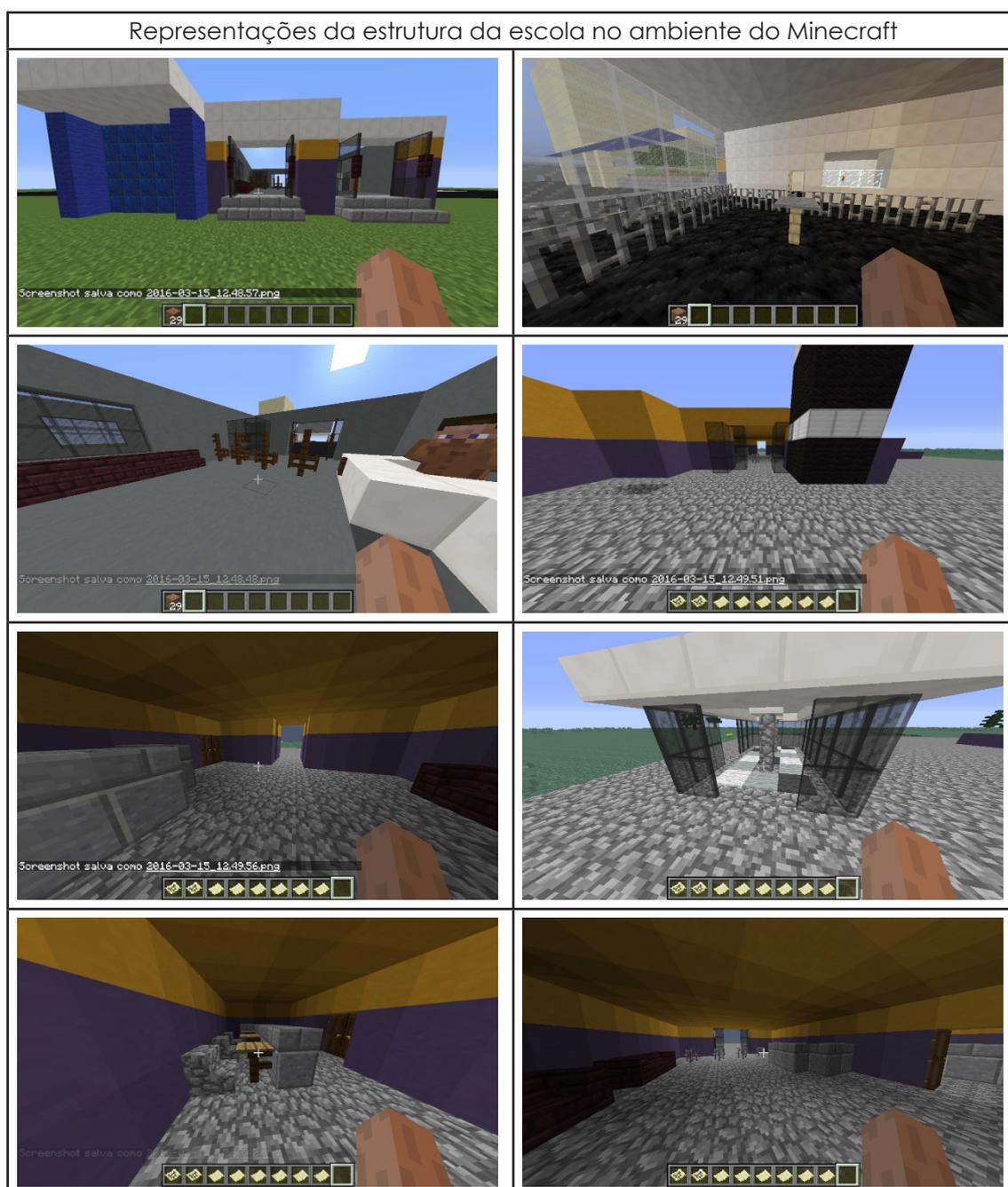


Figura 2. Material produzido pelos estudantes no Minecraft. Fonte: Autores.



Dificuldades encontradas

Infelizmente, devido ao calendário letivo de atividades da escola, não foi possível efetuar a última etapa deste projeto com alguns grupos: aplicação das propostas dos GT's no ambiente do Minecraft. Entretanto, o ambiente do Minecraft se mostrou com bastante potencial de discussão e construção coletiva – principalmente no processo de construção.

Observou-se que devido ao fato de apenas dois grupos optarem por trabalhar diretamente com o Minecraft - este trabalho foi realizado concomitantemente com as discussões nos GT's - a turma inteira não pôde acompanhar o processo completo de construção da escola no ambiente virtual do Minecraft. As discussões que ocorreram durante o processo de construção da escola – diretamente com os grupos que trabalharam – demonstraram-se bastante proveitosas em relação ao processo de construção conjunta. Para futuros trabalhos, seria necessário adaptar a organização dos módulos de forma que todos os estudantes tivessem oportunidade de participar do processo de construção e discussão dos mesmos.

Apresentação e análise das discussões

Foram selecionados alguns trechos das discussões realizadas pelos estudantes dentro dos GT's nas etapas do Módulo 2, devido a concentração das discussões estarem nesse módulo. Estes trechos apresentam indícios de articulação entre os mundos objetivo, social e expressivo, indicando processos argumentativos por parte dos estudantes.

Os trechos das discussões serão classificados de acordo com critérios baseados na teoria da ação comunicativa, sendo eles: 1. *Tipo de discurso*; 2. *Tipo de mundo/âmbito*; 3. *Aspectos envolvidos*. Para verificar as classificações existentes dentro destas categorias, consultar a Figura 1 anteriormente apresentada. Os estudantes estão apresentados pela letra "E" com o acompanhamento de um número de identificação (ex: E1, E2...).

Episódio 1 - Grupo de trabalho sobre o tema "água" (Tabela 1)

Tabela 1. episódio 1. Fonte: autores.

<i>E1 – “Ahm, primeiro eu acho que a gente podia ver a parte das ideias sobre captação de água da chuva com o ar-condicionado da escola”</i>	1. Teórico e prático
	2. Objetivo e social
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e regulamentação/forma de organização
<i>E1 – “Mas eu acho que não rola porque a quantidade é muito pequena e não daria para aguar a horta...”</i>	1. Teórico
	2. Objetivo
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido

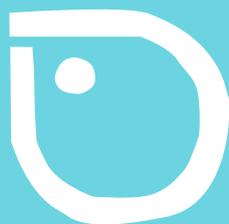


<i>E2 – “É que na verdade não tem muito ar-condicionado na escola, só na turma do terceiro, e eu acho que é muito pouco mesmo... Não tem motivo de ter todo o trabalho de fazer e no final dar pouco”</i> <i>E3 – “É, bem dessa.”</i> <i>E4- “É, mas e a água que fica caindo?”</i> <i>E3 – “Até porque se a gente ver, tem tanta água sendo desperdiçada na escola... Dava para fazer alguma coisa”</i>	1. Teórico e prático
	2. Objetivo e social
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e regulamentação/forma de organização
<i>E2 – “Mas o que a gente pode fazer?”</i> <i>E4 – “Ah, tem aquela água que cai da telha da horta...”</i> <i>E2 – “Isso! Dava para a gente fazer tipo com uns canos...”</i> <i>E5 – “Tá, mas e o ar-condicionado? Não vai fazer nada?”</i> <i>E3 – “É, ainda tem o problema da água pingando...”</i>	1. Teórico e prático
	2. Objetivo e social
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e regulamentação/forma de organização

Episódio 2 – Grupo de Trabalho no Minecraft (Tabela 2)

Tabela 2. episódio 2. Fonte: autores.

<i>E6 - “Então, pega essa escadinha aí e coloca na frente...”</i> <i>E7 - “Não dá, você viu, fica ‘bugado’ assim...”</i>	1. Teórico e prático
	2. Objetivo e social
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e regulamentação/forma de organização
<i>E8 - “Galera, lembra da aula passada, a gente só ficou brigando e acabamos só fazendo o chão da escola! Os outros grupos estão fazendo bem mais coisas.”</i>	1. Prático e expressivo
	2. Social e subjetivo
	3. Aspectos de regulamentação/forma de organização e da subjetividade



<i>E6 - "Verdade."</i>	1. Teórico e prático
<i>E7 - "Tá, vou dar um jeito de fazer aquilo que você falou..."</i>	2. Objetivo e social
<i>E6 - "Ih, acho que não vai rolar mesmo. Você tinha razão..."</i>	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e regulamentação/forma de organização

Episódio 3 – Grupo de Trabalho no Minecraft (Tabela 7)

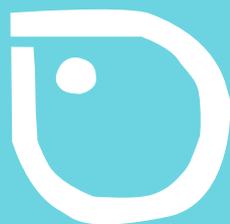
Tabela 3: episódio 3. Fonte: autores.

<i>E9 - "Então, a gente não precisa fazer detalhes. Tem que fazer a 'casca' primeiro. Tipo as paredes da escola."</i>	1. Teórico
<i>E6 - "Mas daí não fica legal."</i>	2. Objetivo
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido
<i>E7 - "Mas a gente tem pouco tempo. E tem muita coisa para fazer."</i>	1. Teórico e expressivo
<i>E8 - "Meo, só agora que eu percebi o quanto essa escola é imensa!"</i>	2. Objetivo e subjetivo
<i>E6 - "Nem fale. Daí a gente vê o quanto de detalhes que tem."</i>	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e da subjetividade
<i>E7 - "A gente nem percebe no dia a dia né. Só agora que a gente tá fazendo o trabalho que dá para ver o quanto ela é grande."</i>	1. Expressivo e teórico
<i>E6 - "Tá, vamos fazer a casca mesmo. Vocês tem razão"</i>	2. Subjetivo e objetivo
	3. Aspectos da subjetividade e de conhecimento estabelecido

Episódio 4 – Grupo de Trabalho no Minecraft (Tabela 4)

Tabela 4: episódio 4. Fonte: autores.

<i>E9 - "Tá, e se a gente fizesse... Tipo olhando o mapa de cima sabe? Como uma planta de uma casa. Fica mais fácil. E dá para usar com esse 'mode'2."</i>	1. Teórico e prático
<i>E7 - "Tá, de repente a gente faz..."</i>	2. Objetivo e social
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e regulamentação/forma de organização
<i>E6 - "Ah, já sei, deixa eu fazer, tem um esquema que faz mais rápido."</i>	1. Teórico e expressivo
	2. Objetivo e subjetivo
	3. Aspectos de conhecimento estabelecido e da subjetividade



<i>E7 - "Tá, mas explica aí. Senão você fica fazendo tudo."</i>	1. Expressivo, explicativo e teórico
<i>E6 - "Então, você aperta aqui, e pega aquele 'command'."</i>	2. Subjetivo, referência à linguagem e objetivo
<i>E7 - "Nossa, que legal, entendi. Não conhecia esse 'command'. Boa ideia a tua!"</i>	3. Aspectos da subjetividade, de inteligibilidade e de conhecimento estabelecido

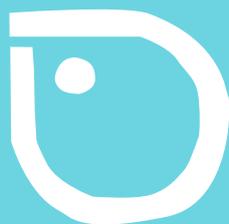
Dentro de uma visão geral é possível diagnosticar diversos momentos em que os estudantes demonstraram interesse e envolvimento no trabalho conjunto. A permanência e insistência em discutir situações diversas relacionadas ao tema geral demonstraram a relevância e viabilidade deste tipo de trabalho em sala de aula. No episódio 1, evidenciam-se discursos que buscam destacar assuntos, traçar objetivos e retomar pontos considerados importantes. Falas como "(...) primeiro eu acho que a gente podia ver a parte...", "Dava para fazer alguma coisa...", "É, ainda tem o problema...", revelam indícios desta vontade de construir algo. Estas atitudes podem demonstrar indícios de interesse e envolvimento.

Em momentos de conflito é possível enxergar tentativas de se chegar a um consenso para viabilizar a construção conjunta de proposições. No episódio 2, encontram-se alguns indícios de estabelecer um consenso dentro de um acordo coletivo: "Galera, lembra da aula passada, a gente só ficou brigando e...", "Tá, vou dar um jeito de fazer aquilo que você falou..", "Ih, acho que não vai rolar mesmo. Você tinha razão...". Estas falas podem indicar momentos em que ocorreram tentativas dos estudantes de buscar trabalhar coletivamente, seja evidenciando o conflito, ou negociando situações.

O episódio 3 foi apresentado principalmente devido ao indício observado nas falas sobre o reconhecimento do espaço e possíveis relações de pertencimento. Estes indícios podem ser observados nos seguintes discursos: "Meo, só agora que eu percebi o quanto essa escola é imensa!", "Nem fale. Daí a gente vê o quanto de detalhes que tem.", "A gente nem percebe no dia a dia né. Só agora que a gente tá fazendo o trabalho que dá para ver o quanto ela é grande." Reconhecimento do espaço e pertencimento são fatores fundamentais para o envolvimento e problematização, pontos basais no trabalho com a educação CTSA.

No episódio 4, entre outros fatores, ressalta-se o indício da presença do discurso explicativo, em prol de trazer conhecimentos desconhecidos dos outros estudantes. Mesmo este tendo sido acompanhado de demonstrações no próprio ambiente do Minecraft – não apenas discursivo -, considera-se um indício em potencial de discurso explicativo. Cabe ressaltar que, ao contrário do que comumente se pensa, a demanda por discurso explicativo ao trabalhar com o jogo digital foi bem reduzida. Ou seja, apenas em poucos momentos os estudantes necessitaram explicar entre eles conceitos do próprio jogo, o que evidencia a familiarização e domínio dos estudantes em relação ao jogo.

Em relação aos indícios de articulações entre os quatro âmbitos – objetivo, social, subjetivo e domínio da linguagem – realizadas pelos estudantes nos processos argumentativos, demonstram-se com uma presença significativa. Em diversos momentos, observam-se vestígios de inter-relações desenvolvidas entre os quatro âmbitos. Ao buscar categorizar esses indícios (apresentados nas Tabelas 1 a 4), procura-se destacar possíveis construções coletivas e indícios de processos formativos. Mesmo que de certa forma impreciso e implícito, pode-se concluir que os objetivos foram alcançados no que se refere à oportunização de fala e desenvolvimento das competências linguística e comunicativa.



Conclusões

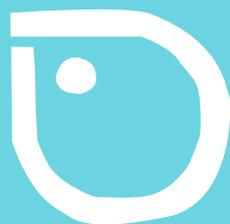
No processo de fundamentação dos argumentos, os estudantes aprendem conhecimentos científicos, desenvolvem habilidades comunicativas e são estimulados a respeitar a opinião do outro para construir algo conjuntamente. Estes elementos são fundamentais dentro de uma educação CTSA para a tomada de decisão e formação cidadã. Compreende-se que dentro dos processos argumentativos apresentados foram observados indícios de construções coletivas e participação.

O jogo Minecraft se revelou com potencial como um espaço de ação e discussão e não apenas como um mero recurso pedagógico – como normalmente os jogos são associados. A capacidade de oportunizar um ambiente de ação direta e construção coletiva permitiu que os estudantes vivenciassem momentos fundamentais para uma formação cidadã. Independentemente das dificuldades encontradas no decorrer do desenvolvimento desta pesquisa, acredita-se que o Minecraft pode oferecer um espaço extremamente promissor de ação e discussão.

O envolvimento dos estudantes para a construção coletiva, seja em proposições ou no espaço do jogo Minecraft, demonstrou-se crucial para o desenvolvimento de processos formativos. Esta busca pelo coletivo, pelo agrupamento de ideias e o bem comum, a problematização e a participação ativa durante todo o processo, revelam indícios de envolvimento dos estudantes no processo. Este envolvimento é fundamental para o engajamento dos estudantes em questões da sociedade, revelando a importância da educação formal no processo de formação do cidadão.

Referências

- Alves, L. (2008) Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. *Educação, Formação e Tecnologias*, 1(2), 3-10, Associação Portuguesa de Telemática Educativa.
- Barret, S. E., & Pedretti, E. (2006). Contrasting orientations: STSE for social reconstruction or social reproduction? *School Science and Mathematics*, 106(5), 237-247. School science and mathematics association.
- Bittencourt, J. R., & Giraffa, L. M. (2003) Role-Playing Games, Educação e Jogos Computadorizados na Ciberultura. *I Simpósio de RPG em Educação*. Rio de Janeiro: CCEAD/PUC-Rio.
- Cupani, A. (2011). *Filosofia da tecnologia: um convite*. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- Fleury, A., Nakano, D. & Cordeiro, J H. D. (2014). *Mapeamento da Indústria Brasileira de Jogos Digitais*. Edição Digital. Pesquisa do GEDIGames, NPGT, Escola Politécnica, USP, para o BNDES. São Paulo: USP.
- Freire, P. (2005) *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Habermas, J. (2002) *Racionalidade e comunicação*. Lisboa: Edições 70.
- Habermas, J. (2012) *A teoria do agir comunicativo I: Racionalidade da ação e racionalização social*. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes.
- Kolstø, S. D., & Ratcliffe, M. (2007). Social Aspects of Argumentation. In S. Erduran, & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education* (V.35, Series Science & Technology



Education Library, (pp. 117-136). University of Bristol and Universidade de Santiago de Compostela, United Kingdom and Spain: Springer Science.

Longhi, A. J. (2005). *A ação educativa na perspectiva da teoria do agir comunicativo de Jürgen Habermas: uma abordagem reflexiva*. Tese de Doutorado. Orientação de Dr. Pedro Laudinor Goergen. Campinas: Faculdade de Educação, Universidade de Campinas.

Pérez, D. G., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7(2), 125-153.

Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues*. Maidenhead, Philadelphia: Open University Press.

Reis, P. G. R. (2004). *Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida*. Tese de Doutorado. Orientação de Dra. Cecília Galvão Couto. Lisboa: Departamento de Educação Faculdade de Ciências da Universidade De Lisboa.

Santos, B. de S. (2011). *Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática* (V. 1, A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência, 8.ª Ed.). São Paulo: Cortez.

Schimidt, D. A. T., & Sutil, N. (2015) Explorando o ambiente virtual do Minecraft em sala de aula: potencialidades do jogo para trabalhar a interação do ser humano com o ambiente. In *Anais do XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação*. Pernambuco: Fecomércio.

Short, D. (2012) Teaching scientific concepts using a virtual world—Minecraft. *Teaching Science—the Journal of the Australian Science Teachers Association*, 58(3), 55-58.

Zaslavsky, A. (2010). *Analítica da ação pedagógica: do discurso explicativo ao uso didático da linguagem*. Tese de Doutorado. Orientação de Dra. Rosa M. F. Martini. Porto Alegre: Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: theory and practice. *Journal of elementary science education*, 21(2), 49-58. Western Illinois University, Illinois: Document and Publication services.

Zoller, U. (1992). The technology/education interface: STSE education for all. *Canadian journal of education*, 17(1), 86-91.

Notas

“Bugado”: expressão coloquial relacionada à palavra bug que remete a quando existe um erro no sistema de um computador ou código (definição das autoras).

“Mode”: palavra em inglês relacionada a um pacote de texturas e comandos adicionais ao jogo Minecraft, com intuito de aprimorar determinado estilo (definição das autoras).