

BRAGA, Junia de Carvalho Fidelis; SOUZA, Valeska Virgínia Soares de. As condições necessárias para a emergência complexa em jogos: um estudo sobre oportunidades de aprendizagem nessas práticas sociais. *ReVEL*, v. 14, n. 27, 2016 [www.revel.inf.br].

AS CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A EMERGÊNCIA COMPLEXA EM JOGOS: UM ESTUDO SOBRE OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM NESSAS PRÁTICAS SOCIAIS

Junia de Carvalho Fidelis Braga¹
Valeska Virgínia Soares de Souza²

juniadecarvalhobraga@gmail.com
valeskasouza@iftm.edu.br

RESUMO: Neste estudo, investigamos (i) as razões que levam os estudantes, de duas escolas de ensino básico da rede pública, a usar jogos, (ii) a presença de condições que propiciam emergência de aprendizagem nos elementos de jogos, e (iii) o papel dessas condições em sua aprendizagem, em especial de língua inglesa. As discussões serão pautadas nos princípios da complexidade, que versam sobre as condições necessárias para a emergência da aprendizagem e na literatura sobre aprendizagem por meio de jogos. Os resultados obtidos, a partir da análise do *corpus* gerado por um questionário, indicam que participantes da pesquisa dão preferência aos jogos que favorecem tomadas de decisão que lhes permitem definir o que e como eles querem aprender. Esses jogos apresentam dinâmicas comuns às condições de emergência complexa que geram oportunidades de aprendizagem de diferentes habilidades, inclusive habilidades para desenvolver a língua inglesa. Há indícios de que os estudantes também aprendem com os jogos educacionais, apesar desses jogos apresentarem minimamente as condições de emergência complexa e nem atraírem a maioria dos estudantes.

Palavras-chave: Jogos; aprendizagem de línguas; complexidade.

INTRODUÇÃO

Vivenciamos tempos de mudanças constantes no que diz respeito ao uso da tecnologia na educação. Assim, é necessário que haja uma atenção especial dos

¹ Doutora em Estudos Linguísticos Universidade Federal de Minas Gerais.

² Doutora em Estudos Linguísticos Instituto Federal do Triângulo Mineiro.

pesquisadores de áreas afins, para que possam ser encontradas soluções rumo à integração efetiva das tecnologias digitais na escola. Para van Lier (2003), um dos grandes problemas da contemporaneidade é que a maior parte do esforço em educação tecnológica parece estar relacionado aos desafios técnicos - como o desenvolvimento de infraestrutura e de *softwares* instrucionais - e não aos pedagógicos.

Vários autores têm insistido que a escola, com sua abordagem linear e textual, não foi feita para os alunos de hoje, pois eles nasceram em um contexto digital (DEMO, 2007; PRENSKY, 2001; 2006) e se adaptam melhor ao não-linear e multimodal. Nas palavras de Demo (2007, p. 24), “o que mais incomoda é que, mudando o mundo freneticamente à volta, a escola continue paralisada e, mesmo assim, imagine-se local de mudança”. Gee (2013, p. 27) também questiona a abordagem do ensino formal, que requer que os alunos “usem suas memórias da forma que os computadores o fazem, ao invés da forma como os seres humanos fazem”. Os computadores guardam informações de maneira estável; nós processamos informações por associações dinâmicas e a partir de nossas experiências. Assim, o papel da escola é fornecer experiências ricas e significativas para o processo de aprendizagem, e provavelmente incluir, nessas experiências, a utilização de jogos digitais.

A ideia de que há uma linha de encadeamento de causas e efeitos no contexto de aprendizagem, especialmente de aprendizagem de línguas é, hoje, questionada por pesquisas (LARSEN-FREEMAN, 1997; LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008; PAIVA, 2002; 2005) que apontam que o conhecimento e a aprendizagem são considerados atividades imbuídas de processos não lineares, ou seja, o efeito não é diretamente proporcional à causa. A não linearidade se configura como um dos pilares da teoria da complexidade, que adotamos como aporte teórico neste estudo.

A teoria da complexidade, com origem nas ciências naturais, tem sido cada vez mais utilizada para a compreensão de sistemas humanos e sociais e inova ao propor uma visão de sistema que reconhece e incorpora dinâmicas a partir da interação de seus agentes (GLEICK, 1991; HOLLAND, 1998; PALLAZZO, 2004; WALDROP, 1992). Além da não linearidade, os sistemas adaptativos complexos contam com outras qualidades: os sistemas recebem energia de outros sistemas (abertos), seu comportamento coerente é gerado, dentre outros fatores, pela cooperação entre os agentes (*feedback*), sua evolução e alteração levam a resultados inesperados (imprevisibilidade) e seu controle tende a ser distribuído (descentralização). Nada no sistema é fixo e estruturas de ordem maior emergem das interações entre seus agentes e suas dinâmicas (auto-organização e emergência).

A tendência de se reconhecer os elementos e a evolução de sistemas pode também ser observada na Linguística Aplicada, com estudos de Larsen-Freeman (1997; 2000; 2002), e posteriormente, no Brasil, com os trabalhos de Paiva (2002; 2005) sobre aquisição de línguas, que motivaram pesquisadores da área a investigar outros sistemas no contexto de aprendizagem de línguas, como é o caso das comunidades on-line (BRAGA, 2007), ambientes híbridos (MARTINS, 2008), ambientes virtuais de aprendizagem (SOUZA, 2011), entre outros. A literatura consultada aponta diversas qualidades necessárias para que um sistema aprenda e expanda suas possibilidades de evolução, como é o caso dos trabalhos de Davis e Sumara (2006) que tratam das qualidades e condições necessárias para a evolução de sistemas no contexto educacional.

Considerando que os jovens de hoje são adeptos ao uso da tecnologia para fins sociais e de entretenimento, *tech-comfy* nos termos de Pegrum (2014) e possuem potencial para se tornarem *tech-savvy*, ou seja, eles desenvolvem habilidades acadêmicas e passam a ter olhar crítico sobre o uso dos recursos tecnológicos digitais, buscamos, neste estudo, investigar se os jogos digitais se configuram como espaços interacionais que vão além da finalidade de diversão.

Essa geração dos *tech-comfy* e *tech-savvy* se mostra unida também pela prática de jogar em computadores, consoles e dispositivos móveis. Por mais que haja críticas de que esses jogos digitais exacerbam tendências psicossociais negativas e viciantes, como apontam Mitchell e Savill-Smith (2004), seu uso é uma prática cotidiana que, acreditamos, une os pressupostos do “aprender a aprender” (DEWEY, 1938) e das tecnologias digitais da contemporaneidade, tornando o usuário o participante central.

Nessa perspectiva e considerando que um grande número de jogos possibilita que os jogadores vivenciem experiências, tomem decisões, e reajam a situações inesperadas, propomos escutar a voz de estudantes de Educação Básica para realizar este estudo. Nossa finalidade foi investigar, a partir das condições necessárias para a emergência de conhecimento em Davis e Sumara (2006), se a interação com os elementos dos jogos favorece a emergência de oportunidades de aprendizagem, em especial na língua inglesa e em que medida a complexidade pode jogar luz à compreensão do uso de jogos no espaço escolar.

Com base nessas inquietações, buscamos responder às seguintes perguntas norteadoras: O que leva os participantes da pesquisa a usar jogos no seu cotidiano? Quais as qualidades dos sistemas complexos presentes nos jogos, em especial, as condições de emergência complexa em Davis e Sumara (2006), favorecem dinâmicas que geram

oportunidades de aprendizagem? Em que medida esses estudantes se apropriam de jogos digitais para a sua aprendizagem, em especial a aprendizagem de língua inglesa? Passamos, a seguir, às considerações teóricas que fundamentam este estudo, apresentando, inicialmente, as condições de emergência complexa em Davis e Sumara (2006).

1. AS CONDIÇÕES PARA A EMERGÊNCIA COMPLEXA

Alguns dos problemas mais difíceis e, ao mesmo tempo fascinantes, que desafiam a nossa compreensão vêm sendo tratados por meio da teoria da complexidade, como é o caso da evolução das espécies, do sistema imunológico, do sistema nervoso central, entre outros (NUSSENZVEIG, 2003). A teoria da complexidade desponta como uma alternativa para compreender sistemas naturais, humanos e sociais, bem como possibilidade de investigação capaz de acolher *insights* de outras tradições (DAVIS; SUMARA, 2006; MARTINS; BRAGA, 2007). Seu domínio, como apontado por Davis e Sumara (2006) e Waldrop (1992), pode ser mais apropriadamente caracterizado em termos de objetos de estudo, considerando-se que a complexidade trata, principalmente, das características evolutivas de sistemas que aprendem, como é o caso da bolsa de valores (WALDROP, 1992) e do sistema de abastecimento de cidades (JOHNSON, 2003).

Johnson (2003) descreve três fases da teoria da complexidade voltadas para o estudo de fenômenos emergentes: a primeira foi marcada pela curiosidade de pesquisadores que buscavam entender as forças de auto-organização dos fenômenos, a segunda por iniciativas de setores da comunidade científica que passaram a utilizar a complexidade como objeto de estudo de centros de pesquisa. A terceira fase concentra-se em criar fenômenos de emergência, em vez de exclusivamente analisá-los.

As condições de emergência complexa em Davis e Sumara (2006) se inserem nessa última fase, considerando que, o processo de construção de conhecimento em um sistema que aprende pode ser descrito como um espaço de possibilidades em constante expansão, que se abre e aumenta a partir da exploração de suas próprias possibilidades. Além disso, o entendimento dessas condições: interação entre os vizinhos, controle descentralizado, diversidade, redundância, e restrições possibilitadoras (aleatoriedade e coerência), as quais detalharemos a seguir nesta seção, tem sido aplicado para aprimorar a viabilização e produtividade de indústrias e em esforços de se restabelecer nichos ecológicos

devastados. A compreensão dessas condições, como ressaltam os autores, pode ser adaptada e elaborada por pesquisadores para estruturar, por exemplo, a sala de aula ou outros sistemas de aprendizagem formais ou informais.

No que diz respeito aos jogos, Holland (1998) nos lembra que desde as dinastias egípcias, os jogos de tabuleiros são bons exemplos de emergência de complexidade a partir de regras simples. Até mesmo os jogos simples, como o jogo da velha, oferecem diversas configurações e as maneiras de se tornar um vencedor do jogo não são, imediatamente, óbvias. Nessa linha, acreditamos que a presença das condições de emergência complexa nos jogos digitais poderá nos auxiliar a compreender os possíveis padrões que emergem a partir da interação entre o jogador e os elementos dos jogos. Descrevemos, a seguir, essas condições.

A **interação entre os vizinhos** pode ser considerada a nascente de um sistema, uma vez que é dessa interação local que emergem propriedades e padrões. Johnson (2003) aponta que a relação entre os vizinhos ocorre desde o início da vida quando as células se organizam em estruturas mais complicadas aprendendo com suas vizinhas. Segundo o autor (p. 63), “células coletivas emergem porque cada célula olha para as vizinhas procurando ‘dicas’ de como se comportar”.

De acordo com Davis e Sumara (2006, p. 142), “os vizinhos de um sistema devem ser capazes de afetar as atividades uns dos outros”. Segundo Davis and Simmt (2003), a interação entre os vizinhos provoca uma densidade de ideias que cria novos significados e a partir do *feedback* dos vizinhos, novas ideias são reformuladas e (re)organizadas. Nessa linha, Davis and Simmt (2003) e Davis e Sumara (2006) enfatizam que na área da educação, os vizinhos não são representados somente por corpos físicos e agrupamentos sociais, podendo também ser representados por ideias, questionamentos e outras formas de representação.

O **controle descentralizado** é uma propriedade essencial de todos os sistemas complexos pois, como demonstram Lewin (1994), Waldrop (1992), Holland (1998) e Johnson (2003), os padrões globais emergem das atividades locais dos seus componentes. Além disso, a dispersão do controle é uma das condições da complexidade, visto que em qualquer sistema complexo, os eventos emergentes não são causados por um coordenador hierárquico, mas surgem da interação entre os agentes. Essa dispersão promove a comunicação no sistema e, conseqüentemente, o aumento de recursos.

Assim como a descentralização e a interação entre os vizinhos aumentam os recursos dos sistemas, a **diversidade** e a **redundância** são condições que travam relações de contraponto e de complemento.

A **diversidade** dos agentes de um sistema cria novas possibilidades de respostas e ações inovadoras. Os sistemas sociais saudáveis, por exemplo, apoiam e encorajam a diversidade. A condição de diversidade de um sistema tem sido utilizada para discutir, por exemplo, a biodiversidade do planeta Terra, as funções especializadas de diferentes regiões do cérebro, etc. A supressão das diversidades relevantes pode minimizar oportunidades para ação coletiva inovadora, enquanto mantê-las garante a inteligência do sistema.

Se, por um lado a diversidade refere-se às diferenças, por outro lado a **redundância** refere-se às similaridades. Na ciência da complexidade, a redundância diz respeito à capacidade do sistema de se manter coeso e está ligada à comunalidade de seus agentes. Além disso, segundo Davis e Simmt (2003) e Davis e Sumara (2006), a redundância desempenha dois papéis essenciais, a saber: a interação entre os agentes e a compensação, por parte dos agentes, das falhas dos outros. Em grupos sociais, a redundância inclui a língua em comum entre os agentes, status social similar, responsabilidades compartilhadas, entre outras. Essa característica de similaridade é vital, pois garante que na falta de um agente no sistema ou durante um evento de *stress*, outro agente poderá exercer sua função. Essa questão pode ser exemplificada quando alguém em uma empresa precisa de substituir algum empregado em eventos de emergência ou quando o ecossistema precisa se adaptar à perda ou ao aparecimento de uma nova espécie. Redundância entre os agentes é o que permite o sistema lidar com perdas repentinas.

Já as **restrições possibilitadoras** se referem às condições estruturais dos sistemas que determinam a **aleatoriedade** e a **coerência**, ou seja, o equilíbrio e a manutenção do foco ou propósito do sistema. Davis e Sumara (2006) consideram que enquanto algumas limitações emergem do próprio contexto, outras são oriundas da própria estrutura do sistema ou ação dos agentes do sistema. Os autores esclarecem que a coerência é propiciada pelo equilíbrio entre elementos potencialmente antagônicos e complementares do sistema. Para os autores, há coerência na emergência complexa governada por regras, de forma que o sistema se auto-organiza, devido à sua capacidade de aprendizagem, crescimento e experimentação.

2. PRINCÍPIOS DE APRENDIZAGEM EM JOGOS À LUZ DAS CONDIÇÕES PARA A EMERGÊNCIA COMPLEXA

Compreendemos um jogo como uma atividade na qual o jogador busca solucionar um problema, usando uma abordagem lúdica para esse fim. Jogar difere de brincar, pois ao jogarmos, seguimos regras constitutivas, enquanto que brincar refere-se a uma ação mais espontânea e menos rígida. Jogos – de cartas, de dados, de tabuleiro etc. – existem há milênios, mas o componente tecnológico digital possibilitou que a prática social de jogar se tornasse algo comum em diferentes dispositivos como televisões (acopladas a vídeo games), computadores, celulares e outros dispositivos móveis.

Segundo Shaffer, Squire, Halverson e Gee (2005), jogos são poderosos porque possibilitam o desenvolvimento da compreensão situada e o ato de jogar desenvolve uma série de práticas sociais eficazes. Os autores defendem que os jogos digitais compreendem atividades significativas, experienciais e sociais, pois integram raciocínio, interação social e tecnologia. O avanço tecnológico digital permite ações diversas, como simulações do mundo real, nas quais os membros da comunidade virtual desenvolvem práticas sociais e interagem uns com os outros em suas identidades reais ou projetadas. Ao participarem em mundos virtuais, os jogadores têm a oportunidade de explorar novas identidades, e as comunidades que emergem nesse processo de exploração propiciam experiências significativas fora do contexto escolar.

Barab, Gresalfi e Ingram-Goble (2010) destacam algumas vantagens do uso de jogos que são: a riqueza discursiva, a profundidade de investigação coletiva, a exploração de identidades situadas e os ciclos de percepção e ação que são propiciados aos jogadores. Essas vantagens dos jogos condizem com o perfil dos estudantes da geração digital, nomeados por Prensky (2001; 2006) de “nativos digitais”, que segundo o autor, tendem a apresentar características como: rapidez, processamento não-linear, preferência por imagens gráficas, propensão a estar conectado com os outros e ao mundo da fantasia. Em suma, mostram-se proativos e interessados quando se trata de tecnologia.

Entendemos que os jogos se configuram como espaços de aprendizagem e nos baseamos nos princípios de Gee (2003; 2007; 2013), que defende que a aprendizagem acontece em um domínio semiótico no qual múltiplos sistemas semióticos (imagens, palavras, símbolos, ações, dentre outros) relacionam entre si e que ela propicia a

ressignificação da identidade dos jogadores, pelo autoconhecimento e pela trajetória percorrida rumo à conquista. A partir de um significado situado, o conhecimento é construído, como atividade social entre os jogadores, permitindo sentimentos de afinidade e pertencimento.

Consideramos que, além das interações entre jogadores, os elementos presentes nos jogos, ainda que artefatos culturais, podem se configurar como ‘vizinhos’ nos termos de Davis e Sumara (2006), uma vez que as interações estabelecidas entre o jogador e esses elementos, ao mesmo tempo, afetam a evolução do jogo e influenciam a tomada de decisão por parte dos jogadores. Corroboramos a ideia de Siemens (2005), Downes (2006) e Paiva e Braga (inédito), de que a aprendizagem pode também ocorrer por meio de interações em rede com agentes não humanos.

Tais interações foram investigadas na tese de Borges (2013), que objetivou verificar a relação de causa e efeito entre o tipo de instrução implícita ou explícita no jogo digital Pac-Mouse³ e a repetibilidade e o desempenho de crianças em fase de pré-alfabetização. Borges (2013, p. 147) defende que “por meio de uma interação simples homem-máquina, através dos controles do teclado, [...] o Pac-Mouse proporcionou diferentes formas de agir no ambiente para vencer desafios e alcançar objetivos”. A versão que obteve mais repetibilidade, que significa o desejo de o jogador permanecer continuamente jogando no ambiente, e que contribuiu mais amplamente para que o jogador aperfeiçoasse o desempenho no jogo foi a de instrução implícita.

Para Gee (2013), não apenas em um jogo, toda situação de abstração e generalização está conectada a um contexto e emerge da experiência do agente com outros agentes e o contexto que os circunda. É da interação entre os pares que emerge a situação de aprendizagem, tanto em jogos digitais, como em outros contextos formais e informais de educação. Um princípio proposto por Gee (2007), intrinsecamente relacionado à interação entre vizinhos, é o do pensamento sistêmico, que prevê que múltiplas variáveis interagem no processo de emergência. Partindo da natureza complexa dos jogos, bons jogadores constroem um modelo em suas mentes, interagem com as regras e com o contexto do jogo para atingir seus objetivos, vivenciando resultados emergentes.

Nos jogos, a interação entre os vizinhos favorece a descentralização das relações estabelecidas no sistema, uma vez que é a interação entre os próprios jogadores ou entre os jogadores e os elementos não humanos nos jogos que determina o que neles é aceitável.

³ Jogo inspirado em Pac-Man, que propõe reconhecimento de sílabas e formação de palavras para contribuir para a alfabetização de crianças de 5 a 7 anos (Borges, 2013).

Dessa forma, uma nova ordem emerge sem a influência de entidades hierárquicas que controlam essas relações.

Segundo Gee (2007, p. 154), “em bons jogos, os jogadores sentem que suas ações e decisões - e não apenas as ações e decisões dos *designers* - estão co-criando o mundo em que estão e as experiências que estão vivendo”. Esse princípio de agência, relacionado à percepção de controle sobre o que se está fazendo, encontra-se no âmago do controle distribuído e descentralizado. O jogador pode customizar a sua experiência em uma posição ativa, não recebendo passivamente um contexto dado *a priori*. O jogador sente, assim, que suas ações em um jogo são relevantes e que ele é parte integrante do controle do sistema. Essas ações, que são por vezes múltiplas, e outras recorrentes, constituem a diversão do jogar.

Dessa forma, o caráter lúdico dos jogos, as possíveis mudanças de fase, a interatividade e a fantasia podem ser considerados elementos comuns, de caráter similar, aos bons jogos, ou seja, condição de redundância. Esses elementos necessários para que a aprendizagem ocorra em bons jogos são também apontados em Gunter *et al.* (2016). Por outro lado, esses elementos bem como os objetivos, desafios, o *feedback* podem variar de jogo para jogo, abrindo, dessa forma, um leque de possibilidades e novas interações para sua evolução. Nesse sentido, a diversidade, em complementaridade com a redundância, pode garantir a “inteligência” do sistema, acarretando em desdobramentos e novas possibilidades.

Além desses elementos, bons jogos oferecem aos jogadores identidades⁴ que fomentam um alto investimento por parte do jogador. Segundo Gee (2007, p. 32), “aprendizagem profunda requer um comprometimento extensivo e tal comprometimento é poderosamente recrutado quando as pessoas assumem uma nova identidade que valorizam” Ao jogar, o jogador não se limita a seguir rotinas, mas lança mão de elementos diversos e redundantes propiciados, ressignificando sua própria identidade, para agir de forma inovadora em um domínio de possibilidade e restrições.

Duas propriedades apontadas por Gee (2007) se relacionam às restrições possibilitadoras (aleatoriedade e coerência) nos termos de Davis e Sumara (2006): o regime de competência e o ciclo de prática. Bons jogos são, como nos ensina o autor, “prazerosamente frustrantes”, o que quer dizer que há um desafio, mas um desafio

⁴ Cabe ressaltar que para Gee (2003; 2007), identidade se refere ao que reconhecemos como um certo ‘tipo de pessoa’ em um dado contexto, influenciado pelas perspectivas natural, institucional, discursiva e de afinidade.

factível. Isso indica que há um regime de competência para se atingir um objetivo. Nas palavras de Gee (2007, p. 155), “[b]ons jogos ajustam os desafios e fornecem *feedback*, de tal forma que diferentes tipos de jogadores sentem que o jogo é desafiante e factível ao mesmo tempo e que o esforço dispensado vale a pena”.

Esses jogos também propiciam ciclos de prática, levando o jogador a uma tarefa extensiva de testar suas ações para atingir seus objetivos para posteriormente enfrentar um novo desafio, relacionado ao anterior, porém mais complexo. Esses ciclos de ação, prática e conhecimento adquirido constituem um ritmo apropriado para um bom jogo. Resumidamente, as regras do jogo e as manobras do próprio jogador, por exemplo, podem ser entendidas como restrições que possibilitam manter o foco e o propósito do jogo.

Em relação a reflexões acerca de aprendizagem de língua inglesa a partir de jogos digitais, citamos a dissertação de Silva (2015), cuja pesquisa tratou das implicações das experiências com jogos da indústria do entretenimento para se aprender inglês, e dos recursos, ferramentas e estratégias utilizadas durante a prática de jogar para esse fim de aprendizagem. O pesquisador observou que os participantes tiveram oportunidade para contato direto com a língua inglesa e aprenderam de maneira situada, construíram sentido embasados em seu conhecimento de mundo, e tangencial, ao estarem altamente engajados, recuperaram elementos linguísticos ao acessar formas escritas e faladas em inglês. Em suma, os participantes identificaram gêneros, formularam hipóteses sobre o mundo do jogo, se engajaram com identidades e usaram signos de vários tipos para compor a significação do jogo.

Após discorrermos sobre como os bons jogos, práticas sociais habituais dos estudantes da geração digital, apresentam condições para a emergência complexa oportunizando, assim, aprendizagem, retomamos o contexto escolar e indagamos: Se os ambientes de jogos são tão comuns no cotidiano dos estudantes e já apresentam naturalmente princípios de aprendizagem, qual seria a necessidade do professor e da escola de se envolverem nesse processo? De acordo com Shaffer *et al* (2005), os professores podem colaborar provendo direcionamento às experiências ricas que podem ser vivenciadas nos jogos. No intuito de refletir sobre a possibilidade de o professor tirar melhor proveito dessa prática de jogar já inserida no cotidiano dos estudantes, a partir das opiniões dos próprios alunos, passamos a discutir o contexto de nossa investigação na seção a seguir.

3. O ESTUDO

Esta pesquisa se enquadra nos moldes do paradigma qualitativo e a natureza da análise dos dados é interpretativa. Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa é em si mesma, um campo de investigação. Os autores defendem que a pesquisa qualitativa envolve uma variedade de materiais empíricos como textos e produções culturais, textos históricos, entrevistas, textos interativos e visuais, entre outros, que descrevem momentos significativos, rotineiros e problemáticos, na vida dos indivíduos.

Sendo assim, como apontam Denzin e Lincoln (2006), os pesquisadores utilizam uma variedade de práticas interpretativas interligadas com o propósito de melhor compreender o assunto, visando utilizar mais de uma prática interpretativa. Nessa direção, Demo (2002) nos lembra que a questão dos fenômenos complexos está na raiz da pesquisa qualitativa, uma vez a dimensão dos fenômenos qualitativos é a busca pela profundidade e intensidade. Compartilhamos as ideias de van Lier (2004), Paiva e Rodrigues Júnior (2007), Larsen-Freeman e Cameron (2008) de que a pesquisa qualitativa é uma alternativa viável para a condução de investigações sob a perspectiva da complexidade.

A escolha da lente da complexidade para organização metodológica deste trabalho, em especial as condições de emergência complexa, se deu pelo fato de que a emergência de oportunidades de aprendizagem nos jogos ocorre a partir da evolução do próprio jogo e de forma não linear. As condições de emergência complexa nos permitiu observar essa evolução como um sistema, bem como as percepções dos alunos a partir dessas condições.

Participaram deste estudo 142 alunos da Educação Básica, Técnica e Tecnológica, com idades entre 15 e 18 anos, do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio de duas instituições federais, uma no interior do estado de Minas Gerais e a outra na capital. Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, e no caso dos menores de idade seus responsáveis também.

Os dados deste estudo foram gerados por meio de um questionário semiestruturado criado em formato digital na plataforma *Google Docs*. Com esse instrumento, fizemos um levantamento das percepções dos estudantes sobre o uso de jogos para aprendizagem de línguas e das condições necessárias para que essa aprendizagem ocorra, além do perfil desses jovens estudantes referente à faixa etária,

acesso à internet, preferência de plataforma de jogos e gêneros de jogos prediletos. O questionário foi enviado por e-mail aos estudantes que, assim como seus responsáveis, concordaram em participar desta pesquisa.

A análise dos dados seguiu os parâmetros e procedimentos da pesquisa qualitativa (HOLIDAY, 2002; DÖRNIÉY, 2007). Procuramos unidades significativas (HOLIDAY, 2002), ou seja, enunciados que indicam as percepções dos estudantes sobre a utilização de jogos para aprendizagem, a presença de condições de emergência complexa (DAVIS; SUMARA, 2006) nos elementos de jogos, e o papel dessas condições no seu processo de aprendizagem, em especial, de língua inglesa.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considerando que na teoria da complexidade o contexto é inerente aos sistemas, inicialmente apresentamos um breve perfil dos participantes deste estudo considerando que na perspectiva da complexidade não desassocia-se o contexto dos sistemas. Como apontamos na metodologia, adotamos o questionário semiestruturado para dar voz aos alunos de Ensino Médio de duas instituições federais para que pudessem socializar suas vivências e opiniões acerca de jogos digitais. O Gráfico 1 a seguir indica que a maioria dos estudantes se mostra *tech-comfy*, nos termos de Pegrum (2014), usuários da tecnologia para fins de entretenimento, já que mais de 95% afirma jogar jogos eletrônicos.

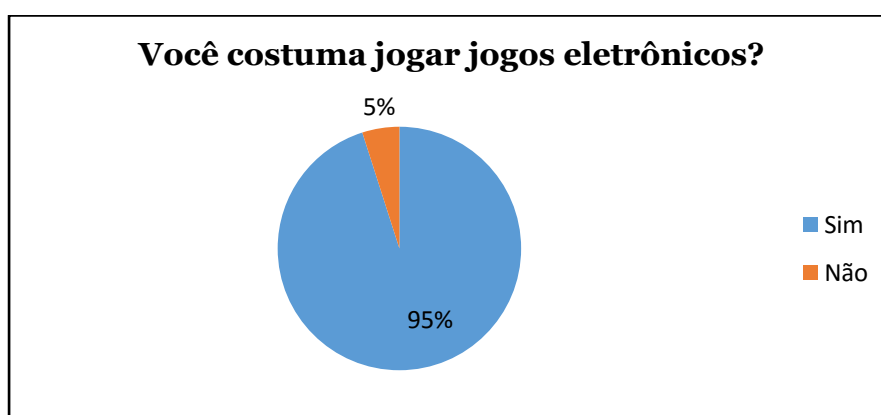


Gráfico 1 - Costume de jogar jogos eletrônicos
Fonte: dados das autoras

Esse interesse por tecnologias digitais parece ser estimulado especialmente pelo acesso cada vez mais fácil a aparelhos tecnológicos e à Internet. Segundo o Gráfico 2, mais

de 91% dos alunos têm acesso a Wi-fi em suas residências. O contexto das instituições participantes também facilita para que os estudantes estejam mais tempo on-line, não apenas pelo acesso a Wi-fi, mas também pela existência de laboratórios equipados com computadores com acesso à Internet.

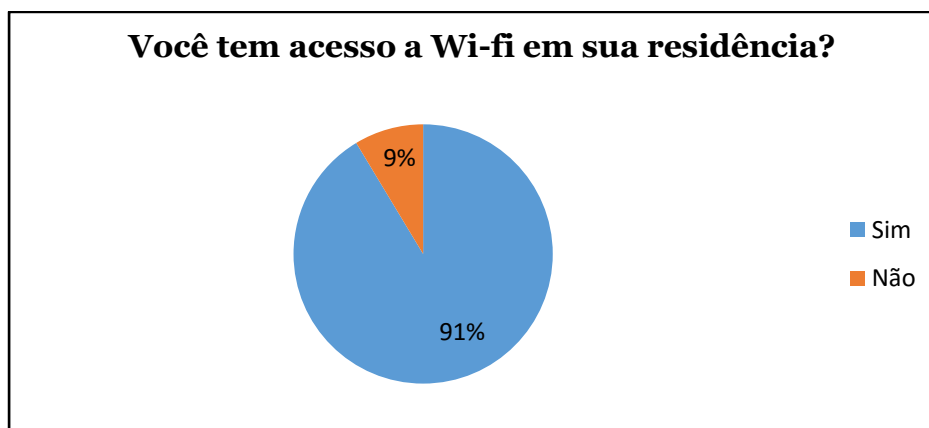


Gráfico 2 - Acesso domiciliar a redes Wi-fi
Fonte: dados das autoras

Ao serem indagados acerca do tipo de equipamento que utilizam para acessar os jogos digitais, os 142 estudantes selecionaram mais de uma plataforma, como apresentado no Gráfico 3. Os computadores aparecem como os mais adotados, por 71% dos respondentes. Em segundo lugar, temos os *smartphones*, com 58%, seguidos dos consoles, como *Playstation*, *Xbox* e *Nintendo*, com 44%. O uso de *Tablets* e *iPads* (17%) e de consoles portáteis - *PSP*, *Gameboy* e *Nintendo DS* (6%) não se mostrou tão frequente entre os respondentes. É importante notar que muitos respondentes usam dois ou mais tipos de plataforma, o que reforça nossa percepção do amplo acesso que eles têm às tecnologias digitais.

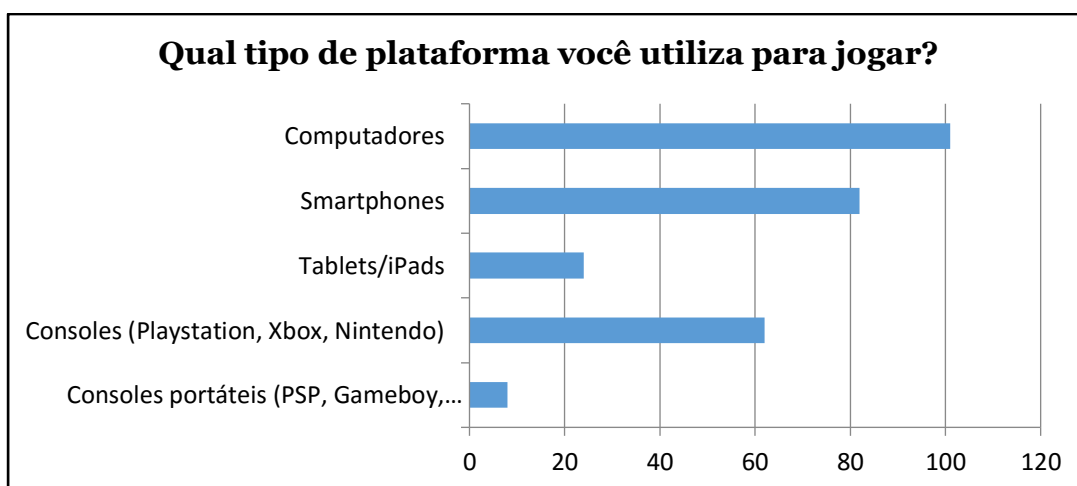


Gráfico 3 - Plataformas utilizadas para jogar

Outra questão relevante para compreendermos o perfil dos participantes da pesquisa no que se refere aos jogos digitais foi ‘Quais são os seus jogos favoritos?’. Sendo essa uma pergunta aberta, tivemos inúmeros títulos diferentes indicados como jogos favoritos. Optamos por indicar apenas os mais votados. Primeiramente, apresentamos, no Gráfico 4, a lista dos 10 jogos mais apontados pelos estudantes seguidos do número de vezes que são mencionados e, na sequência, tecemos alguns comentários acerca dos gêneros mais frequentes.

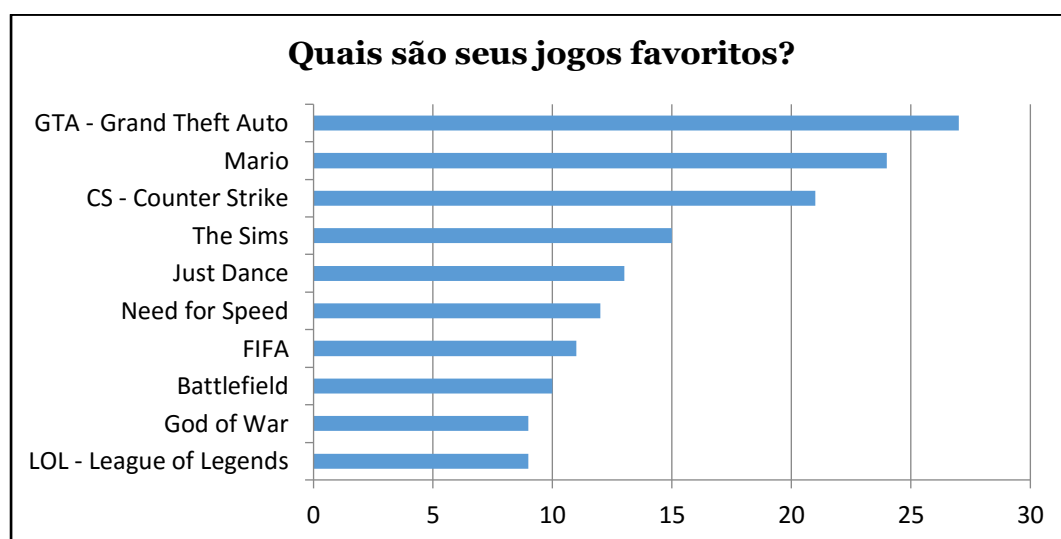


Gráfico 4 - Jogos de uso mais recorrente
Fonte: dados das autoras

Os jogos de ação-aventura demonstram ser os favoritos dos estudantes, tanto aqueles de mundo aberto, nos quais os jogadores podem se mover livremente pelo mundo virtual e têm mais liberdade na jogabilidade⁵, por exemplo *Grand Theft Auto* e *Assassins Creed*, assim como outros jogos de ação e de luta, dentre eles *God of War*, *Mortal Kombat* e *Naruto*. Um segundo gênero de jogos rotineiramente jogado é o de tiro em primeira pessoa, no qual o jogador se enxerga a partir do ponto de vista do personagem protagonista, e pode ser exemplificado por alguns dos jogos mencionados pelos estudantes: *Counter Strike*, *Battlefield*, *Point Blank*, *Call of Duty* e *Halo*. Os jogos relacionados a esporte, ritmo e corrida também se encontram entre os favoritos dos respondentes, entre eles os de futebol, como FIFA, PES - *Pro Evolution Soccer*, *Just*

⁵ **Jogabilidade** (em inglês, *gameplay* ou *playability*) é um termo utilizado por jogadores e pela indústria de jogos eletrônicos para se referir a todas as experiências do jogador durante a sua interação com os sistemas de um jogo. O uso próprio do termo está acoplado em referência a "o que o jogador faz". Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogabilidade>.

Dance, *Need for Speed* e *Subway Surfers*. Entre os 10 mais mencionados, ainda temos Mario, um jogo de plataforma - no qual o jogador guia um avatar por obstáculos e plataformas suspensas utilizando recorrentemente o botão “pular” para avançar no jogo, *The Sims*, um jogo de simulação de vida, e *League of Legends*, um jogo *multiplayer online battle arena* (MOBA), similar aos de estratégia em tempo real.

De acordo com os alunos, esses jogos apresentam mudanças de fase, interatividade, fantasia, jogabilidade, desafios e ludicidade, entre outros elementos que indicam condições de redundância se considerarmos, por exemplo, que a jogabilidade e a fantasia estão presentes na evolução do jogo, que os desafios emergem durante o a trajetória do jogo e que as fases são desdobramentos que instigam a competitividade e o interesse do jogador em permanecer no jogo. De acordo com os alunos, “a jogabilidade, a evolução dos níveis, os novos desafios de acordo com o avanço, os gráficos e a trilha sonora”, “a história dos jogos”, “os gráficos”, “a jogabilidade imersiva e envolvente”, “a diversão” são alguns dos elementos típicos dos seus jogos prediletos, o que confirma alguns elementos de bons jogos elencados em Gee (2003, 2007).

No que diz respeito à diversidade, cada gênero de jogo tende a oferecer suas próprias condições que aumentam a exploração de suas possibilidades. O “modo como é desenvolvida a trama do jogo”, “as finalidades de cada jogo”, “o *Multiplayer* frenético com vários modos de jogo, variabilidade de *crafting*” são expressões que os alunos também utilizaram para descrever o que os atraem nos jogos. Essas manifestações parecem indicar que, apesar de os jogos contarem com elementos similares, cada jogo tem suas especificidades, o que garante sua diversidade.

Outras repostas do questionário sobre ‘O que te atrai nos jogos?’ revelam que os estudantes buscam interagir com seus pares nas comunidades em que eles circulam. “Interação com os amigos”, “interação com a comunidade em que jogo”, “interação com outras pessoas”, “*multiplayer*”, “a integração com o jogador” são expressões recorrentes no *corpus* analisado e apontam que as experiências desses jogadores emergem das relações estabelecidas com seus pares em uma tessitura conjunta com o contexto em que todos esses agentes estão inseridos.

Os jogadores reconhecem o potencial dos elementos típicos dos jogos para (inter)agir durante o curso do jogo, como é o caso da “jogabilidade”, do “enredo”, das “fases”, dos “enigmas”, da “estrutura” e dos “objetivos dos jogos”, apontados como componentes que tornam os jogos uma prática frequente no cotidiano dos participantes deste estudo. A interatividade com os vizinhos, pares humanos ou não humanos,

possibilita a emergência de diferentes maneiras de agir, progredir, sentir, intervir, competir, para citar somente algumas dinâmicas que Gee (2007) considera resultados emergentes dessas interações.

Como já apontado, os elementos e desafios variam a partir das tomadas de decisão dos jogadores, garantindo assim a sua diversidade. Nessa linha, a maioria dos jogos preferidos pelos estudantes de Ensino Médio foram desenhados de forma que o jogador possa intervir e customizar sua experiência. Apoiadas em Gee (2007), consideramos que as decisões e ações são recriadas a partir das experiências vivenciadas durante o jogo e a dispersão do controle garantem que os estudantes determinem suas próprias manobras e estratégias de jogos. Os excertos sobre o que atrai os estudantes nos jogos, a seguir, ilustram essas questões:

- 1) “A sensação de ser um personagem que está realizando progresso, mesmo sendo uma ficção. E o mais legal é desenvolver novas habilidades pra realizar mais progresso.”
- 2) “O objetivo interessante e desafiador, ou no futebol pode-se escolher o quanto o jogo vai demorar.”
- 3) “O dinamismo, e a movimentação que faz o cérebro trabalhar com movimentos mais rápidos e pensar em uma melhor estratégia.”

No trecho (1), observa-se a agência do jogador ao determinar as habilidades necessárias para progredir no jogo. O mesmo pode ser observado no excerto (2) em que um dos participantes revela seu poder de decisão de quanto tempo o jogo vai durar. No excerto (3), a dinâmica e a movimentação dos jogos geradas pela interação entre os vizinhos, aliada à dispersão do controle, permitem a emergência de novos padrões, ou seja, novas estratégias que garantem o fluxo do jogo. Podemos afirmar também que os jogos são dinâmicos e possuem caráter de não linearidade se considerarmos que o *feedback* constante promove a emergência de novas estratégias no jogo e geram diferentes resultados que possibilitam novas manobras por parte do jogador. Nos trechos (1), (2) e (3), os estudantes apontam que o ‘progresso’ no jogo se dá a partir “de novas estratégias” ou seja, o jogador e o jogo são agentes que interagem com base em relações estabelecidas durante a prática do jogo. Nessa prática, as dinâmicas não são fixas, são sensíveis ao *feedback* e se organizam e reorganizam a partir de novos padrões que emergem.

No que diz respeito às restrições possibilitadoras, observamos que as metas a serem cumpridas, as finalidades e os objetivos das missões e das atividades, se configuram

como condições que permitem manter o propósito do jogo e, ao mesmo tempo, possibilitam novos ciclos de prática e novos desafios que emergem dessas restrições, as quais, ainda que limitadoras, se configuram também como possibilitadoras. Os excertos a seguir ilustram essas questões:

- 4) “O que me atrai nesses jogos é a facilidade de jogar e ao mesmo tempo de se divertir, ele traz atividades que possuem finalidades que às vezes pedem um maior conhecimento ou mais lógica.”
- 5) “Vencer desafios e cumprir metas.”
- 6) “Superar recordes.”
- 7) “Bons gráficos, enredo e missões/fases com ação.”

As opiniões dos estudantes nos trechos (4), (5), (6) e (7) ilustram que os jogos desencadeiam um ciclo de prática que é prazerosamente frustrante, nos termos de Gee (2007). Os estudantes valorizam o regime de competência que deve ser estabelecido para que suas metas sejam cumpridas, para que cada fase seja vencida, e maior conhecimento seja adquirido a partir do *feedback* fornecido pelo próprio jogo.

Percebemos que os estudantes preferem os jogos digitais não-educacionais aos jogos educacionais. Ao serem perguntados se usavam algum jogo educacional, a maioria dos estudantes respondeu que não, como podemos visualizar no Gráfico 5.

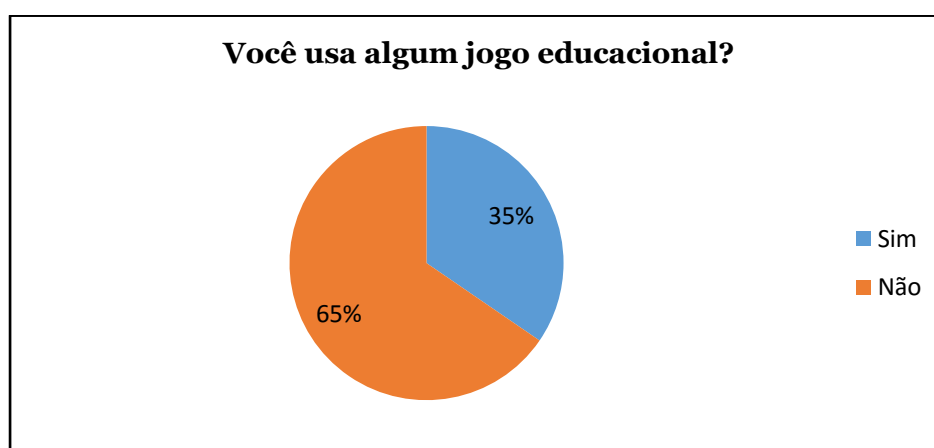


Gráfico 5 - Utilização de jogos educacionais
Fonte: dados das autoras

É importante considerar as críticas aos jogos educacionais tecidas por pesquisadores da área (GEE, 2003; SHAFFER *et al*, 2005) por estes não partirem de uma teoria de aprendizagem coerente e não apresentarem as propriedades que propiciam

aprendizagem naturalmente presentes nos bons jogos não-educacionais. Outro problema é que o alto nível de gráficos e jogabilidade comumente encontrado nos jogos comerciais não é atendido naqueles educacionais. Acreditamos que, por essas e outras razões, a reação dos alunos ao jogo educacional pode ser negativa, como podemos ler no seguinte excerto:

8) “Odeio jogos que tem fins educacionais, sempre perco interesse nesses jogos rapidamente.”

Dentre os jogos educacionais citados pelos estudantes, ao responderem a pergunta ‘Caso use jogos educacionais, cite exemplos’, as duas respostas mais recorrentes foram o aplicativo para aprendizagem de inglês *Duolingo* e o jogo de trívia *Perguntados*, disponível para *Android*, *iOS* e *Facebook*, no qual usuários respondem perguntas em 6 categorias diferentes (Entretenimento, Ciência, Esporte, Geografia, História e Artes). Uma observação pertinente é que, como defendem Gunter *et al* (2016), o *Duolingo* não apresenta características de bons jogos, e deveria ser considerado um aplicativo com alguns elementos de gamificação⁶, mas com valor potencial em ajudar o usuário a conectar vocabulário e estrutura gramatical a imagens e traduções que podem servir como um ponto de partida para a aprendizagem de línguas.

O fato de jogos educacionais propiciarem estratégias para se aprender vocabulário a partir de sua associação com imagens, como frequentemente mencionado pelos estudantes, nos remete a Gee (2003) que defende que “[p]ara compreender ou produzir qualquer palavra, símbolo, imagem ou artefato em um determinado domínio semiótico, uma pessoa deve ser capaz de situar o significado daquela palavra, símbolo, imagem, ou artefato dentro das experiências corporificadas de ação, interação, e diálogo dentre ou sobre aquele domínio” (p. 24).

Os participantes fizeram associações claras entre os jogos utilizados, tanto os educacionais como os não-educacionais, e as disciplinas cursadas em suas instituições. Dessa forma, a lente da complexidade nos permite observar que os vizinhos, neste contexto se referem tanto aos elementos dos jogos quanto às próprias disciplinas que os estudantes estão cursando. Os sistemas são abertos e possibilitam as interações entre

⁶ A tendência atual de se utilizar elementos comumente encontrados em jogos em contextos que não sejam propriamente jogos para motivar o usuário e aumentar sua atividade e retenção de informações é denominada “gamificação”. Alguns desses elementos são: recompensa por meio de pontos, comparação com outros usuários (*leaderboards*), insígnias (*badges*), barras de progresso (*progress bar*) e prática de presentear (*gifting*).

pares em contextos imbricados. As opiniões a seguir demonstram que as diferentes identidades assumidas pelos jogadores se relacionam ao seu cotidiano escolar:

9)“2048, eu aprendo mais a matemática em geral.”

10)“Mitologia grega em God of War, história de revoluções em Assassins Creed.”

O excerto (9) exemplifica as menções à aprendizagem de matemática e lógica em jogos como 2048 e *Sudoku*. Já o trecho (10) traz a relação entre os jogos de ação-aventura e a disciplina História. Para Gee (2003), há uma relação tríade entre quem é o jogador, o que ele projeta ser no jogo, e a identidade fluida entre essas identidades. Essa conexão permite a aprendizagem situada nas simulações necessárias para completar uma missão em um jogo, e pode colaborar com o desenvolvimento do conhecimento a ser retomado na escola.

Vale ressaltar que os participantes deste estudo têm um olhar crítico sobre os aspectos positivos dos jogos não-educacionais para seu processo de aprendizagem, mostrando-se *tech-savvy*, nos termos de Pegrum (2014). Isso pode ser observado a partir das respostas para a seguinte pergunta no questionário: ‘Você já aprendeu alguma coisa com jogos, além de se divertir? Caso afirmativo, conte o que você aprendeu e como isso aconteceu no jogo’. Os excertos a seguir apresentam algumas dessas respostas:

11) “Eu aprendi que em qualquer jogo online é necessário ter paciência e calma, aprendi que os jogos vão além de uma brincadeira e que exigem muita estratégia.”

12) “Eu aprendi a importância do trabalho em equipe tanto nas partidas de LOL quanto nas guerras do Ragnarok.”

13) “Sim, aprendi a proteger meus amigos mesmo que de algo grande e forte. No jogo Naruto storm ninja, Naruto, o jogo inteiro, faz de tudo para proteger os seus amigos.”

14) “Quando comecei a jogar The Sims, me apaixonei por design de interiores; adorava jogar só para poder construir casas e decorá-las. Hoje desejo fazer futuramente uma faculdade na área de design, então creio que deve haver alguma influência.”

O trecho (11) aponta que é possível aprender mais do que informações em um jogo. O estudante cita a paciência e a estratégia ao defender seu ponto de vista que jogar vai além de brincar. O mesmo pode ser observado no excerto (12), em que um dos estudantes aprende, com os jogos, a trabalhar em equipe, e no trecho (13), no qual o participante afirma ter aprendido sobre a importância de se proteger os amigos. Já no excerto (14),

vemos uma reverberação do que se aprende em um jogo para decisões acerca do futuro, o que demonstra a influência do jogo na identidade do jogador.

No que se refere à aprendizagem de língua inglesa, um dado importante diz respeito à língua utilizada nos jogos selecionados pelos alunos. Observamos, no Gráfico 6, que embora alguns alunos prefiram jogos somente em português, um número significativo de alunos opta por jogos somente em inglês ou se considera apto a escolher jogos em qualquer das duas línguas.

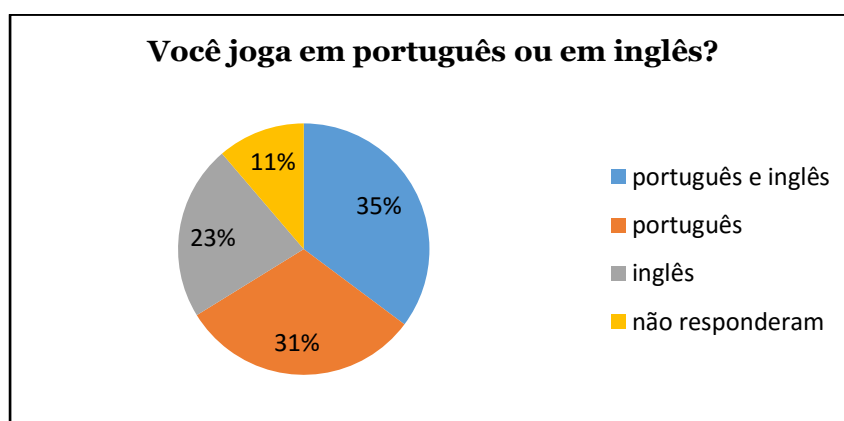


Gráfico 6 - Línguas utilizadas pelos jogadores
Fonte: dados das autoras

Além de demonstrarem desenvolver diferentes habilidades, os estudantes que optam por jogos não-educacionais em inglês, apontam que, das dinâmicas e experiências vivenciadas nos jogos, emergem oportunidades de aprendizagem desse idioma. Apesar de a coleta de dados não ter sido direcionada especificamente para aprendizagem de línguas, indícios dessas experiências de aprendizagem emergiram nos enunciados dos participantes. Os excertos a seguir apontam que a aprendizagem emerge das dinâmicas que ocorrem no curso do jogo:

- 15) “Aprendi muita coisa relacionada ao inglês com jogos. Acompanhando os diálogos e tendo que interagir com o jogo, acabei por aprender o nome de muitas coisas e frases.”
- 16) “Aprendo palavras em outros idiomas, gestos repetitivos onde tive contato com a palavra e a ação.”
- 17) “Sim, no Ace Combat, Farming Simulator 15 e Euro Truck Simulator 2 por serem simuladores aprendi muitas coisas.”
- 18) “Eu aprendi palavras em inglês jogando, porque havia missões em jogos e elas vinham em inglês por isso necessitei de entender algumas palavras.”

É interessante observar a natureza não-linear das práticas de jogos ao levarmos em conta que o objetivo inicial dos participantes deste estudo foi de se apropriar dos jogos para se divertirem somente. Se, em um primeiro momento, a motivação foi a diversão, as relações estabelecidas nessas práticas parecem promover outros ganhos, como é o caso de oportunidades de desenvolvimento da língua inglesa.

Nesse sentido, os múltiplos elementos semióticos presentes nessas práticas parecem gerar oportunidades de aprendizagem, como é o caso do estudante que acompanha diálogos para interagir no jogo (15), do estudante que aprende a partir dos gestos que geram ação (16), das simulações (17) e da necessidade contextual de cumprir as missões dos jogos (18). Essas dinâmicas são frequentemente representadas não somente por personagens, desenhos gráficos, história do jogo, mas também por textos falados e escritos em inglês. Dessa forma, a língua inglesa está em co-atividade com os outros elementos que mediam os jogos.

Como apontam Davis e Sumara (2006), a língua é um dos elementos de redundância em agrupamentos e práticas sociais e possibilita a interação entre os pares. Os trechos a seguir ilustram esses pontos:

- 19) “Como o jogo é em inglês, tivemos a oportunidade de aprimorar o nosso vocabulário, além disso, quando jogamos online, podemos nos comunicar com pessoas de vários lugares.”
- 20) “Alguns jogos possibilitam a integração com um idioma estrangeiro para poder entender as fases.”
- 21) “Os jogos me instigam a aprender sobre as diferentes culturas e o processo de criar um jogo. Por meio do vocabulário do jogo Minecraft comecei a assistir ‘let's play's’ (vídeo de jogo comentado) em inglês e desenvolvi toda a minha habilidade de comunicar em inglês, a partir do vocabulário mais básico, ampliando o meu entendimento até compreender qualquer conteúdo em inglês e ampliar meus horizontes na língua.”
- 22) “Já aprendi algumas palavras em inglês com as falas dos personagens e lendo as legendas.”

Os estudantes se apropriam da língua inglesa para interagir com participantes das comunidades de jogos (19 e 20) e com elementos não humanos (21 e 22). Observamos também que as práticas de jogos são sistemas abertos e interagem com outros agentes, influenciando-os e sendo por eles influenciados.

Com base nos enunciados dos estudantes, podemos afirmar que diversos elementos interagem durante as práticas desses jogos, por exemplo, gestos, diálogos,

ação, etc., e que os jovens se apropriam da língua inglesa apoiados na demanda contextual, ou seja, a língua passa ao primeiro plano quando o jogador precisa interagir com outros elementos em uma determinada fase ou missão do jogo. Além de a língua inglesa favorecer as manobras do jogo, emergem novas oportunidades e padrões, como é o caso do desenvolvimento de habilidades de línguas, mencionado nos enunciados dos estudantes.

No que diz respeito aos jogos educacionais para a aprendizagem de inglês, os alunos apontam, recorrentemente, o uso do Duolingo, mencionado anteriormente. Os estudantes também reconhecem a importância dos jogos educacionais e se apropriam deles para desenvolver habilidades na língua inglesa, como indicam os excertos a seguir:

- 23) “No Duolingo aprendi coisas da língua inglesa com extrema facilidade apenas por sempre repetir questões que errei.”
- 24) “Quando eu jogava duolingo, aprendi palavras novas e há jogos que me despertam a curiosidade de saber qual a mensagem que aparece e ao traduzir também aprendo palavras e expressões novas.”
- 25) “O duolingo é um jogo que você pode aprender inglês, espanhol, francês e alemão (até hoje eu só de joguei o de inglês e espanhol). Pude aprender bastante com esse jogo, pois enquanto respondia as questões eu conseguia me divertir, aprender a pronúncia das palavras, significados e etc.”

Há indícios de *feedback* no excerto (23) em que o estudante aponta que quando erra, o Duolingo dá oportunidade para o jogador tentar novamente. Entretanto, observa-se nos enunciados que o aplicativo concentra-se em oportunidades de aprendizagem a partir de repetições (23), traduções de palavras e expressões (24) e pronúncia e significado de vocabulário (25). Não há indícios de fantasia, de construção da própria história, do uso de estratégias, de desafios apropriados, ou mesmo de interação com pares que promovam novas oportunidades de aprendizagem além daquelas oferecidas pelo próprio *design* do jogo. Reconhecemos que o jogar pode promover variadas possibilidades de aprendizagem, independentemente do gênero do jogo; porém, se quisermos criar oportunidade de emergência complexa a partir de jogos educacionais, as condições de diversidade, redundância, interação entre vizinhos, descentralização de poder e restrições facilitadoras precisam ser melhor exploradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que, além do aspecto lúdico proporcionado, os estudantes que participaram de nossa investigação usam jogos por se sentirem confiantes em utilizar as tecnologias digitais em diversas plataformas, e por possuírem fácil acesso a essas tecnologias, tanto em casa quanto na escola. Vale ressaltar que os participantes deste estudo são estudantes de escolas técnico-tecnológicas envolvidos com o uso de tecnologias digitais cotidianamente, e para uma maior abrangência desses resultados, é necessário investigar outros contextos, inclusive aqueles de limitação tecnológica.

Com relação às condições de emergência complexa (DAVIS; SUMARA, 2006), os estudantes dão preferência para os jogos não-educacionais, principalmente os jogos de simulação. Esses jogos apresentam dinâmicas que podem favorecer a emergência de conhecimento como, por exemplo, a redundância (a jogabilidade, gráficos, língua utilizada no jogo, etc.) e a diversidade (trama, desafios e finalidades de cada jogo). Outras condições incluem a interação entre os vizinhos, tanto pares humanos como aqueles não-humanos, e as possibilidades de poder intervir e customizar, em processos descentralizados cujas restrições se mostram, acima de tudo, possibilitadoras.

No que se refere à apropriação para a aprendizagem, os participantes deste estudo reconhecem que os jogos, além de proporcionar momentos de diversão, são parceiros que contribuem para o processo de aprendizagem. No que diz respeito à aprendizagem de línguas, os jogos de simulação, como é o caso do *Grand Theft Auto*, *Counter Strike*, *The Sims* e *Just Dance*, são reconhecidos pelos estudantes como sistemas que não só influenciam, mas também sofrem influência. Nesse sentido, esses jogos possibilitam que aos jogadores fazerem intervenções e utilizar estratégias para driblar desafios e construir suas próprias histórias no jogo.

Esses jogos tendem a contribuir de forma efetiva para a emergência da aprendizagem, considerando que o jogador interage com diversos elementos dos jogos, toma suas próprias decisões e define o que e como ele quer aprender. Esses elementos, ainda que não humanos, são vizinhos que, de certa forma, simulam as qualidades dos sistemas complexos para que a emergência da aprendizagem possa ocorrer, simultaneamente, de maneira significativa e lúdica. Vale ressaltar que os estudantes tendem a dar preferência para aprendizagem de inglês por meio das experiências vivenciadas ao longo do jogo. As questões apontadas se alinham com o estudo de van Bilsen, Bekebrede, Mayer (2010) que consideram os jogos de simulação como sistemas

complexos adaptativos, abertos, dinâmicos e sensíveis a *feedback*. Segundo os autores, durante o curso do jogo, os agentes se adaptam aos padrões emergentes que eles ou o ambiente criaram, resultando em novas perspectivas de jogo, e conseqüentemente, aprendizagem.

Ainda que os jogos educacionais não apresentem possibilidades de intervenções para que o jogador tome suas próprias decisões e construa sua trajetória no jogo como nos jogos de simulação, os alunos relatam aprender com esses jogos. Nesse sentido, o fato de o estudante preferir jogos não-educacionais não significa que os jogos educacionais não possam apresentar condições mínimas favoráveis à emergência da aprendizagem. Evidentemente, se considerarmos a preferência dos participantes deste estudo e as condições de emergência complexa nos jogos não-educacionais, os jogos educacionais, provavelmente, poderiam ser mais jogados e oferecer mais experiências favoráveis à aprendizagem se contemplassem as condições para emergência. Ousamos dizer que se esses jogos educacionais fossem desenvolvidos com ênfase em instruções implícitas, como aponta Borges (2013), eles poderiam atrair mais os jogadores, ou seja, promoveriam mais repetibilidade.

Ao discutirmos alguns dos princípios de aprendizagem em bons jogos, na perspectiva das condições de emergência complexa, buscamos compreender as dinâmicas que favorecem a emergência da aprendizagem de línguas, a partir das relações estabelecidas entre os estudantes/jogadores com seus jogos prediletos. Além de contribuir para pesquisas sobre jogos e complexidade, os resultados deste estudo poderão servir de ponto de partida para orientar o professor quanto à escolha de jogos não-educacionais e educacionais, facilitando, dessa forma, a integração de jogos à sala de aula ou até mesmo a indicação de jogos para seus alunos.

Ao analisarmos os dados à luz da complexidade observamos nos enunciados dos participantes deste estudo a preferência por experiências que envolvem situações reais ou que simulam essas situações ainda que ficticiamente, a interação e a participação como co-designer do jogo. Considerando que os sistemas são abertos, as condições de emergência complexa, bem os padrões que emergem nos jogos poderão jogar luz a outras práticas em que os nossos jovens estão inseridos, por exemplo, a sala de aula de línguas. Nesse sentido, o professor poderá, por exemplo, elaborar algumas tarefas com base nas preferências de seus estudantes e desenvolvê-las de forma a promover de oportunidades de prática da língua inglesa, se apropriar de bons jogos para a aprendizagem dentro e fora

de sala de aula, bem como desenvolver uma visão mais informada de como utilizar jogos para a aprendizagem de inglês.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARAB, S. A.; GRESALFI, M.; INGRAM-GOBLE, A. Transformational play: using games to position person, content, and context. *Educational Researcher*, v. 39, n. 7, p. 525-536, 2010.
2. BORGES, A. P. *Jogo digital para reconhecimento de palavras: análise comparativa entre as versões com instruções implícitas e explícitas*. 2013. 163 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
3. BRAGA, J. C. F. *Comunidades autônomas de aprendizagem on-line na perspectiva da complexidade*. 2007. 207 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
4. DAVIS, B.; SIMMT, E. Understanding Learning Systems: Mathematics Education and Complexity Science. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 34, p. 137-177, 2003.
5. DAVIS, B.; SUMARA, D. *Complexity and education: inquiries into learning, teaching, and research*. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum, 2006.
6. DEMO, P. *Complexidade e Aprendizagem: A dinâmica não linear do conhecimento*. São Paulo: Atlas, 2002.
7. DEMO, P. “Aprendizagem situada”: discutindo ideias de Gee. *Educação Profissional: Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 1, p. 11-26, jul-dez 2007.
8. DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Tradução de Sandra Regina Netz. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-47.
9. DEWEY, J. *Experience and Education*. New York: Macmillan, 1938.
10. DÓRNYEI, Z. *Research Methods in Applied Linguistics: quantitative, qualitative and mixed methodologies*. Oxford, New York: Oxford University Press, 2007.
11. DOWNES, Stephen. *Learning Networks and Connective Knowledge*. 16 out. 2006. Disponível em: <<http://itforum.coe.uga.edu/paper92/paper92.html>>. Acesso em: 2 de jun. 2016.
12. GEE, J. P. *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan, 2003.
13. GEE, J. P. *Good video games + good learning: collected essays on video games, learning and literacy*. New York: Peter Lang, 2007.
14. GEE, J. P. *The anti-education era: creating smarter students through digital learning*. New York: Palgrave Macmillan, 2013.
15. GLEICK, J. *Caos: a criação de uma nova ciência*. Tradução de Waltensir Dutra. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 310 p.
16. GUNTER, Glenda et al . Using the RETAIN Model to evaluate mobile educational games for language learning. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 16, n. 2, 2016. Epub Apr 05, 2016. ISSN 1984-6398. <http://dx.doi.org/10.1590/1984-639820168543>.
17. HOLLAND, J. *Emergence: from chaos to order*. New York: Basic Books, 1998. 258 p.
18. HOLIDAY, A. *Doing and Writing Qualitative Research*. London: Sage, 2002.

- 19.** JOHNSON, S. *Emergência: a vida integrada de formigas, cérebros, cidades e softwares*. Tradução de Maria Carmelita Pádua Dias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003. 231 p. Título original: *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*.
- 20.** LARSEN-FREEMAN, D. Chaos/complexity science and second language acquisition. *Applied Linguistics*, v. 18, n. 2, p. 141-165, 1997.
- 21.** LARSEN-FREEMAN, D. Second language acquisition and applied linguistics. *Annual Review of Applied Linguistics*, v. 20, p.165-181, 2000.
- 22.** LARSEN-FREEMAN, D. Language acquisition and language use from a chaos/complexity theory perspective. In: KRAMSCH, C. (Ed.). *Language acquisition and language socialization*. London: Continuum, 2002. p. 33-46.
- 23.** LARSEN-FREEMAN, D.; CAMERON, L. *Complex Systems and Applied Linguistics*. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- 24.** LEWIN, R. *Complexidade: a vida no limite do caos*. Tradução de Marta Rodolfo Schmidt. Rio de Janeiro: Rocco, 1994. 245 p.
- 25.** MARTINS, A. C. *A emergência de eventos complexos em aulas on-line e face a face: uma abordagem ecológica*. 2008. 189 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 26.** MARTINS, A. C.; BRAGA, J. C. F. Caos, complexidade e Linguística Aplicada: diálogos transdisciplinares. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 7, n. 2, p. 215-236, 2007.
- 27.** MITCHELL, A.; SAVILL-SMITH, C. *The use of computer and video games for learning: a review of the literature*. London Learning and Skill Development Agency, 2004.
- 28.** NUSSENZVEIG, M. (Org). *Complexidade e caos*. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2003.
- 29.** PAIVA, V. L. M. O. *Caleidoscópio: fractais de uma oficina de ensino aprendizagem: memorial*. 2002. 262 f. Memorial (Concurso de Professor Titular) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 30.** PAIVA, V. L. M. O. Modelo fractal de aquisição de línguas. In: BRUNO, F. C. (Org.). *Ensino-aprendizagem de línguas estrangeiras: reflexão e prática*. São Carlos: Claraluz, 2005. p. 23-36.
- 31.** PAIVA, V. L. M. O.; BRAGA, J. Tecnologias digitais no curso de Letras da Universidade Federal Minas Gerais (inédito).
- 32.** PAIVA, V. L. M. O.; RODRIGUES JÚNIOR, A. S. Ethnography and complexity. [CD-ROM]. *Anais do I Congresso Internacional da ABRAPUI*. 2007.
- 33.** PALAZZO, L. *Complexidade, caos e auto-organização*. 2004. Disponível em:
- 34.** http://algol.dcc.ufla.br/~monserrat/isc/Complexidade_caos_autoorganizacao.html
- 35.** Acesso em: 10 jun.2016
- 36.** PEGRUM, M. *Mobile learning: languages, literacies and cultures*. London: Palgrave Macmillan, 2014.
- 37.** PRENSKY, Marc. *Digital game-based learning*. New York: McGraw Hill, 2001.
- 38.** PRENSKY, Marc. *Don't bother me mom - I'm learning*. St. Paul, Minnesota: Paragon House, 2006.
- 39.** SHAFFER, D. W.; SQUIRE, K. R.; HALVERSON., R.; GEE, J. P. Games online and the future of learning. *Phi Delta Kappan*, v. 87, n. 2, p. 104-111, 2005. Disponível em: <<http://website.education.wisc.edu/kdsquire/tenure-files/23-pdk-VideoGamesAndFutureOfLearning.pdf>>. Acessado em: 10 abr. 2016.
- 40.** SIEMENS, George. Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, v. 2, n. 1, p.

3-10, 2005. Disponível em: <http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm>. Acessado em: 02 jun. 2016.

41. SILVA, R. C. *Histórias de aprendizagem da língua inglesa através de videogames: uma experiência em pesquisa narrativa*. 2015. 236f. Dissertação (Mestrado em Letras e Linguística) – Programa de Pós-graduação em Letras e Linguística, Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

42. SOUZA, V. V. S. *Dinamicidade e adaptabilidade em comunidades virtuais de aprendizagem: uma textografia à luz do Paradigma da Complexidade*. 2011. 255 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

43. van BIELSEN, A.; BEKEBREDE, G.; MAYER, I. Understanding complex adaptive systems by playing games. *Informatics in Education*, v.9, n.1, p. 1-18, 2010. Disponível em: <http://www.mii.lt/informatics_in_education/pdf/INFE160.pdf>. Acessado em: 10 abr. 2016.

44. van LIER, L. A tale of two computer classrooms: the ecology of project-based language learning. In: LEATHER, Jonathan; van DAM, Jet. *Ecology of language acquisition*. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic, 2003. p. 49-63.

45. van LIER, L. *The ecology and semiotics of language learning: a sociocultural perspective*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004.

46. WALDROP, M. M. *Complexity: the emerging science at the edge of order and chaos*. New York: Touchstone, 1992.

ABSTRACT: In this paper, we look into (i) the reasons that lead students of two public schools to use games, (ii) the presence of the conditions required for complex emergence of knowledge in game elements, and (iii) the role these conditions play in their learning, especially learning English. The ensuing discussions will be based on complexity principles, which address the conditions for the emergence of learning and on the literature about learning through games. The analysis of the questionnaire-generated corpus indicates that research participants prefer games that favor decision-making and enable them to define not only what but also how to learn. These games present dynamics commonly found in the conditions for complex emergence that create opportunities to learn various skills, including English learning strategies. Our findings indicate that students also learn from educational games although these games do not present all the necessary emergence complex conditions nor do they appeal to most students.

Keywords: Games; language learning; complexity.

Artigo recebido em 12 de junho de 2016.

Artigo aceito para publicação em 25 de julho de 2016.