

Jogando e Pensando: Aprendendo Pensamento Computacional com Jogos de Entretenimento

Daniel T. Nipo¹, Rodrigo L. Rodrigues¹, Rozelma França¹

¹Departamento de Educação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Caixa Postal – 52171-900 – Recife – PE – Brazil

daniel.nipo@ufrpe.br, rodrigo.linsrodrigues@ufrpe.br,
rozelma.franca@ufrpe.br

Abstract. *Computational Thinking (CT) is a set of skills, based on the fundamentals of computing, that helps to deal with life's challenges in different situations. These skills can be stimulated through several methodologies, among them those involving games. This article presents an analysis in order to show that digital entertainment games can collaborate in the development of CT skills. For this, three games were analyzed, seeking to establish relationships between their gameplay characteristics and the four pillars of CT. As a result, we identified that entertainment games can help to develop CT skills, and have potential for use in formal education.*

Keywords— *Computational Thinking, Digital Games, Game Based Learning, The Lost Vikings, Overcooked, Desperados*

Resumo. *O Pensamento Computacional (PC) é um conjunto de habilidades, baseado nos fundamentos da computação, que ajuda a lidar com os desafios da vida em diferentes situações. Essas habilidades podem ser estimuladas através de várias metodologias, dentre elas as que envolvem jogos. Este artigo apresenta uma análise no intuito de evidenciar que jogos digitais de entretenimento podem colaborar no desenvolvimento de habilidades de PC. Para isso foram analisados três jogos, buscando estabelecer relações entre suas características de jogabilidade e os quatro pilares de PC. Como resultados identificamos que os jogos de entretenimento podem ajudar a desenvolver habilidades de PC, e tem potencial para uso na educação formal.*

Palavras-chave— *Pensamento Computacional, Jogos Digitais, Aprendizagem Baseada em Jogos, The Lost Vikings, Overcooked, Desperados*

1. Introdução

Encontrar meios de tornar o aprendizado mais atraente e cativante é uma tarefa desafiadora para os educadores, principalmente nos tempos atuais onde os métodos tradicionais de ensino vêm perdendo espaço [de Sena, 2016]. A era digital transformou nosso modo de viver. Hoje a maioria das pessoas está em contato com algum tipo de tecnologia, e é desejável que o professor faça uso desses instrumentos como materiais didáticos [Teixeira, 2013]. Dentre essas tecnologias os jogos digitais se destacam como parte do cotidiano das pessoas, ultrapassando barreiras da idade e experiência. Além disso, os jogos são capazes de promover a motivação nos processos de ensino e aprendizagem, aumentando o interesse dos alunos em aprender [Falcão, 2015].

Outra tendência que vem conquistando cada vez mais espaço na educação é o ensino de Pensamento Computacional (PC). A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) descreve que o PC se baseia em fundamentos da Computação para desenvolver capacidades de: compreensão, definição, modelagem, comparação, resolução, automação e análise de problemas e soluções; de forma metódica e sistemática por meio da construção de algoritmos. O PC oferece diversas contribuições através de suas estratégias de compreensão e resolução de problemas, ajudando o aluno a desenvolver habilidades cada vez mais exigidas pela sociedade [Raabe, 2017], e a lidar com os desafios da vida prática [Wing, 2016]. Conforme o parecer aprovado no Conselho Nacional de Educação CNE/CEB nº 2/2022, que estabelece normas sobre o ensino na Educação Básica, o ensino de Computação deverá ser inserido à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e estar presente em todas as escolas do Brasil. O ensino de Computação na educação básica se tornará uma política pública, o que vai exigir professores qualificados para ensinar esses novos conhecimentos.

Trabalhar a aprendizagem de PC através de jogos se mostra uma alternativa promissora, tendo em vista que os jogos podem potencializar a aprendizagem em diversas áreas [Pinho, 2016]. O que muitos não sabem é que a Aprendizagem Baseada em Jogos abarca os jogos sérios, projetados com fins educacionais específicos, e os jogos de entretenimento, que também podem ser usados na educação [Prensky, 2021]. Diante desse cenário, o presente artigo busca evidenciar as contribuições dos jogos digitais de entretenimento no desenvolvimento de habilidades de PC, e seu potencial, quando utilizados como recurso para auxiliar no ensino de PC na educação formal. Para isso foi feita uma análise de três jogos de entretenimento, a saber: *The Lost Vikings*, *Overcooked*, *Desperados*. A análise dos jogos foi conduzida tomando como base os quatro pilares do Pensamento Computacional segundo Brackmann, e relacionados às estratégias de jogabilidade utilizadas no design dos jogos.

O trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada a fundamentação teórica de Pensamento Computacional, na Seção 3 é apresentada a fundamentação teórica da Aprendizagem Baseada em Jogos, na Seção 4 os jogos são apresentados e analisados, e na Seção 5 são apresentadas as considerações finais do trabalho e expectativas de trabalhos futuros.

2. Pensamento Computacional

Os debates sobre o Pensamento Computacional (PC) e suas contribuições têm recebido cada vez mais atenção nos últimos anos pelos grupos que investigam o ensino da Computação, especialmente sobre sua introdução no contexto educacional [Falcão, 2015]. Hoje, além do conhecimento instrumental sobre as tecnologias existentes, também é requerida uma compreensão sobre os conceitos fundamentais da Ciência da Computação, que estão relacionados ao estudo, projeto e implementação de sistemas computacionais e aos princípios subjacentes a estes projetos [de França, 2015]. A inserção da Computação na educação tem por objetivo a aquisição de habilidades e competências computacionais, de modo a potencializar a capacidade de resolução de problemas para criar processos e produtos, apoiando a ciência e suas áreas [Raabe, 2017]. Com essa tendência passa a ser requerido cada vez mais dos estudantes o desenvolvimento de habilidades provenientes da Computação que lhes permitam conviver e prosperar no mundo tecnologicamente rico em que vivemos, repleto de desafios bem como demandas por soluções e otimizações [de França, 2015]. A Computação enquanto um dos saberes essenciais na educação básica engloba princípios fundamentais como a própria Teoria da Computação, e incorpora técnicas e métodos como a abstração e o raciocínio lógico, que podem ser aplicados para lidar com problemas e desenvolver o conhecimento [Pinho, 2016].

Dentre as habilidades reveladas pela Computação se destaca o PC, que consiste na capacidade de realizar processos computacionais, e em seus limites, sejam realizados por uma máquina ou por seres humanos [Wing, 2016]. Usando as estratégias do PC somos capazes de sistematizar, representar, analisar e solucionar problemas [Pouza 2020], [Raabe, 2017]. Apesar de ser um termo recente, o PC vem sendo considerado um dos pilares fundamentais do intelecto humano, assim como a leitura, escrita e aritmética; pois assim como eles, o PC serve para descrever e modelar o universo e seus processos [Raabe, 2017]. Usar os modelos do PC, seja em ambientes computacionais ou não, nos dá a confiança necessária para projetar sistemas e lidar com problemas complexos, que não seríamos capazes de enfrentar [Wing, 2016]. As habilidades de raciocínio lógico e formal, inerentes ao PC, tem chamado a atenção da sociedade contemporânea, que vem exigindo dos cidadãos em geral tais habilidades [Falcão, 2015].

Dente as habilidades desenvolvidas pelo PC estão: delimitar problemas de modo que possamos usar o computador ou ferramentas para solucioná-los; organizar, abstrair, representar e analisar dados; automatizar soluções através de algoritmos; identificar, analisar e implementar soluções, visando o caminho de maior eficiência/eficácia de etapas e recursos; capacidade de generalizar a processos de resolução de problemas para uma grande variedade de outras situações [Wing, 2016]. Outra forma de sistematizar o PC é através de seus quatro pilares elementares: *Decomposição*, *Reconhecimento de Padrões*, *Abstração* e *Algoritmos* [Brackmann, 2017], conforme mostra a Figura 1.

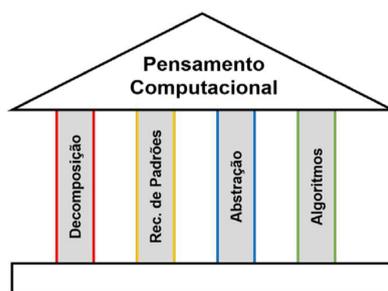


Figura 1. Pilares do Pensamento Computacional

A *Decomposição* envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços mais fáceis de gerenciar; o *Reconhecimento de Padrões* nos permite analisar os problemas individualmente, identificando similaridades com situações que já foram solucionados; a *Abstração* nos leva a focar apenas nos elementos importantes da situação problema, enquanto informações irrelevantes são ignoradas; e os *Algoritmos* são passos ou regras simples que podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas. Com esses processos, é possível também criar sistemas que podem ser executados por máquinas na resolução de problemas com eficiência [Brackmann, 2017].

Existe uma grande variedade de abordagens para o ensino de PC. A mais comum é o uso da lógica de programação na criação de projetos simples em ambientes visuais. A programação é feita organizando blocos de comandos que devem ser encaixados uns nos outros, como um quebra-cabeça. Nesse contexto, o estudante precisa focar sua atenção apenas na lógica de seu projeto, uma vez que o sistema de blocos dispensa a necessidade de codificação e sintaxe [de França, 2015]. Há também metodologias de ensino de PC sem o uso de tecnologias, através de atividades lúdicas envolvendo os fundamentos da Ciência da Computação, como a Programação Desplugada. A Programação Desplugada é uma técnica que visa ensinar os fundamentos da computação de forma lúdica sem o uso do computador, pode ser aplicada para pessoas de todas as idades e experiências, desde o ensino infantil até o ensino superior [Vieira, 2013]. Estratégias lúdicas chamam a atenção dos alunos, nesse sentido também recebem destaque os jogos como uma alternativa viável para o ensino de PC.

3. Jogos e Aprendizagem

Os jogos são plataformas complexas e atrativas. Neles, os jogadores encontram entretenimento enquanto desenvolvem habilidades para conquistar a vitória. Esse processo é fomentado pela existência do conjunto de regras dos jogos, explícitas e implícitas, característica essencial que traz ordem e direciona o fluxo de jogo, permitindo que o usuário aprenda através delas [de Carvalho, 2015]. Uma vez que compreendemos o potencial do jogo enquanto aliado da aprendizagem, passamos a considerar as possibilidades de sua utilização na educação formal.

Pesquisas evidenciam que jogos representam um poderoso recurso educacional. Há evidências de que jogos, devidamente empregados nos processos de ensino e aprendizagem, proporcionam motivação, potencializam a criatividade, e contribuem para o desenvolvimento intelectual dos alunos [Savi 2008]. Imerso nas regras do jogo, a concentração do aluno fica direcionada para a realização da atividade “jogar” bem como no divertimento que está sendo proporcionado, sem a preocupação com resultados ou

efeitos [Kishimoto, 2017]. Quando falamos sobre jogos inseridos no contexto educacional estamos entrando no campo da Aprendizagem Baseada em Jogos, do inglês Game Based Learning [Prensky, 2021]. A Aprendizagem Baseada em Jogos contempla o jogo em uma perspectiva que vai além do entretenimento, pensando sua aplicação nas mais diversas áreas do conhecimento [de Carvalho, 2015]. Trata-se de uma metodologia focada na concepção e desenvolvimento de jogos, em diferentes meios, e aplicação no contexto educacional. Ela está diretamente relacionada aos Jogos Sérios, bem como à utilização de jogos de entretenimento para a educação [Prensky, 2021]. Quando falamos sobre jogos que têm por objetivo central a aprendizagem, independente do contexto de aplicação (educação, treinamento, saúde, etc.), estamos nos referindo aos Jogos Sérios ou Jogos Educacionais [Pereira, 2019]. Os Jogos Sérios buscam agregar objetivos educacionais e as características lúdicas para promover o aprendizado, através de ambientes agradáveis e imersivos [Kishimoto, 2017].

No caso dos Jogos Sérios Digitais se faz uso dos recursos de interatividade das tecnologias, associadas às características lúdicas. Dentre as vantagens inerentes à utilização de Jogos Digitais podemos destacar: feedback imediato das ações, aprendizagem na prática, aprender com os erros, aprendizagem guiada por metas, aprendizagem guiada pela descoberta, treinamento, aprendizagem construtivista, aprendizagem acelerada [de Sena, 2016]. Com a orientação de um professor a Aprendizagem Baseada em Jogos pode ser transformadora para uma sala de aula e seus alunos, por se tratar de uma estratégia que permite dotar o aluno de competências que cada vez mais são colocadas como fundamentais para o século XXI. Dentre essas competências podemos destacar a resolução de problemas, a interação e colaboração, a comunicação, o letramento digital e o pensamento crítico [de Carvalho, 2015]. A Aprendizagem Baseada em Jogos também dialoga com o estilo de aprendizagem das gerações atuais, proporciona motivação pelo divertimento, podendo ser adaptada às mais diversas disciplinas e habilidades a serem aprendidas [de Sena, 2016].

Por isso jogos são considerados tão importantes no contexto educacional, atualmente professores e instituições de ensino vêm mudando seu olhar sobre essa mídia. Ao inserirmos jogos nas práticas docentes em sala de aula os conteúdos se tornam muito mais interessantes e fáceis na perspectiva do aluno, pois se minimizam as barreiras entre o conteúdo e a construção do conhecimento. No entanto, nem sempre é fácil encontrar Jogos Sérios adequados, que abordem o conteúdo desejado e sejam atrativos. Já o desenvolvimento de um novo jogo pode ser tarefa complexa e custosa, devido à necessidade de integração com diferentes áreas de conhecimentos: design, programação, roteiro, avaliação, além do conteúdo a ser abordado no jogo. Essa tarefa requer profissionais qualificados, com o uso de ferramentas e processos próprios [Da Rocha, 2015], o que nem sempre pode estar ao alcance técnico e financeiro do professor. Nesse sentido, uma alternativa que pode colaborar com a prática do professor, é a utilização de jogos de entretenimento já criados como recursos didáticos.

4. Aprendendo Pensamento Computacional com Jogos de Entretenimento

4.1 Relações Entre Pensamento Computacional e Jogos Digitais

Conforme apresentado, todo jogo é dotado da capacidade de ensinar algum tipo de conhecimento ou habilidade, mesmo que ele seja focado apenas no entretenimento

[Prensky, 2021]. A Ciência Cognitiva afirma que bons jogos incorporam bons princípios de aprendizagem, os desafios e a aprendizagem são em grande parte aquilo que torna os jogos motivadores e divertidos [Vogelmann, 2020]. Um dos exemplos mais emblemáticos da aprendizagem com jogos de entretenimento é sobre a língua inglesa, onde o contato com jogos ajuda a desenvolver o vocabulário e habilidades de leitura, fala, compreensão e pronúncia na língua estrangeira [Gee 2009]. Um simples jogo de cartas pode ser usado em um amplo cenário para promover a educação matemática, ensinando soma, subtração, igualdade e diferença, dobro, metade [Kishimoto, 2017]. Esses são alguns exemplos bem conhecidos, mas quando falamos em desenvolver habilidades de PC através de Jogos Digitais de Entretenimento, o que precisamos observar nesses jogos? Quais elementos de jogos se relacionam com os pilares do PC?

Jogos são sistemas norteados por regras que conduzem os jogadores aos objetivos, cada qual com seu próprio sistema de regras que o torna único, uma estrutura sequencial que especifica a modalidade do jogo e permite identificá-lo [Kishimoto, 2017]. Para jogar, ou jogar bem, o jogador precisa desenvolver as habilidades conforme é colocado diante das situações lúdicas [Kishimoto, 2017], compreendendo a estrutura lógica do jogo e desenvolvendo estratégias para superar os desafios. Desafios complexos, sistema lógico de regras, e estrutura sequencial de eventos são algumas das características análogas entre jogos e PC, características essas que proporcionam um ambiente fértil ao desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas, predicados também pertencentes a ambos [Pinho, 2016] [Guarda, 2018].

Podemos deduzir que Jogos e PC estão relacionados pelo propósito de desenvolver capacidades de resolução de problemas. Pesquisas apontam que o uso de jogos podem contribuir no desenvolvimento das habilidades de PC, estimulando o desenvolvimento de competências importantes em diversas áreas do conhecimento [Guarda, 2018]. Diante disso podemos inferir que alguns Jogos Digitais de Entretenimento podem ser bem sucedidos no processo de ensino-aprendizagem de PC, se devidamente mediados por um professor, especialmente jogos com potencial de explorar habilidades através da resolução de tarefas por simulação [Falcão, 2015].

Essa reflexão nos levou a análise de três Jogos Digitais de Entretenimento, baseados em diferentes narrativas, mecânicas e jogabilidades, são eles: *The Lost Vikings*, *Overcooked* e *Desperados*. Os critérios para seleção dos jogos foram: 1) observação da adequação das mecânicas e jogabilidades com os quatro pilares do PC [Brackmann, 2017]; e 2) afinidade e acesso aos jogos, reforçando que qualquer jogo tem potencial de ser usado para o ensino, dependendo dos recursos ofertados pelo jogo e da análise do educador sobre eles, nesse caso os autores do presente trabalho. Escolhemos os quatro pilares do Pensamento Computacional de Brackmann pela forma didática como as habilidades de PC são esquematizadas e interligadas, todos os pilares têm grande importância e são interdependentes no processo de formulação de soluções [Brackmann, 2017]. Essa sistematização dos pilares também se assemelha a algumas das características de jogabilidade estimuladas por jogos como: organização de problemas, pensamento sistemático, e ambientes permissivos para resolução criativa de problemas [Vogelmann, 2020].

A restrição da análise a três jogos se justifica pela adequação do trabalho ao formato solicitado pela maioria dos eventos, que limitam os artigos completos a 10 laudas. Contudo, procuramos enriquecer o trabalho selecionando jogos com mecânica e jogabilidade distintas. Análises de outros jogos, bem como testes e coleta de dados, serão apresentados em trabalhos futuros. Iniciaremos a análise com uma breve apresentação de cada jogo.

4.2 Apresentação dos jogos

The Lost Vikings, mostrado na Figura 2, é um jogo digital de plataforma 2D e quebra-cabeça lançado em 1992. Nele o jogador deve controlar os personagens principais que são três vikings: Erik the Swift, Baleog the Fierce, e Olaf the Stout. Cada personagem tem habilidades específicas que ajudam a avançar no jogo, e uma quantidade de saúde que limita os erros que podem ser cometidos. Os cenários do jogo apresentam uma série de perigos: altura, eletricidade, água e fogo; que são capazes de matar os personagens instantaneamente, exigindo atenção do jogador em suas ações. O objetivo do jogo consiste em controlar todos os vikings com segurança através de cada fase. Uma importante característica do jogo é que por controlar três personagens diferentes, sendo um por vez, o jogador deve usar suas habilidades individuais e trabalho em equipe para resolver diferentes problemas e progredir.



Figura 2. Capturas de tela do jogo *The Lost Vikings*

Overcooked, mostrado na Figura 3, é um jogo digital *top-down view* 3D de cooperação lançado em 2016, que pode ser jogado por até quatro pessoas. Trabalhando em equipe, os jogadores chefes de cozinha precisam preparar, cozinhar e servir uma variedade de pedidos em um tempo limitado, usando os ingredientes disponíveis. Em *Overcooked*, os jogadores se aventuram em uma grande variedade de cozinhas com diferentes desafios, que se tornam cada vez mais complexos conforme os jogadores avançam, exigindo um maior planejamento e atenção na resolução dos desafios.



Figura 3. Capturas de tela do jogo *Overcooked*

Desperados: Wanted Dead or Alive, mostrado na Figura 4, é um jogo digital de estratégia em tempo real (RTS) que se passa no velho oeste, lançado em 2001 para

computador. O jogador deve usar as diferentes habilidades dos personagens disponíveis para desenvolver estratégias e avançar, tendo de lidar com mapas complexos e inimigos inteligentes. *Desperados* conta com 6 personagens com armas e ações diferentes que podem ser controlados pelo jogador, em cada fase a composição dos personagens é modificada, colocando o jogador em situações onde deve pensar novas estratégias.

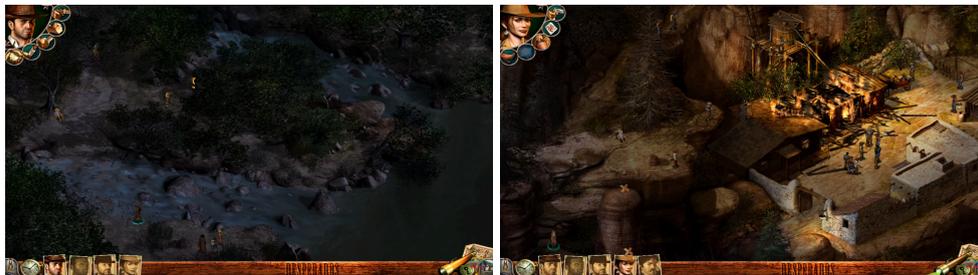


Figura 4. Capturas de tela do jogo *Desperados*

4.3 Análise dos jogos

No jogo *The Lost Vikings* temos fases onde o jogador encontra vários desafios que devem ser resolvidos seguindo uma ordem. O jogador não pode ir diretamente ao final da fase sem completar os objetivos e coletar os itens necessários. O jogador também fica incapaz de completar fases se fizer alguma ação errada: gastar um item importante ou deixar que um de seus personagens morra. Isso deixa bem claro que para completar os desafios o jogador precisa entender cada fase como um problema complexo, e dividindo em problemas menores como desafios específicos de cada personagem, o que representa um comportamento semelhante à *decomposição* [Brackmann, 2017]. Parte da mecânica do jogo é centrada em desafios que só podem ser resolvidos por um personagem específico: apenas um dos personagens é capaz de pular e quebrar blocos altos com uma cabeçada, outro personagem pode defender ataques, quebrar blocos no chão e planar, e outro pode disparar projéteis. Depois de entender cada problema da fase através da *decomposição* o jogador precisa reconhecer semelhanças nos desafios, de modo a identificar problemas idênticos que podem ser resolvidos da mesma forma, ou seja, usando as habilidade dos personagens “pular, atacar, defender, planar”, uma característica que se relaciona ao *reconhecimento de padrões* [Brackmann, 2017]. Em seguida, o jogador precisa controlar os personagens, um a um, para resolver os problemas na ordem correta. Enquanto se resolve um problema, o jogador deve interagir apenas com os elementos relevantes para a resolução, deixando de lado o que não é importante. Podemos inferir que direcionar o foco apenas para os elementos relevantes de uma situação, e a aplicação de uma sequência lógica de passos, são características de *abstração* e *algoritmos* respectivamente [Brackmann, 2017].

Em *Overcooked* precisamos preparar várias receitas em um tempo limitado. As fases do jogo são cozinhas com alguns ingredientes espalhados, sendo exibida uma lista de pedidos que se acumulam com o tempo. A primeira habilidade desenvolvida pelo jogador é a capacidade de quebrar os desafios do jogo em partes menores, nesse caso, as receitas e seus ingredientes, de modo que sejam mais manejáveis. O próprio Brackmann usa exemplos da culinária e de jogos em sua pesquisa para dissertar sobre o papel da *decomposição* [Brackmann, 2017]. Em seguida, o jogador pode *reconhecer padrões*

como receitas idênticas, bem como ingredientes e processos que se repetem. Eventualmente o cenário do jogo fica repleto de ingredientes e pratos, o que faz parte da jogabilidade frenética de *Overcooked*. Nesses momentos, o jogador precisa ter foco na atividade que está sendo realizada e nos elementos necessários para isso, *abstraindo* [Brackmann, 2017] o que não importa. Os *algoritmos* [Brackmann, 2017] ficam por conta das receitas dos pratos. Cada receita precisa de uma lista de ingredientes que precisam ser preparados na ordem correta: cortar a alface, assar a carne, colocar no pão, entregar. Da mesma forma que em uma sequência de resolução de problemas na vida real, e em algoritmos de computador, se mudamos a ordem dos elementos ou inserimos um elemento desnecessário na tarefa que se deseja realizar podemos ser levados ao erro. No caso do *Overcooked* o jogador pode identificar o erro em sua receita “algoritmo” efetuando a análise “decomposição” dos passos, como um programador [Pouza 2020].

Dentre os jogos selecionados para análise, *Desperados* é o com maior grau de complexidade em sua jogabilidade. Isso se deve à sua natureza como jogo de estratégia em tempo real. Esse estilo de jogo costuma favorecer a análise e criação de estratégias para resolução de problemas por parte do jogador [Raabe, 2017], o que por si só já configura uma semelhança com habilidades que o PC preconiza. É tarefa quase impossível completar uma fase do jogo sem realizar uma ou mais análises dos elementos e variáveis do ambiente, principalmente para completar as missões que costumam pedir tarefas diferentes e distantes umas das outras no mapa. Mesmo que o jogador não perceba, enquanto joga ele estará usando métodos de PC para lidar com o problema “fase”. Ele estará criando estratégias para dividir os problemas: separar os inimigos, eliminar os desgarrados, coletar itens, conseguir cavalos para a fuga, etc. Identificando quais situações são similares: destruir o portão e cofre do banco usando explosivos, usar a arma de longo alcance para eliminar inimigos em lugares altos. Desconsiderando de suas estratégias o que não é relevante: não usar cavalos durante missões que exigem discrição, para eliminar um inimigo na surdina devemos usar apenas armas silenciosas. E cumprir as estratégias planejadas seguindo um roteiro lógico: para a missão de roubar o cofre da cidade precisamos: 1) invadir a cidade na surdina, 2) separar e eliminar os inimigos, 3) explodir a porta do cofre, 4) encontrar cavalos para a fuga.

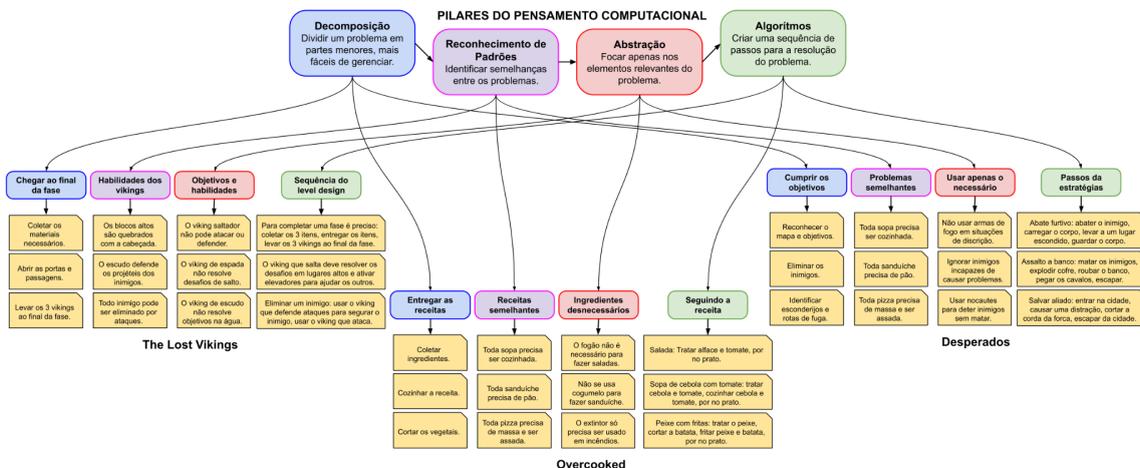


Figure 5. Fluxograma de Relações entre regras dos jogos e pilares do PC

As características de jogabilidade destacadas nesta análise são exemplos que podem estimular o desenvolvimento das habilidades de PC, na Figura 5 podemos observar através de um fluxograma como as habilidades de jogabilidade e habilidades de PC estão relacionadas. Enquanto o jogador enfrenta uma série de problemas em ambientes de jogo, ele é colocado em situações que demandam aquisição de habilidades [Kishimoto, 2017], com diferentes níveis de complexidade a depender do jogo. Conforme defendemos neste estudo, as características das habilidades desenvolvidas nos jogos se mostram análogas às habilidades de PC, sob a ótica dos quatro pilares do Pensamento Computacional [Brackmann, 2017].

5. Considerações Finais

Os jogos representam um papel especial na vida das pessoas, bem como no contexto da educação. Há um crescente interesse em identificar as possibilidades de uso dos jogos digitais como recurso para enriquecer as práticas de ensino, identificando seus benefícios. Existem no mercado uma grande variedade de jogos disponíveis ao público, jogos de diferentes estilos e plataformas, muitos deles oferecidos gratuitamente. Como observamos no presente artigo, esses jogos podem colaborar no desenvolvimento de habilidades de PC, o que pode revelar um caminho interessante para os jogos de entretenimento no contexto da educação formal, sendo usados como recursos didáticos. Nesse contexto, o professor tem um papel fundamental como mediador entre aluno e jogo, orientando o aluno sobre as habilidades que está adquirindo e mostrando que elas também podem ser aplicadas fora dos jogos.

Acreditamos que jogos de entretenimento são capazes de promover a aprendizagem em níveis que ainda nem consideramos investigar: podemos usar *Assassins Creed* para visitar eventos da história da humanidade, *Angry Birds* pode ser usado para trabalhar conceitos de física mecânica, *Minecraft* para educar sobre meio ambiente e sustentabilidade, *Pokémon* para ensinar sobre as características das espécies e evolução. São inúmeras as opções de jogos de entretenimento e suas possibilidades didáticas, basta um olhar para além do entretenimento sobre essas obras.

Da mesma forma, aprender habilidades de PC através dos Jogos Digitais de Entretenimento se mostra como um caminho promissor, pois enquanto joga o aluno cria esquemas para lidar com uma série de problemas através de um ambiente sistematizado por regras. Nas interações com o jogo o aluno analisa desafios complexos e os divide em tarefas (*Decomposição*), identifica semelhanças em situações diversos (*Reconhecimento de Padrões*), desconsidera os elementos que não são pertinentes no momento (*Abstração*), e cria sequências de passos para conquistar seus objetivos (Algoritmos).

Nos Jogos Digitais de Entretenimento essas habilidades são desenvolvidas instintivamente, sem que o jogador perceba, e sem a necessidade de uma linguagem de programação. Este artigo apresentou e discutiu como os Jogos Digitais de Entretenimento podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades de PC. Em trabalhos futuros pretendemos testar os jogos com estudantes e realizar coleta de dados, no intuito de validar e compreender o nível de aprendizagem das habilidades de PC em jogos de entretenimento. Esperamos que este artigo ajude a expandir os horizontes de professores e pesquisadores sobre a utilização de Jogos Digitais de Entretenimento na educação, e que incentive o desenvolvimento de mais investigações nesta linha.

References

- BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.
- DA ROCHA, Rafaela Vilela; BITTENCOURT, Ig Ibert; ISOTANI, Seiji. Análise, Projeto, Desenvolvimento e Avaliação de Jogos Sérios e Afins: uma revisão de desafios e oportunidades. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2015. p. 692.
- DE CARVALHO, Carlos Vaz. Aprendizagem baseada em jogos-Game-based learning. In: II World Congress on Systems Engineering and Information Technology. 2015. p. 176-181.
- DE FRANÇA, Rozelma; TEDESCO, Patrícia. Explorando o pensamento computacional no ensino médio: do design à avaliação de jogos digitais. In: Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2015. p. 61-70.
- DE SENA, Samara et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. *RENOTE*, v. 14, n. 1, 2016.
- FALCÃO, Taciana Pontual; BARBOSA, Rafael. "Aperta o Play!" análise da interação exploratória em um jogo baseado em pensamento computacional. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2015. p. 419.
- FALCÃO, Taciana Pontual; GOMES, Tancicleide C. Simões; ALBUQUERQUE, Isabella Rocha. O pensamento computacional através de jogos infantis: uma análise de elementos de interação. Anais do XVI IHC-Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais-IHC, 2015.
- GEE, James Paul. Bons video games e boa aprendizagem. *Perspectiva*, v. 27, n. 1, p. 167-178, 2009.
- GUARDA, Graziela; GOULART, Ione. Jogos lúdicos sob a ótica do pensamento computacional: Experiências do projeto logicamente. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2018. p. 486.
- KISHIMOTO, Tizuko. Morchida. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. 8ª Edição. São Paulo. Editora Cortez. 2017
- PINHO, Gustavo et al. Proposta de jogo digital para dispositivos móveis: Desenvolvendo habilidades do pensamento computacional. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2016. p. 100.
- POUZA, Fernanda; C MARA, Carlos Eduardo. ANÁLISE DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO VOLTADO à SERIOUS GAMES. *Revista de Ubiquidade*, v. 3, n. 2, p. 30-50, 2020.
- RAABE, André Luís Alice et al. Referenciais de formação em computação: Educação básica. Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

- R. Savi, and V. R. Ulbricht, “Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios,” in RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, vol. 6, n. 1, 2008.
- TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães; PASSOS, Claudio Cesar Manso. Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau. Zetetike, v. 21, n. 1, p. 155-168, 2013.
- VIEIRA, Anacília; PASSOS, Odette; BARRETO, Raimundo. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. Anais do XXI WEI, p. 670-679, 2013.
- Vogelmann, T. S., de Souza Ferraz, M. G., & Brawerman-Albini, A. (2020). Press start para aprender: videogames e aprendizagem de língua inglesa. Revista Docência e Cibercultura, 4(3), 179-212.
- WING, Jeannette. PENSAMENTO COMPUTACIONAL—Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 9, n. 2, 2016.