

Proposição metodológica para utilização de jogo sério de simulação para o ensino de metodologia de desenvolvimento de *software*

Methodological proposition: use of serious simulation game for teaching software development methodology

Gleyser Bomfim GUIMARAES¹
Rodiney Marcelo Braga dos SANTOS²

Resumo

A Educação Profissional e Tecnológica possui papel fundamental na formação de profissionais de tecnologia da informação. Considerando as dificuldades na formação desses profissionais, quais estratégias de simulação e gamificação podem ser utilizadas no ensino das metodologias de desenvolvimento de software? Assim, este estudo apresenta uma proposição metodológica que utiliza um jogo sério de simulação para o ensino da metodologia de desenvolvimento ágil de *software* Kanban. Espera-se que os recursos e estratégias indicados possam favorecer um ambiente de aprendizagem significativa, possibilitar o trabalho colaborativo, contribuir para o aumento do nível de conhecimento e potencializar o engajamento dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica. Kanban. Simulação. Jogo Sério.

Abstract

Professional and Technological Education has a fundamental role in training information technology professionals. Regarding the difficulties in the training of these professionals, which simulation and gamification strategies can be used in the teaching of software development methodologies? This study presents a methodological proposition that uses a serious game to support teaching the agile methodology Kanban. We expected that the resources and strategies indicated can favor a meaningful learning environment, enable collaborative work, increase the level of knowledge and enhance student engagement.

Keywords: Professional and Technological Education. Kanban. Simulation. Serious Game.

¹ Mestrando em Ciência da Computação na Universidade Federal de Campina Grande e especializando em Docência para Educação Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB-Campus Cabedelo. E-mail: gleyser@copin.ufcg.edu.br

² Doutor em Logística pelo Programa de Pós-Graduação em Rede Biodiversidade e Biotecnologia da Universidade Federal de Roraima. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. E-mail: rodiney.santos@ifpb.edu.br

Introdução

A Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom) tem publicado em seus relatórios anuais sobre o aumento da demanda por profissionais de tecnologia da informação (TI). Exemplificando, a automação de processos tem contribuído para o aumento da demanda por *software*, em especial, por sistemas e aplicativos. Essa demanda intensificou-se nos últimos anos, especialmente durante a pandemia COVID-19³, todavia estudos indicam que o mercado de tecnologia da informação não conseguirá atender a demanda por profissionais e terá déficit de 290 mil profissionais em 2024. (RELATÓRIO..., 2019; 2022).

A edição de junho de 2021 da Revista Brasil+, lançada pelo Movimento Brasil Competitivo, destacou que em face à necessidade de formação de profissionais de TI, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) possui papel fundamental na formação de habilidades e competências para o desenvolvimento de soluções de *software* e *hardware*. Para isso, são necessários vários conhecimentos, tais como linguagens de programação, algoritmos, metodologias de desenvolvimento de *software*, etc. Todavia, o ensino desses conhecimentos é uma tarefa complexa. Pesquisas indicam dificuldades dos estudantes em compreender os conceitos e metodologias utilizadas (PITEIRA; COSTA, 2013; SOUZA; BATISTA; BARBOSA, 2016; HEIKKILÄ; PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016).

Analisando a problemática que envolve a formação de profissionais de TI, destaca-se a dificuldade em ensinar as metodologias de desenvolvimento. Nesse sentido, surgem alguns questionamentos, tais como: como utilizar gamificação para ampliar a competência sobre as metodologias de desenvolvimento de *software*? Quais estratégias à luz da EPT podem ser utilizadas visando melhorar a interação e o interesse dos alunos? Diante dessas questões e motivações, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposição metodológica que utiliza a aplicação de um jogo sério de simulação para fomentar a aprendizagem significativa da metodologia de desenvolvimento ágil de *software* Kanban.

³ O coronavírus (COVID-19) é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2. Essa doença causou uma pandemia mundial que se iniciou em março de 2020 e obrigou as pessoas a manter o distanciamento social.

Associação da cultura técnica da formação na EPT

A EPT é prevista na Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) que traz como um dos seus objetivos preparar jovens e adultos para o mercado de trabalho permitindo à aquisição de competências e habilidades profissionais que os tornem aptos para a inserção em setores profissionais e na vida em sociedade. Conforme o referido dispositivo legal, abrange cursos de qualificação, habilitação técnica e tecnológica e de pós-graduação, organizados de forma a propiciar o aproveitamento contínuo e articulado dos estudos. Ademais, é destacado a sua estrutura que ocorre de forma integrada entre os diferentes níveis e modalidades da educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia (BRASIL, 1996).

Diante do exposto, ressalta-se a importância de que o ensino não seja limitado, somente, a aquisição cognitiva, mas que as dimensões comunicativas e socioemocionais sejam potencializadas, assim, torna-se necessária a utilização de estratégias didáticas que permitam a aprendizagem prática que atenda aos anseios e demandas da sociedade contemporânea desde as necessidades do mundo do trabalho até o exercício da sua cidadania (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, conforme defendido por Barato (2012), um modelo didático baseado no par teoria-prática revela-se insuficiente. Além disso, é preciso considerar a cultura técnica da formação pretendida (MORAES, 2016; GRUBER; ALLAIN; WOLLINGER, 2019). Destarte, é preciso aproximar o estudante da prática permitindo construções e associações com a cultura técnica da formação (BENDER, 2015).

Stephen Billett (2013, p. 03, grifos nossos) ao apresentar a pedagogia da prática e as formas de aprendizagem no ambiente de trabalho (*workplace learning*) defendeu questões associadas com a cultura técnica da formação, mais precisamente com o modo de aprendizagem no ambiente laboral e aprendizagem por meio da prática profissional cotidiana. O autor destacou que existem 04 (quatro) modos de aprender no ambiente de trabalho:

- i) **o engajamento em tarefas laborais** (apenas fazendo) - o resultado da implicação em atividades e interações profissionais com objetivos definidos;

- ii) **orientação indireta fornecida pelo ambiente** (apenas estando lá) - observação e imitação de colaboradores, peritos, artefatos e o ambiente físico e social;
- iii) **a prática dentro deste ambiente** - a prática leva ao ensaio, ao refinamento de procedimentos e à construção de associações conceituais;
- iv) **orientação muito próxima por outros profissionais e peritos** - o que auxilia no desenvolvimento de saberes que não se pode aprender somente por descoberta

Entretanto, Billett (2018, p. 03) destaca que podem existir limitações para a aprendizagem no ambiente laboral, tais como: aprendizagens inadequadas, falta de acesso ou de orientação nas atividades e atividades perigosas ou de difícil execução. Considerando essas limitações, o autor afirma que “é preciso inspirar-se nestas contribuições e remediar as limitações”. Mayen (2013) diz que a inserção e interações com a cultura da formação e com profissionais mais experientes, pode ajudar na apropriação dos saberes, aumentando a disposição para aprender e a adesão a ideias, projetos, e atitudes propostas. Sendo assim, a formação profissional e tecnológica pode inspirar-se nos modos de aprendizagem no ambiente de trabalho permitindo engajamento e interações laborais, em ambiente educacional, o que incluiria para o ambiente de aprendizagem aspectos da cultura técnica da formação.

Além disso, acrescenta-se sobre a aprendizagem significativa, fundamentada pela Teoria da Aprendizagem de David Ausubel (2003), que ocorre quando o estudante atribui significados a um conhecimento a partir da interação com os conhecimentos prévios. Sendo assim, ao ampliar e atualizar conhecimentos adquiridos previamente, o estudante atribui significado a aprendizagem. Para que a aprendizagem significativa ocorra é preciso que a oferta do novo conhecimento seja realizada de forma lógica e estruturada, que existam conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilitem conexões com o novo conhecimento e a atitude do estudante em apreender e conectar o conhecimento prévio com aquele que se pretende aprender (AUSUBEL, 2003; TAVARES, 2004).

De acordo com Moreira (2010, p. 02) “é importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária”. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (SANTOS, 2013). Em outras palavras,

o aluno precisa estar disposto para aprender e o conteúdo a ser aprendido precisa ser significativo

Barato (2015) corrobora quando diz que a aprendizagem ocorre por “mediação da obra”, sendo assim, quando o estudante se torna autor da obra de seu trabalho, ele pode aprender de forma mais significativa. Isso ocorre porque a obra é o resultado do trabalho, isto é, da aplicação da técnica ou da metodologia estudada e também porque pode agregar dimensões e valores estéticos, éticos e sociais, anexando camadas de significados à aprendizagem (BARATO, 2004; 2008; 2015). Além disso, é possível diminuir o distanciamento da formação em relação à vida laboral aumentando o significado da aprendizagem (MJELDE, 2015; GRUBER; ALLAIN; WOLLINGER, 2019).

Em relação aos procedimentos e estratégias para o ensino, visando a transposição didática na EPT, existem várias estratégias de contato com a obra, a exemplo, a simulação (DOMINGUINI, 2008; DALTRO FILHO, 2019; MARCOM; BLEICHER, 2020). Neste estudo, será utilizada a simulação como referência para a proposição metodológica, que permite a ampliação dos modos de representação ou reflexão na ação do aprendiz (FASSINA; WOLLINGER; ALLAIN, 2021).

Simulação e jogos sérios no ensino de metodologias de desenvolvimento de software

A partir da estratégia da simulação, existe a imitação do comportamento de um sistema, procedimento ou metodologia sem necessidade de reprodução fiel ao que ocorre no ambiente de trabalho. O objetivo é contextualizar os saberes laborais, colocando os estudantes em situações que simulam a experiência real, permitindo a tomada de decisões, interações e o contato com dilemas profissionais. Ou seja, o estudante tem contato com situações profissionais adaptadas que não contempla todas as variáveis de situações, mas representa uma etapa preparatória para essas vivências (DALTRO; ALLAIN, 2019).

A realização de simulações em sala de aula poder ocorrer pela utilização de recursos educacionais digitais, a exemplo, os jogos de simulação (BATES, 2016). Segundo Mattar (2010, p. 20, grifos nossos), os jogos:

[...] são "escritos" pelo jogador, não lidos. Um game é um sistema dinâmico explorável, mas que, ao mesmo tempo, de alguma maneira, é também construído pelas escolhas livres do jogador. O usuário está, ao mesmo tempo, participando da construção do ambiente e percebendo o

que ocorre ao seu redor. [Assim], [...] sua exploração não pode se constituir numa 'visita guiada, pré-planejada, pré-enlatada', mas deve incluir a possibilidade de construção do caminho pelo próprio usuário - deve incluir liberdade e inclusive um certo grau de incerteza, que garantam a imersão do jogador. Essa interação e interatividade colocam os games um passo além do cinema e de outras formas estáticas de experiência estética. Jogar um game é diferente de testemunhar uma história ou um filme contemplativamente.

Os jogos digitais (*games*) têm sido bastante explorado em ambientes de aprendizagem, fazendo então surgir uma categoria de jogos dedicadas para essa finalidade. Os jogos sérios (*serious games*) são bastante utilizados na educação, pois possuem elementos que fornecem além da diversão e entretenimento, o aprendizado (SUSI; JOHANNESON; BACKLUND, 2007). Em síntese, os jogos sérios que promovem simulação de situações reais de trabalho são recursos educacionais digitais que ajudam na aprendizagem e na assimilação de conceitos, além de contribuírem para melhoria na tomada de decisão e no desenvolvimento de estratégias e técnicas.

Conforme o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, o curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas tem o objetivo de formar profissionais que irão desenvolver sistemas computacionais e executar manutenção de programas de computador (BRASIL, 2022). Nesse sentido, a utilização de metodologias de desenvolvimento de *software* faz parte do dia-a-dia desses profissionais, em especial, as metodologias ágeis, tais como Scrum⁴, Kanban⁵, *Extreme Programming*⁶ (XP), dentre outras.

As metodologias ágeis de desenvolvimento de *software* surgiram em resposta aos métodos tradicionais de gerenciamento de projetos que eram considerados inflexíveis, pesados e lentos. Essas metodologias consideram a necessidade de entrega incremental de *software* e utilizam os métodos ágeis. Os métodos ágeis são incrementais, onde geralmente os itens incrementados são pequenos e incluem novas versões e

⁴ Baseada em métodos ágeis, a metodologia de desenvolvimento Scrum tem como principal objetivo reduzir o tempo de entrega de produtos, sendo comumente utilizada por desenvolvedores de *software* e sistemas.

⁵ Metodologia de desenvolvimento de *software* que utiliza aspectos dos métodos ágeis para prover entregas incrementais e de valor para o cliente.

⁶ É uma estrutura de desenvolvimento de *software* ágil que visa produzir software de maior qualidade e com mais qualidade de vida para a equipe de desenvolvimento.

funcionalidades que são disponibilizadas em um curto período de tempo (FAGUNDES, DETERS, DA SILVA SANTOS, 2008).

No entanto, observa-se que na EPT, ao abordar as metodologias de desenvolvimento de *software*, as atividades teóricas realizadas não conseguem evidenciar para os estudantes a dinâmica e complexidade da aplicação das diversas abordagens utilizadas (RAMOS, 2020, MELO, 2017, FRIA, 2021; RIOS, 2020). Para tanto, precisa-se que estes indivíduos conheçam as técnicas e ritos inerentes as metodologias, bem como consigam visualizar sua aplicação real.

Considerando o uso de jogos sérios no ensino da metodologia de desenvolvimento Kanban, (MAHNIČ, 2019) realizou uma revisão da literatura que buscou na base de dados Scopus⁷ estudos com estratégias de ensino dessa metodologia. No estudo, foram elencados 13 estudos relacionados ao ensino de Kanban, todavia, apenas 02 (dois) abordaram a utilização de jogos.

O primeiro estudo (HEIKKILÄ, PAASIVAARA, LASSENIUS; 2016) analisou o uso do jogo GetKanban⁸ no ensino para alunos de um curso de gerenciamento de projetos de software na universidade de Aalto, Finlândia. Participaram do estudo 51 estudantes de graduação, mestrado e doutorado, sendo a maioria mestrandos. Os resultados do estudo indicaram que os alunos perceberam que aprenderam substancialmente com o jogo. No entanto, os resultados qualitativos, indicaram que os objetivos de aprendizagem foram apenas parcialmente alcançados. O autor identificou que o foco não deve ser a aplicação do jogo, mas a interação entre os estudantes. O segundo estudo (SCHARLAU;2013) apresentou uma visão geral da utilização de jogos para familiarizar os alunos com as metodologias ágeis, destacando que o uso fomenta a formação de equipes, aumentando a motivação e o engajamento.

Levando em conta os estudos e fundamentos destacados anteriormente, relacionados com a cultura técnica na EPT, a estratégia de simulação e os desafios no uso de jogos sérios no ensino da metodologia de desenvolvimento Kanban, a seção a seguir apresenta a proposição metodológica objeto deste estudo.

⁷ Plataforma digital que reúne estudos de várias bibliotecas digitais, tais como: ACM Digital Library, IEEE Explore, ISI Web of Science.

⁸ Jogo não-digital de tabuleiro descrito em <http://getkanban.com> que contém cartas e ações que simulam situações de desenvolvimento de software.

Proposição metodológica: utilização de jogo sério no ensino da metodologia de desenvolvimento *software* Kanban

A partir do exposto, sinaliza-se esta proposição metodológica que consiste em utilizar a aplicação de um jogo de simulação para construção de aprendizagem significativa da metodologia de desenvolvimento ágil de *software* Kanban, para cursos Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, bem como, com extensão aos cursos que compreendem a área de informação e comunicação. Para tanto, esta proposta fundamenta-se em Billett (2013; 2018); Mattar (2010). A seguir, estão descritas as 04 (quatro) etapas que compõem a referida proposição.

Na **etapa 1**, destaca-se o contato prévio com a teoria sobre a metodologia Kanban, ou seja, contato prévio com o conteúdo que será abordado. Nesta proposta, sugere-se a realização de aulas expositivas que abordem a motivação e teoria geral que envolve a metodologia de desenvolvimento ágil de *software* Kanban, bem como o compartilhamento de vídeos e materiais de leitura e apoio. É importante que o estudante compreenda e diferencie [1] os diferentes tipos de histórias do usuário: padrão, com entrega fixa, intangíveis e *expedite*; [2] os objetivos e as etapas de desenvolvimento: análise, desenvolvimento e teste e [3] os conceitos relacionados com o *backlog*⁹ do produto. Em síntese deve permitir aos estudantes a ambientação frente à proposta formativa, ademais, favorecer a aprendizagem significativa, pois esta proposição metodológica parte da simulação da aplicação da metodologia na prática.

Na **etapa 2**, destaca-se a organização das equipes de trabalho visando interação entre os estudantes. Orienta-se a formação de equipes com um número mínimo e máximo de participantes adequado para execução das ações, previamente, definidas no planejamento. Nesta proposta, recomenda-se equipes de no mínimo 03 (três) e no máximo 08 (oito) participantes, pois esse é o número de participantes que normalmente as equipes possuem no ambiente de trabalho. A organização em equipes justifica-se pela potencialidade da interação em um ambiente de aprendizagem, bem como o processo no

⁹ Lista que contém as tarefas do projeto descritas em cartões individuais. A lista também contém tarefas que a equipe poderá trabalhar futuramente, mas que ainda estão sendo avaliadas. Essa lista contém as tarefas que serão realizadas ao longo do projeto.

dia-a-dia dos profissionais ocorre desse modo, ou seja, a simulação inicia na organização das equipes de trabalho.

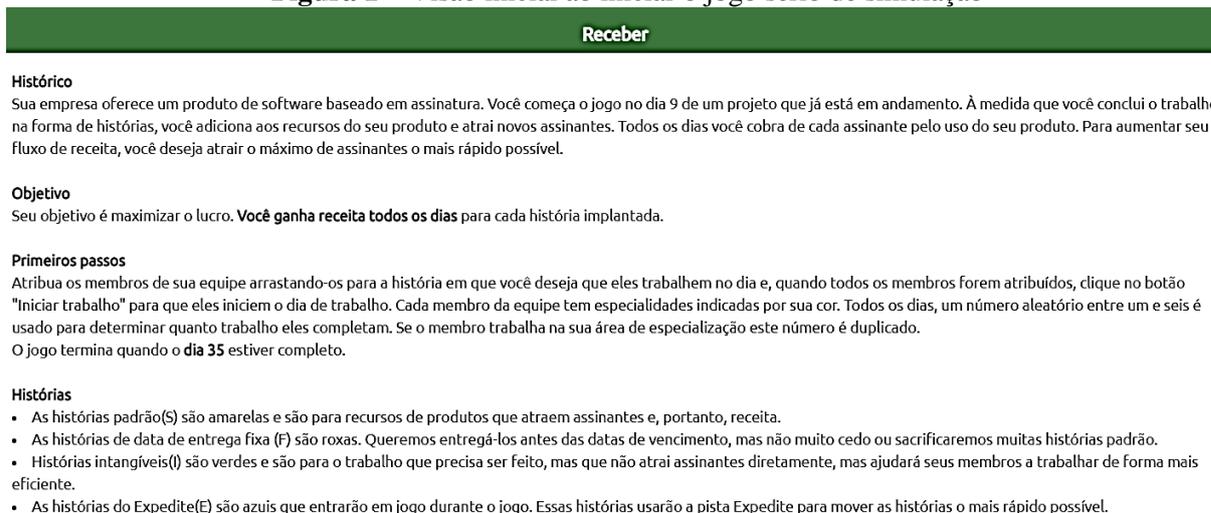
A **etapa 3** é organizada em 4 (quatro) etapas e consiste na ambientação dos participantes a partir da simulação de situações reais de trabalho por meio de um jogo sério de simulação. Esse é um jogo sério de tabuleiro (parecido com xadrez) que promove uma simulação projetada para ensinar os conceitos e as técnicas da metodologia de desenvolvimento de *software* Kanban.

O jogo Kanban *board game* simula situações de desenvolvimento real de *software*. No ambiente de simulação, cada grupo de trabalho deve ser inserido em uma empresa que oferece um produto de *software* baseado em assinatura. O jogo inicia no dia 09 (nove) em um projeto que já está em andamento. À medida que o grupo conclui as histórias, adicionam novos recursos ao produto, atraindo assim novos assinantes. Ao início de cada dia, cada assinante paga um determinado valor pelo uso do *software*. O objetivo do jogo é atrair o máximo de assinantes, o mais rápido possível, maximizando o lucro.

Cada grupo deve acessar o site <http://www.kanbanboardgame.com/> e realizar o cadastro na plataforma. O jogo pode ser acessado por qualquer dispositivo com acesso à internet, inclusive dispositivos móveis. Em seguida, entrar no jogo simulador gratuito. A Figura 1 apresenta a visão inicial e motivacional que é apresentada ao iniciar o jogo. Nessa tela, os estudantes terão contato com a narrativa¹⁰ e as regras do jogo¹¹.

¹⁰ Também conhecido como *storytelling* é um elemento básico em jogos que introduz significado ao jogo, apresentando o enredo da história que orientará as ações dos jogadores.

¹¹ Definem as leis que regem o funcionamento do jogo, ou seja, define o ambiente de jogo.

Figura 1 – Visão inicial ao iniciar o jogo sério de simulação

Receber

Histórico
Sua empresa oferece um produto de software baseado em assinatura. Você começa o jogo no dia 9 de um projeto que já está em andamento. À medida que você conclui o trabalho na forma de histórias, você adiciona aos recursos do seu produto e atrai novos assinantes. Todos os dias você cobra de cada assinante pelo uso do seu produto. Para aumentar seu fluxo de receita, você deseja atrair o máximo de assinantes o mais rápido possível.

Objetivo
Seu objetivo é maximizar o lucro. **Você ganha receita todos os dias** para cada história implantada.

Primeiros passos
Atribua os membros de sua equipe arrastando-os para a história em que você deseja que eles trabalhem no dia e, quando todos os membros forem atribuídos, clique no botão "Iniciar trabalho" para que eles iniciem o dia de trabalho. Cada membro da equipe tem especialidades indicadas por sua cor. Todos os dias, um número aleatório entre um e seis é usado para determinar quanto trabalho eles completam. Se o membro trabalha na sua área de especialização este número é duplicado. O jogo termina quando o **dia 35** estiver completo.

Histórias

- As histórias padrão(S) são amarelas e são para recursos de produtos que atraem assinantes e, portanto, receita.
- As histórias de data de entrega fixa (F) são roxas. Queremos entregá-los antes das datas de vencimento, mas não muito cedo ou sacrificaremos muitas histórias padrão.
- Histórias intangíveis(I) são verdes e são para o trabalho que precisa ser feito, mas que não atrai assinantes diretamente, mas ajudará seus membros a trabalhar de forma mais eficiente.
- As histórias do Expedite(E) são azuis que entrarão em jogo durante o jogo. Essas histórias usarão a pista Expedite para mover as histórias o mais rápido possível.

Boa sorte!

Fonte: Autores.

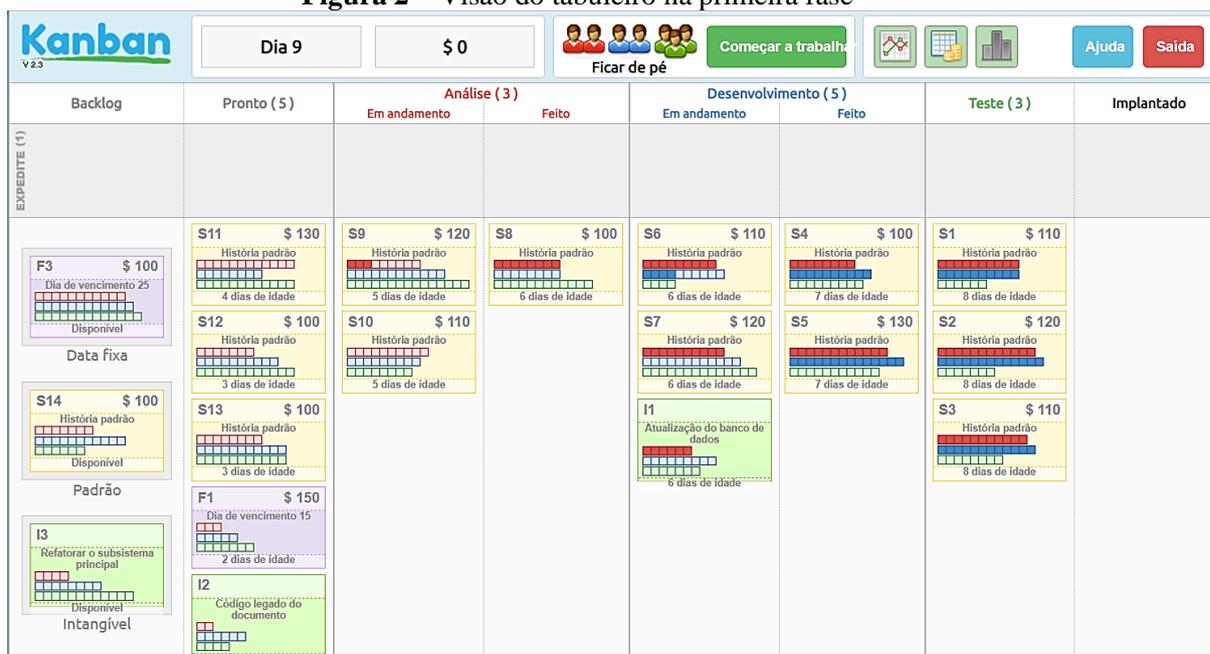
A primeira fase inicia no dia 9 (nove) e conclui no dia 12 (doze). Nessa fase os grupos terão contato inicial com o jogo e terão que atribuir os membros da equipe arrastando-os para a história em que eles devem trabalhar naquele dia e, quando todos os membros forem atribuídos, devem clicar no botão "Iniciar trabalho" para que eles iniciem o dia de trabalho. Cada membro da equipe tem especialidades indicadas pela cor: analistas (vermelho), desenvolvedores (azul) e testadores (verde). Todos os dias, um número aleatório entre 01 (um) e 06 (seis) é usado para determinar quanto de trabalho cada trabalhador irá desenvolver. Se o membro trabalhar na sua área de especialização este número é duplicado, ou seja, se um testador atuar em uma atividade de teste, o rendimento dele será dobrado.

Cada história especifica a quantidade de trabalho necessário e o valor obtido ao concluir. Assim como no dia-a-dia de aplicação da metodologia Kanban, existem histórias padrão que são para recursos de produtos que atraem assinantes (cor amarela), ou seja, receita; histórias com data de entrega fixa (cor roxa), que precisam ser entregue até a data de vencimento; histórias intangíveis (cor verde), que são para o trabalho que precisa ser feito, mas que não atrai assinantes diretamente, mas ajudará os membros da equipe (analistas, desenvolvedores e testadores) a trabalhar mais eficientemente; e as histórias *expedite* (cor azul), que entrarão nas próximas fases. Essas histórias são

apresentadas na primeira linha do quadro e precisam ser entregues o mais rápido possível. A Figura 2 apresenta a visão do tabuleiro na primeira fase.

A alocação de histórias precisa seguir os limites de trabalho em andamento (WIP) que definem a quantidade máxima de trabalho que pode existir em cada *status* do fluxo de trabalho. Por exemplo, considerando a Figura 2 somente podem existir 03 (três) histórias na coluna de análise, 05 (cinco) na coluna de desenvolvimento e 03 (três) na coluna de teste.

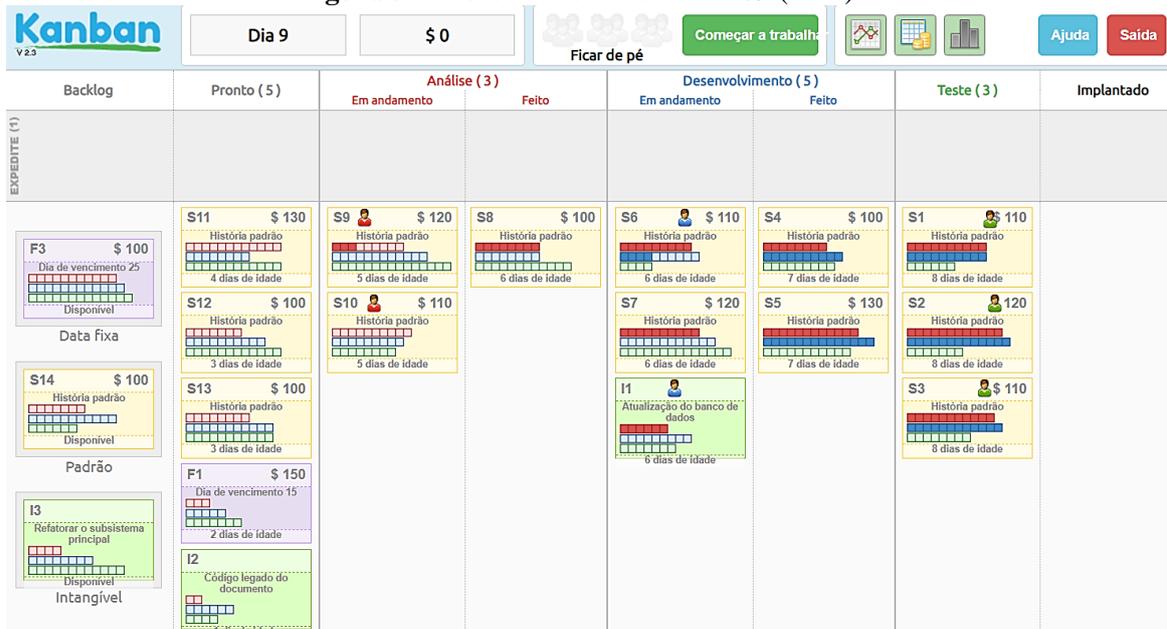
Figura 2 – Visão do tabuleiro na primeira fase



Fonte: Autores.

A Figura 3 apresenta a visão do tabuleiro no dia 09 (nove), após a alocação da equipe antes do início dos trabalhos.

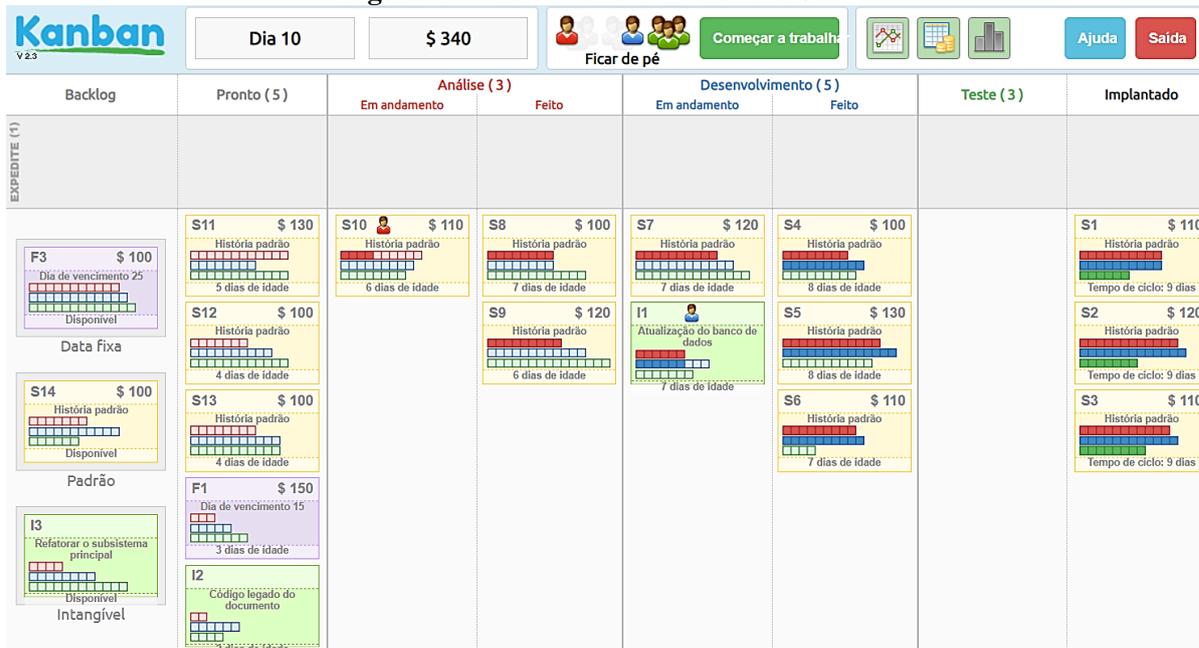
Figura 3 – Visão do tabuleiro no dia 09 (nove)



Fonte: Autores.

A Figura 4 apresenta a visão do tabuleiro no início do dia 10. A partir do dia 10 é exibido o valor do lucro gerado até o dia atual.

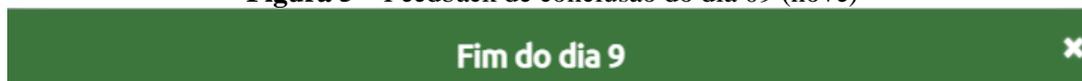
Figura 4 – Visão do tabuleiro no dia 10



Fonte: Autores.

Após concluir um dia de trabalho, o jogo de simulação fornece dicas e *feedback*¹² que guiarão os grupos de trabalho para situações futuras. O quadro abaixo apresenta o *feedback* de conclusão do dia 09 (nove). Além disso, ao passar dos dias, aleatoriamente, o jogo irá incluir situações que irão desafiar a organização e priorização das atividades.

Figura 5 – Feedback de conclusão do dia 09 (nove)



Agora você completou o primeiro dia do jogo.

Você verá esta caixa de diálogo no final de cada dia com informações e lembretes.

Você receberá renda todos os dias das histórias que foram implantadas.

Não se esqueça das histórias de data de entrega fixa!

Implante histórias até a data de vencimento para receber um bônus ou evitar penalidades.

Você será cobrado 20% todos os dias em que a história estiver atrasada!

Boa sorte!

Lembre-se de que a história F1 deve ser entregue no final do dia 15

Fonte: Autores.

A segunda fase inicia no dia 12 e conclui no dia 14. Nesse período serão levantados defeitos em entregas, ausências de desenvolvedores e os grupos de trabalho terão contato com a primeira história do tipo *expedite*. A terceira fase inicia no dia 15 e conclui no dia 17. Nesse período serão levantados defeitos, ausências de testadores e os grupos de trabalho terão contato com a intervenções externa à equipe.

A quarta fase inicia no dia 18 e conclui no dia 20. Nesse período ocorre ausências de analistas e os grupos de trabalho terão contato com falhas que precisam de correção urgente. A quinta fase inicia no dia 21 e conclui no dia 23. Nesse período ocorre ausências de analistas e testadores, além de novas interferências externas à equipe. Ademais,

¹² Elemento essencial em jogos. Responsável por fornecer retorno ao jogador ao realizar determinada ação.

durante todas as fases, os gráficos para Diagrama de fluxo cumulativo¹³, Tempo de ciclo¹⁴ e Gráfico financeiro¹⁵ serão atualizados conforme o jogo avança e é possível acompanhar o progresso ao longo do jogo. Em síntese, ao jogar as fases descritas, anteriormente, os estudantes irão aplicar os conhecimentos adquiridos e vivenciar situações que normalmente ocorrem no processo de desenvolvimento de *software*.

Após o encerramento das 04 (quatro) primeiras fases, recomenda-se a dinâmica de exibição de um vídeo, onde um profissional da área possa relatar situações da prática e como a aplicação da metodologia tem ajudado na resolução de situações. O objetivo é que os estudantes possam fazer associações do relato do profissional com a situação simulada no jogo, de modo que as movimentações sejam mais assertivas ao avançar pelas fases. Outrossim, vale destacar que, em virtude da organização em equipes, deverão tomar as decisões coletivamente, o que simulará situações reais de trabalho colaborativo.

Após a realização das 05 (cinco) fases que compõem a terceira etapa, sugere-se a realização da **quarta etapa**, com a participação orientada por profissionais, em tempo real, a partir de recursos remotos. A princípio, a ação deve promover um ambiente dialógico para aprofundamento de competências dos estudantes. O objetivo desta etapa é permitir o compartilhamento de saberes e a interação entre os envolvidos, assim, os estudantes poderão debater sobre o que aprenderam e quais as construções e interpretações foram concebidas após a atividade.

Considerando os aspectos de avaliação da aprendizagem e a natureza dos recursos utilizados, considera-se adequada a avaliação por observação direta das atividades laborais, desenvolvidas no ambiente de trabalho simulado. Além disso, o próprio jogo sério possibilita o *feedback* para os participantes. Em síntese, durante todas as etapas, o professor-mediador deverá observar: a atenção dos estudantes, visando identificar motivação e curiosidade; O engajamento na atividade de aprendizagem, por meio da

¹³ O Diagrama de Fluxo Cumulativo é um gráfico de acompanhamento da metodologia de desenvolvimento Kanban utilizado para analisar a estabilidade do fluxo de trabalho. É bastante utilizado no acompanhamento do progresso do projeto.

¹⁴ O tempo de ciclo é uma métrica que mede o tempo que uma tarefa demora para ser movido da coluna “em andamento” para a “concluída”, ou seja, determina o tempo de início e fim das tarefas, medindo assim a capacidade geral de produção. O tempo de ciclo é calculado dividindo-se todos os itens de trabalho em andamento por sua taxa média de conclusão.

¹⁵ O gráfico financeiro apresenta os ganhos recebidos ao longo dos dias. É utilizado para acompanhar a evolução financeira do projeto.

autoavaliação; A interpretação do *feedback* fornecido pelo jogo e a aplicação correta das técnicas da metodologia de desenvolvimento.

A partir da proposição metodológica apresentada, anteriormente, espera-se que os recursos e estratégias utilizados contribuam para fomentar a predisposição dos estudantes a aprender significativamente, ou seja, favorecer um ambiente de aprendizagem significativa. Sendo assim, busca-se desafiar os conceitos já aprendidos a respeito da metodologia de desenvolvimento Kanban, para que os estudantes reconstruam esses conhecimentos de forma mais ampla e consistente à medida que são desafiados a tomar decisões diante de situações que simulam modelos reais do desenvolvimento de *software*. Além disso, a interação em grupos de trabalho estimulará o desenvolvimento social e a troca de opiniões. Considerando que existem várias possibilidades de direção no jogo, ou seja, cada grupo poderá tomar caminhos distintos a depender da alocação de histórias e recursos, é possível que existam diferentes abordagens e estratégias que poderão ser debatidas e compartilhadas.

Esta proposta metodológica poderá contribuir para o processo de formação, a medida que os estudantes terão contato com situações que simulam modelos reais do desenvolvimento de *software* que exigem uma tomada de decisão. A interação com profissionais experientes por meio de vídeos curtos e vídeo chamada síncrona, poderá agregar visões e interpretações, diferentes e somativas, das vivenciadas em sala de aula ou no ambiente de simulação.

Considerações finais

Este estudo favoreceu um diálogo acerca do planejamento de ensino, no locus da EPT, comprometido com a aprendizagem significativa, através da ilustração de uma proposição metodológica aplicada à metodologia de desenvolvimento de *software* Kanban, pela utilização de um jogo sério de simulação.

Considerando a existência de poucos estudos que abordem essa temática e que a maioria destes focam apenas no uso da ferramenta, deixando de lado detalhes dos recursos metodológicos e pedagógicos, outrossim, poderá contribuir para que as vivências de ensino das metodologias ágeis tenham aplicação mais prática, motivando os estudantes para o desenvolvimento na área, que carece de profissionais capacitados.

À luz da EPT e visando a ampliação da competência sobre as metodologias de desenvolvimento de *software*, o uso de ferramentas de simulação e o contato com profissionais experientes podem contribuir para favorecer a cultura técnica de formação e fomentar a aprendizagem significativa.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa-PT, Plátano Edições Técnicas, 2003. 219p.

BARATO, J. N. **Conhecimento, trabalho e obra:** uma proposta metodológica para a educação profissional. B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 34, n.3, set/dez. 2008.

BARATO, J. N. **Educação profissional:** saberes do ócio ou saberes do trabalho. São Paulo: Senac São Paulo, 2004.

BARATO, J. N. **Fazer bem feito:** valores em educação profissional e tecnológica. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2015.

BATES, T. **Educar na Era Digital:** design, ensino e aprendizagem. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Tradução de Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2015.

BILLETT, S. Learning through practice: beyond informal and towards a framework for learning through practice. In: **Revisiting global trends in TVET:** Reflections on theory and practice (pp. 123–163). Germany: UNESCO, 2013.

BILLETT, S. **Aprendendo profissões pela prática:** currículo, pedagogia e epistemologia da prática. Traduzido por Olivier Allain, Crislaine Gruber e Paulo Wollinger. Centro de Referência em Formação e EaD - Instituto Federal de Santa Catarina Brasil. 2018. Disponível em https://vocationsandlearning.files.wordpress.com/2018/12/Leaflet_Portuguese.pdf Acesso em: 12 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.** Disponível em: < <http://cncet.mec.gov.br/cncet-api/catalogopdf> >. Acesso em: 9 abr. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** 3ª versão, Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Lei n.9.394/96, de 20.12.1996. **Estabelece as diretrizes e bases para a educação nacional. Diário Oficial da União.** Brasília: Gráfica do Senado, v. 134, n.1.248, p.27.833-27.841, 23 dez. 1996

- DALTRO, G. d. C.; ALLAIN, O. **Dez estratégias didáticas para a Educação Profissional**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/569740>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- DOMINGUINI, L. **A transposição didática como intermediadora entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar**. Revista Eletrônica de Ciências da Educação, v. 7, n. 2, 2008.
- FAGUNDES, P. B.; DETERS, J. I.; DA SILVA SANTOS, S. **Comparação entre os processos dos métodos ágeis: XP, Scrum, FDD e ASD em relação ao desenvolvimento iterativo incremental**. Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838, v. 1, n. 1, p. 37-462008.
- FASSINA, A. P.; WOLLINGER, P.; ALLAIN, O. **Certificação de saberes docentes na educação profissional: construção de um projeto-piloto**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, SciELO Brasil, v. 101, p. 787–810, 2021
- DALTRO FILHO, G. d. C. **Aprender fazendo: guia de estratégias didáticas para a Educação Profissional**. Tese (Doutorado), 2019.
- FRIA, B. L. d.; ALVES, Janainne N.; COSTA, C. M. **Uma experiência de inserção de Linguagem de Programação no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional Técnica a partir da flexibilização curricular**. 2021.
- GRUBER, C.; ALLAIN, O.; WOLLINGER, P. **O trabalho educa: reflexões sobre a aprendizagem mediada por obras**. Boletim técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1, p. 190-194, jan./abr. 2019.
- HEIKKILÄ, V. T.; PAASIVAARA, M.; LASSENIUS, C. **Teaching university students kanban with a collaborative board game**. In: Proceedings of the 38th international conference on software engineering companion. [S.l.: s.n.], 2016. p. 471–480.
- MAHNIČ, Viljan. **Kanban in software engineering education: an outline of the literature**. 2019. World Transactions on Engineering and Technology Education. p. 23-28.
- MARCOM, J. L. R.; BLEICHER, S. **Práticas com o uso das tecnologias na educação profissional e tecnológica (ept): um potencial inovador para o desenvolvimento de aulas presenciais**. Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância). [S.l.: s.n.], 2020
- MAYEN, Patrick. **Apprendre à produire autrement: quelques conséquences pour former à produire autrement**, vol. 219, no. 3, 2013, pp. 247-270.
- MATTAR, J. **Games em Educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MELO, A. A d. **Tecnologias educacionais aplicadas a componentes curriculares dos cursos de informática do ifsc**. 2017.

MJELDE, Liv. **Aprendizagem por meio de práxis e compartilhamento: Lev Vygotsky e a Pedagogia da Educação Profissional**. B. Tec. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 41 n. 3, p. 30-64, set./dez. 2015.

MORAES, G. H. **Identidade de escola técnica vs. vontade de universidade: a formação da identidade dos Institutos Federais**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

PITEIRA, M.; COSTA, C. **Learning computer programming: study of difficulties in learning programming**. Proceedings of the 2013 International Conference on Information Systems and Design of Communication. [S.l.: s.n.], 2013. p. 75–80.

RAMOS, B. A.; MORAES, E. C. **Robótica Educacional como metodologia motivadora no ensino de lógica de programação na Educação Profissional e Tecnológica**. Research, Society and Development, v. 9, n. 12, p. e18591210938-e18591210938, 2020.

RELATÓRIO Setorial de TIC. [S. l.], 1 mar. 2022. Disponível em: <https://brasscom.org.br/pdfs/relatorio-setorial-de-tic/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

RELATÓRIO Setorial de TIC. [S. l.], 1 mar. 2019. Disponível em: <https://brasscom.org.br/pdfs/relatorio-setorial-de-tic/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

RIOS, R. O. **Programação invertida: proposta de intervenção da sala de aula invertida na disciplina de programação**. 2020. Disponível em <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1017> Acesso em: 12 abr. 2022.

SANTOS, J. C. F. dos. **O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa**. Revista ABEU, v. 1, n. 1, p. 9–14, 2013.

SCHARLAU, B., **Games for teaching software development**. In Proc. 18th Annual Conf. on Innov. and Technol. In Computer Science Educ., Canterbury, UK, 2013.

SOUZA, D. M.; BATISTA, M. H. da S.; BARBOSA, E. F. **Problemas e dificuldades no ensino de programação: Um mapeamento sistemático**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 24, n. 1, p. 39, 2016.

SUSI, T; JOHANNESSON, M.; BACKLUND, P. **Serious Games : An Overview**. Instituto de comunicação e informação , 2007. , p. 28 Disponível em <http://his.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A2416&dswid=-4919> Acesso em: 12 abr. 2022.

TAVARES, R. (2004) **Aprendizagem Significativa**. Revista Conceitos n. 55 p. 10