

SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA: Um caminho para o ensino da Lógica no Ensino Médio Integrado no contexto da pandemia

Vania Bezerra¹, Luzia Matos Mota² & Tereza Kelly Carneiro³

¹ Professora da Rede Estadual de Educação da Bahia, Brasil. ProfEPT-IFBA.
vaniabez@gmail.com

² Professora Doutora e Reitora do Instituto Federal da Bahia, Brasil. ProfEPT-IFBA.
luziammota@gmail.com

³ Professora Doutora do Instituto Federal da Bahia, Brasil. ProfEPT-IFBA.
terezakellyr@gmail.com

Introdução

As crises mostram, de forma explícita, como as pessoas e os sistemas que organizam uma sociedade (político, econômico, social, educacional e cultural) reagem nas situações emergenciais severas. A pandemia da COVID-19 revelou diferentes possibilidades de adaptação que as sociedades adotaram diante a um novo modo de vida, o qual teve as novas tecnologias como grandes aliadas para a manutenção do desenvolvimento da sociedade, ajudando a romper com os paradigmas estabelecidos anteriormente e anunciar ditames característicos do século XXI. Na atualidade, não há mais um caminho de volta se tratando de invasão tecnológica impulsionada pela pandemia, destaca-se na área educacional as alternativas para o modelo presencial, com isso o ensino remoto e a distância ganharam ênfase, indicando novos caminhos para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

A partir do primeiro semestre de 2020, o mundo parou e mudou. O formato da escola que conhecemos, se transformou. A era digital se fez presente em diferentes instâncias de nossas vidas, inclusive na educação. Não houve uma programação prévia e quando a pandemia foi decretada, tudo mudou. O isolamento domiciliar, imposto para o controle da transmissão do vírus causador da COVID-19, impulsionou as tendências digitais na educação, as quais anunciaram as novas ferramentas de ensino e os aspectos de como serão as prováveis regras da educação do futuro (Nóvoa, 2022).

Porém, o que observamos foi que o ensino remoto apenas transferiu o que já estava sendo feito na sala de aula presencial: vimos alunos cansados por passarem horas na frente da tela do computador assistindo a aula. Concordamos com De Souza (2020) quando afirma que as TICs foram colocadas principalmente para fornecer informações por meio de aulas expositivas, usadas apenas como ferramentas de webconferência ou videoaulas, subutilizando o seu potencial.

É imprescindível compreender o que está acontecendo no presente, aliar as verdadeiras necessidades dos alunos com os conteúdos escolares e, desta forma, construir uma escola que favoreça a integração entre realidade e novas tecnologias. Pensemos em uma educação que esteja ao alcance de diferentes grupos de pessoas e em diferentes espaços. Neste contexto, emergem discussões referentes a sala de aula, a educação formal, não-formal e informal no âmbito do ensino profissionalizante.

Com o advento da pandemia, observa-se que o incremento da educação matemática pode ocorrer tanto no presencial como na modalidade remota. E no caso do ensino da matemática, estudar e propor novos métodos é ainda mais relevante, pois os conteúdos matemáticos veem sendo reproduzidos de forma mecânica, sem sentido e sem integração com outras áreas do conhecimento, formando estudantes despreparados em relação a uma base estruturante que exige o raciocínio lógico matemático.

É necessário buscar novos caminhos para o ensino da matemática, em especial no atual momento, onde há uma necessidade urgente de reconectar os alunos e a escola com aulas que deem conta de suprir toda a perda proveniente do período pandêmico. E é neste contexto que este estudo apresenta uma proposta de intervenção no processo de ensino de conteúdos matemáticos voltados ao conhecimento de lógica.

Assim sendo, elaboramos uma Sequência Didática (SD) gamificada, com base na interdisciplinaridade, por englobar situações reais da vida dos alunos, raciocínio lógico matemático, criatividade, ludicidade e conteúdos técnicos utilizados no desenvolvimento da gamificação. Essa SD é o Produto Educacional gerado a partir de nossa pesquisa de dissertação de mestrado, ProfEPT-IFBA, que se encontra em fase de elaboração. O presente estudo, partiu da percepção de que a matemática vem sendo ensinada de forma descontextualizada da realidade dos alunos matriculados no Ensino Médio Integrado (EMI), nos cursos técnicos e profissionalizantes, em instituições públicas de Salvador/Bahia/Brasil.

De acordo com esta inquietação, propomos uma metodologia para professores do Ensino Médio Integrado (EMI), visando o desencadeamento das potencialidades didáticas, nas modalidades presenciais ou a distância. Pautada na gamificação e no desenvolvimento da Teoria da Lógica Simbólica, associada a situações reais da vida do educando, pensamos na realização de um processo interdisciplinar de ensino e aprendizado estimulando, de forma divertida, a imaginação, a criatividade e o senso crítico dos alunos. Dessa forma a proposta é um modelo de SD com o objetivo de integrar a Matemática e a Lógica da Programação, utilizando técnicas de gamificação para o Ensino Médio Integrado na forma presencial e remota.

Bases fundamentais do marco teórico da pesquisa

A preocupação com a qualidade do Ensino Médio Integrado no Brasil vem sendo explicitada décadas antes da pandemia deflagrada em 2020. Com as mudanças de paradigmas, que teve como base a utilização das novas tecnologias potenciando o ensino remoto e a distância, os problemas educacionais, já existentes, se tornaram mais evidentes.

No Plano de Desenvolvimento da Educação, Reestruturação e Expansão do Ensino Médio no Brasil, portaria n.º 386 de 25 de março de 2008, destaca-se a proposta de um Ensino Médio Integrado, o ensino médio tecnológico ligado ao ensino propedêutico. Com isso os Institutos Federais foram nomeados modelos desta integração, a ser implementado em todo o país (Cunha, 2017).

No âmbito da educação profissional e tecnológica, o ensino integrado prevê a integração de todas as dimensões da vida para a formação do ser humano integral. Para atender a esse ensino, torna-se necessário um currículo integrado, que supere a fragmentação dos conhecimentos e garanta a indissociabilidade das bases constituintes do Ensino Médio Integrado, pois concebe o trabalho como um princípio educativo, integrando-o à ciência, à cultura e à tecnologia (Ramos, 2005).

Diante desta fragmentação, a proposta das escolas politécnicas, para o ensino médio, buscou acabar com a dicotomia existente entre educação básica e técnica, recuperando a totalidade na formação humana (Frigotto, Ciavatta & Ramos, 2006). Ramos (2005) propõe que o Ensino Médio Integrado seja pautado sob três aspectos principais: que a formação seja omnilateral;

que a educação básica e a profissional sejam indissociáveis; e que a integração dos conhecimentos gerais e específicos ocorra em sua totalidade.

Muitos estudos foram propostos abordando tal temática, porém as discussões sobre como integrar o ensino médio, para não continuar fragmentado, avançaram muito pouco diante das dificuldades curriculares, de formação docente e de percursos interdisciplinares. Há uma necessidade de formação, ferramentas e propostas metodológicas e didáticas para integrem conteúdos de diversas áreas de conhecimentos sem o afastamento dos objetivos de seus componentes curriculares. Esses aspectos precisam ser adotados em função da estrutura física e humana que devem ser disponibilizadas para que o Ensino Médio Integrado efetivamente se constitua como um modelo de amplo alcance no país, considerando que atualmente pode ser expandido com uso adequado do ensino remoto.

Lidar com as defasagens cognitivas e de aprendizagem dos componentes básicos subtraídos dos estudantes devido a precarização das escolas do ensino fundamental é uma dificuldade a mais na assimilação de conhecimentos mais elaborados na última fase da educação básica, particularmente na experiência do EMI. Ou seja, faltam políticas públicas que priorizem a questão do Ensino Médio Integrado, necessita-se de uma retomada de análise curricular e discussões que amplie a ideia de integração da formação básica com a formação profissional. Apenas o conhecimento específico profissional não será suficiente para formar cidadãos críticos e não só o ensino propedêutico irá preparar o aluno para a realidade.

É preciso uma concepção de ensino médio articulada com conhecimento científico, trabalho e cultura para fazer frente ao dualismo histórico existente no Sistema Educacional Brasileiro. Um projeto de educação integral necessita priorizar aspectos como a diversidade cultural, o regionalismo e o social, considerando os nossos adolescentes e suas necessidades de estudar e, muitas vezes, de trabalhar como os principais pontos a serem analisados de forma equânime, com o objetivo de propor uma educação de qualidade. Concordamos com Frigotto (2004, p. 61) que “aprofundando a questão da verdade histórica no processo de conhecimento e percebê-lo como uma construção de mediações que relacionam parte e totalidade, sujeito e objeto, particular e universal” é que os caminhos do Ensino Médio serão abertos para uma integração de fato.

Sem dúvidas, os desafios de organizar, ou criar, um currículo de acordo com a real perspectiva de um ensino integrado são complexos, porém necessários. Ramos (2005) ressalta que a formação humana deve ser a base da

formação básica e para a formação técnica, sendo que o trabalho necessita adquirir uma compreensão do significado dos aspectos econômicos, sociais, históricos, políticos, culturais, científicos e artísticos.

Muitos são os obstáculos que impedem a integração do ensino médio e o ensino profissionalizante, dentre eles: a falta de formação inicial e continuada dos professores; a carga horária excessiva de trabalho; a falta de envolvimento de toda equipe pedagógica para uma formação integrada. Gonçalves, Boni e Gomes (2019) destacam a fragilidade na formação de professores e a interferência de aspectos das políticas governamentais que impedem seu pleno desenvolvimento como obstáculos a efetivar o ensino integrado.

Associado a isso, as disciplinas profissionais são ministradas por um corpo docente da base técnica e as propedêuticas, por um outro corpo docente, da base comum. Sobre isso, afirma Silva e Oliveira (2018, p. 432), que “não há uma política (nem dentro da escola, nem do sistema escolar) que convirja, por exemplo, para uma legítima integração entre as disciplinas técnicas e as disciplinas propedêuticas”.

De acordo com as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), as quais se repetem no texto das Base Nacional Comum Curricular (2017), o ensino da matemática do EMI tem a função de preparar o aluno para o trabalho, a partir de conhecimentos teóricos e práticos. Com isso, faz-se necessário contextualizar os conteúdos de matemática para diminuir a distância entre o que se ensina e o que se aplica nas experiências práticas dos alunos.

Frente a tudo isso, acrescentando a pandemia da COVID-19 a qual mudou todo o contexto educacional e provocou o distanciamento entre as pessoas, apontamos uma questão emergente: ressignificação da escola considerando todos os obstáculos preliminares. De Souza (2020) provocou questionamentos que merecem atenção: como manter o vínculo com os alunos fora do espaço físico da escola? Como utilizar as tecnologias da informação e comunicação para aprender e ensinar, visto que é o único meio de manter contato durante a pandemia devido as aulas presenciais serem suspensas? Focamos nossas inquietações em apontar reflexões sobre possibilidades para o ensino da matemática pelo viés da inclusão digital e a possibilidade de mesclar o presencial e o online.

A lógica matemática e o currículo no cenário do Ensino Médio Integrado no Brasil

O conceito de tecnologia digital para o ensino de matemática, de acordo com De Oliveira Batista (2021), tem sido tema e discutido a partir da surpresa vivenciada ao se viver no mundo tecnológico em meio à anunciada situação de pandemia.

Em relação ao valor da matemática, Sonza e Fagan (2022, p. 1) afirmam que “além da importância dos conceitos específicos, torna-se uma espécie de instrumento que possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e da abstração sendo também indispensável para construção de conhecimentos em outras áreas”.

Fazendo uma relação do Ensino Médio Integrado num processo de contextualização observa-se que no casamento entre as disciplinas dos cursos deve se adotar uma abordagem contextualizada com a realidade que será vivenciada pelo aluno enquanto futuro trabalhador de uma área técnica. Questionamos como essa contextualização e essa leitura da realidade é realizada no ensino da matemática na EMI. Pois, presenciamos algumas ocorrências em que o que se apresenta são alunos que não desenvolvem suas habilidades nem para o trabalho e nem para o ingresso no nível superior e que, muito menos, associam o que aprendem na escola com as questões práticas da vida.

De acordo com a proposta de contextualização, o que deve ser trabalhado em sala de aula são conteúdos pertinentes à realidade do aluno para que ocorra uma aprendizagem significativa e que este possa se orientar como cidadão e não apenas como um trabalhador que se limita a servir as exigências do mercado. Para isso, além do enfoque nas competências profissionais e técnicas, o perfil do alunado necessita ser analisado considerando aspectos individuais, sociais, regionais e culturais.

Para acompanhar o ritmo acelerado imposto pela utilização das Tecnologias da Informação e Comunicações (TICS) na educação, de uma maneira geral, o ensino na matemática do EMI, além de contextualizar os conteúdos com a realidade do aluno, necessita assumir um caráter interdisciplinar articulando-se com outras áreas de conhecimentos que contribuam no estímulo as habilidades matemáticas dos alunos. Dessa forma se se faz necessário rever o ensino de Matemática nos cursos de Ensino Médio Integrados à Educação Profissional Técnica.

Outro ponto a ser discutido em relação ao descompasso das técnicas utilizadas no ensino de matemática e a área profissional é a dificuldade de

integrar o currículo, articulando o conhecimento básico e conhecimento específico. Dessa forma, o currículo pode ser pensado como forma a incentivar os professores a “unir essas novas habilidades com a vida e as experiências cotidianas dos estudantes” (Apple, 2017, p. 898).

De acordo com estudos já realizados, constata-se que é preciso instrumentalizar os professores de matemática com ferramentas didáticas que valorizem o conteúdo que o aluno traz para sala de aula, em conjunto com uma postura que acate ações interdisciplinares, através do diálogo e entendimento do lugar que ocupa o estudante, como um ser social e humano e do profissional como referência para esse jovem.

Considerando a Teoria da Lógica Simbólica, que procura compreender e argumentar corretamente de acordo com as regras do pensamento lógico, que podem ser comprovadas de forma prática, este aspecto se relaciona com as possibilidades que o aluno pode desenvolver para aplicar o seu conhecimento adquirido na experimentação real.

Diante das experiências de viver distintas situações, satisfatórias ou adversas, a pessoa argumenta, indaga, pergunta, pensa e repensa para entender a realidade em que se encontra. Quando a argumentação é bem elaborada, o conhecimento flui e é analisado de forma clara, objetiva e profunda, mas quando os argumentos não são bem construídos, o caminho para chegar ao verdadeiro saber percorre um labirinto de difícil saída (Arnaz, 1989).

A lógica é a ciência do raciocínio dedutivo, da razão e dos argumentos que estuda as consequências das deduções. De acordo com as premissas dadas em relação a uma situação, as inferências podem ser válidas ou inválidas, e as conclusões verdadeiras ou falsas. É a lógica que atribui razão à forma como pensamos e, assim, acontece uma avaliação se estamos no caminho certo ou no caminho errado. De acordo com as nossas estruturas, ou esquemas, de pensamento somos capazes de imaginar, de simbolizar respostas e soluções de problemas que vão aparecendo.

A lógica foi criada por Aristóteles no século IV a.C. (Russel, 2006), como uma ciência autônoma que se dedica ao estudo dos atos do pensamento - Conceito, Juízo, Raciocínio, Demonstração. A Lógica Formal, também chamada, hoje, de Lógica Simbólica ou Lógica Matemática, preocupa-se, basicamente, com a forma, estrutura do pensamento, sem ter em conta qualquer conteúdo material. Assim, o que é dito não é o mais importante, e sim, sua forma. Neste caso, as proposições são representadas simbolicamente por letras.

Isso, naturalmente, tem de se traduzir na possibilidade de o aluno aplicar seus conhecimentos de lógica ao exame de seus argumentos ou de outros,

para aceitá-los, rejeitá-los ou corrigi-los, conforme o caso. Para isso a lógica material investiga a adequação do raciocínio à realidade. Lógica e matemática são áreas de conhecimentos fortemente interligadas. Ao analisarmos a linguagem matemática, constatamos que a lógica se faz presente na fundamentação desta ciência. A lógica está presente no ensino da matemática na linguagem, nas premissas, nas proposições, nos argumentos, nos enunciados de problemas e nos caminhos das resoluções de problemas. A argumentação com clareza, em qualquer área do conhecimento, é uma norma estudada pela lógica que busca amparar com seus vastos conhecimentos estendidos por áreas tão diversas. Kant (2020) ressalta o caminho trilhado pela Matemática e o uso da lógica para se estabelecer conhecimento.

O componente curricular de filosofia, aborda a lógica formal como parte da lógica aristotélica, e a lógica proposicional é presente em cursos de graduação na área de exatas. Embora esteja claro a importância do estudo da lógica, não vemos, nos livros didáticos, nos projetos de cursos do EMI e nos cursos técnicos não existe uma disciplina que inclua um estudo mais aprofundado dos conceitos de lógica formal e proposicional. Conforme, Sindeaux (2015), não ocorre o ensino de lógica matemática integrada com os assuntos referentes ao ensino médio.

A gamificação no processo de ensino-aprendizagem

Considerando tal lacuna, encontramos nos games uma forma divertida e atual, de unir conceitos lógicos matemáticos, conteúdos propedêuticos, conteúdos técnicos e temas provenientes da realidade do aluno.

O jogo e a ludicidade vêm acompanhando o desenvolvimento educativo desde as nossas origens e na atualidade ganha destaque com as ferramentas digitais potenciadas pela internet. Diferentes sociedades apresentam inúmeras formas de jogar nas diversas fases históricas da humanidade, porém, ao lado dessa diversidade, apresentam-se características que se repetem: criatividade, diversão, emoção e a interdisciplinaridade.

Quando uma pessoa joga, ela pode conectar e compreender diferentes áreas de conhecimento, simultaneamente, ampliando a sua aprendizagem em relação a diferentes aspectos. Com o passar dos anos, os jogos evoluíram junto com o desenvolvimento do ser humano. Segundo Kishimoto (1993), a evolução dos jogos corresponde às necessidades apresentadas pela sociedade que, de geração a geração, através da oralidade, transmite conteúdos de

jogos tradicionais e populares, perpetuando conhecimentos culturais dos povos de forma dinâmica, adaptando-se aos novos tempos.

De acordo com a revolução digital que se deu nas últimas décadas, hoje temos os nativos digitais. Crianças e adolescentes que já nasceram na era dos aparelhos eletrônicos digitais, que já se conectam com o mundo, desde cedo, sendo que os games se apresentam na infância, sendo facilmente encontrados em celulares e computadores (Azevedo, 2012).

Concordamos com Diniz, Monteiro e Carneiro (2018, p. 142) quando dizem que “os jogos digitais concretizam anseios e desejos humanos através das experiências que o jogador vivencia durante interações dinâmicas, complexas e imprevisíveis com os jogos”.

A gamificação surge neste cenário relativamente novo como uma forma de potencializar e dinamizar o processo de ensino e aprendizagem em diferentes áreas de conhecimento, utilizando estratégias e problematizações dos jogos eletrônicos, considerando situações da realidade (Fardo, 2013). Alves (2014, p. 82) nos assegura que “o game oferece o mesmo conteúdo de um curso tradicional, com uma diferença que está na potencialização das características marcantes da geração C: conectividade, compartilhamento e colaboração”. O jogo digital é uma versão da brincadeira que apresenta uma estrutura com regras, objetivos, resultados a serem alcançados, desafios, interações, conflitos e representações (Prensky, 2012).

De acordo com Alves (2010), a gamificação tem um caráter divertido que atrai a atenção de crianças, jovens e adultos, tanto pelo fator entretenimento quanto pela relevância dos conteúdos trabalhados, sendo que funcionam como aspectos motivadores de aprendizagem. Tal fato vem se destacando em pesquisas educacionais devido ao engajamento das pessoas participantes nos processos desenvolvidos com games, que apresentam novas possibilidades, caminhos e narrativas referentes a questões vivenciadas e analisadas simbolicamente. É uma lógica não linear, que estimula a simulação de vivências de situações reais, que faz emergir caminhos lógicos e estilos cognitivos e emocionais para solução de problemas.

Fardo (2013, p. 1) afirma que “a gamificação vem ganhando visibilidade por sua capacidade de criar experiências significativas, quando aplicada em contextos da vida cotidiana”. A gamificação entra no ensino da matemática como uma forma de motivar o aluno a absorver melhor os conceitos estudados, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso, desafiador, dinâmico e divertido. Contudo, para que tais objetivos sejam alcançados dentro da sala de aula, a gamificação necessita ser realizada de

forma que o aluno possa associar o conteúdo do jogo com os conceitos matemáticos que estão sendo estudados e com aspectos da vida prática.

Segundo Raymundo, Contador e Contador (2014) artefatos pedagógicos para a prática na sala de aula poderão tornar a escola mais atrativa e interessante para essa geração dos jogos digitais. Na educação matemática, estratégias criadas a partir de jogos apresenta o potencial de contribuir para a mudança de resultados negativos, os quais são presenças constantes nas avaliações internas e externas.

Para que a gamificação aconteça nas aulas de matemática, faz-se necessário que o contexto educativo esteja preparado para que possíveis aplicações de estratégias de jogos sejam desenvolvidas. Os professores precisam estar preparados para promoverem ações práticas fundamentadas em bases teóricas que permitam associar conceitos matemáticos com outras áreas de conhecimentos. Alves (2010) afirma que os docentes necessitam compreender como se desenvolvem os games para que aconteça um ajuste na linguagem acadêmica, a fim de construir um diálogo que envolva diferentes conteúdos e realidades, criando novas perspectivas e caminhos pedagógicos.

Para que um game seja inserido na Educação Matemática, os objetivos do jogo necessitam ser claros, a metodologia de desenvolvimento do jogo deve estar de acordo com o nível de entendimento do alunado, a ação precisa representar um desafio para os participantes do game a fim de estimular o potencial das estruturas cognitivas e o pensamento lógico matemático.

Além do desenvolvimento da lógica, a gamificação na matemática propicia uma maior habilidade na resolução de uma situação-problema por proporcionar a exploração de conceitos matemáticos referentes ao conteúdo do jogo, na investigação dos fatos, na medida em que o problema vai sendo solucionado e vivenciado pelo aluno naquele dado momento. Para resolver um problema se faz necessário analisar e criar estratégias que abarquem diferentes caminhos e possibilidades para que a solução ideal apareça.

Quando o participante do game entra em contato com as regras do jogo, as estruturas matemáticas vão sendo reestruturadas de forma dinâmica incentivando o desenvolvimento das estruturas cognitivas, aumentando a probabilidade de associações com acontecimentos já vivenciados. E quando o jogador encontra a solução do problema, a vitória está garantida.

A exemplo de jogos que se desenvolvem através de simulacros, de caráter interativo e colaborativo, temos o Role Playing Game (RPG) que vem sendo utilizado em cenários educativos (Rys 2004; Saldanha & Batista 2009; Shmit, Martins 2011; Silva 2009) com o objetivo de inovação no processo de en-

sino aprendizagem. Este jogo apresenta regras estruturantes e definidas: o narrador descreve uma situação e as regras que irão permear o game, inclusive as características afetivas e pessoais de cada personagem; os personagens fazem parte do contexto e da temática apresentada pelo narrador; de acordo com a movimentação dos personagens o narrador vai dando continuidade ao enredo que está sendo desenvolvido, descrevendo os resultados das ações dos personagens e lançando novos elementos ao game, fazendo constantemente interferências durante o desenvolvimento do jogo; o game termina quando o narrador conclui a história.

Metodologia

Definimos a metodologia da presente proposta como sendo de caráter qualitativo, desenvolvida através do Design Science Research (DSR) que irá estabelecer as bases e orientar a elaboração da SD gamificada.

O Design Science Research (DSR) é o desenvolvimento de uma tecnologia que se baseia em teorias do comportamento humano. Em uma pesquisa que usa o método o DSR, há relação entre conhecimentos técnicos e científicos, ou seja, entre artefatos e teoria. Ou seja, é realizar a produção de sistematizações inovadoras, modelos que ainda não foram criados, que partem de ações práticas com base em teorias já existentes (Hevner & Chatterjee, 2010).

A DSR sintetiza o conhecimento desenvolvido em soluções mais adequadas possíveis de situações vivenciadas em um determinado contexto, estimulando o discurso, a participação, a intervenção e a experimentação. É um conjunto de dados, ou proposições, integrados para a resolução inesperada de situações e problemas (Romme, 2003).

Simon (1996) afirma que as disciplinas científicas têm a função de explicar como acontecem e funcionam as coisas, assim, a DSR exige que todos os elementos que compõem a base de uma pesquisa, necessitem estar corretamente relacionados para que haja organização para o desenvolvimento de um determinado conhecimento. A DSR se preocupa em evidenciar os conhecimentos que irão potencializar a organização de uma ação e direcionar o caminho para possíveis soluções dos problemas apresentados, onde os artefatos criam saídas e resoluções de problemas reais que se destacam no contexto que está sendo analisado.

Concordamos com Popper (2006, p. 61) quando afirma que “as teorias são redes, lançadas para capturar aquilo que denominamos mundo: para

racionalizá-lo, explicá-lo, dominá-lo.” Desta forma, compreendemos que a nossa proposta metodológica trata de organizar e delinear os aspectos fundamentais que o Design Science Research do nosso tema de interesse exige, para viabilizar a elaboração de uma SD que possibilite a produção de conhecimento lógico em situações reais envolvendo conteúdos de Matemática e de Logica da Programação.

Com o apoio dos estudos de Pimentel, Fillipo e Santos (2020), organizamos a nossa rede teórica e definimos o nosso modelo de DSR:

Contexto	Turma da 2.ª série do EMI, curso Técnico em Informática
Problema Geral	Falta de conhecimentos básicos de matemática dificultam o desempenho de disciplinas profissionalizantes.
Problema específico	Dificuldade em associar a lógica simbólica na linguagem da programação.
Critérios para a resolução de problemas	Utilizar a gamificação para o ensino da Teoria da Lógica Simbólica, motivando o engajamento para a resolução de problemas reais do, cotidiano do estudante.
Artefato	Sequência didática gamificada
Critérios de avaliação do artefato	A sequência didática gamificada favorece o aprendizado da Teoria da Lógica Simbólica para a programação? As ações preparatórias para criar um ambiente gamificado dentro da sala de aula estão adequados? O tempo para o desenvolvimento de cada ação é suficiente para que o alunado desenvolva o seu raciocínio lógico? O emprego do RPG está coerente para que haja desenvolvimento da Lógica Simbólica no alunado? As regras do jogo estimulam o raciocínio lógico durante o processo? De acordo com a proposta existe possibilidade de desenvolver a lógica matemática entorno de problemas provenientes da realidade?
Achados técnicos	Possíveis problemas
Estado da técnica	Artigos sobre aprendizagem de matemática. Artigos sobre gamificação. Artigos sobre as regras do <i>Role Playing Game</i> (RPG), estudos sobre Teoria da Lógica Simbólica, Conteúdo de Lógica da Programação.
Quadro Teórico	Educação Matemática: D'Ambrósio (2009) Aprendizagem Significativa: Ausubel (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN 1980). Educação Politécnica: Saviani (2007). Gamificação na aprendizagem: Lynn Alves (2008). Sequência Didática: Zabala (1998); Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004).
Conjetura Teórica	Promover a aprendizagem significativa da Teoria da Lógica Simbólica; Integrar a matemática a resolução de problemas práticos; Gamificar uma SD sobre o ensino da lógica.

Figura 1 - Quadro Design Science Research (DSR)

De acordo com a nossa DSR o nosso artefato é uma sequência didática que irá promover a produção do conhecimento, possibilitar a experimentação, a generalização, a abstração e a formação de significados de diversas atividades desafiantes, com base na lógica matemática e na lógica de programação, as quais irão desde as operações mais simples às mais complexas.

A SD é uma ferramenta que poderá auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, com o compromisso de formar alunos que desenvolvam o senso crítico, curiosidade e a pesquisa. É uma estruturação, o qual relaciona os objetivos que o professor visa atingir considerando as necessidades do discente. Nesta perspectiva de metodologia, o estudante é o principal protagonista do processo de ensino-aprendizagem, onde se valoriza os conhecimentos prévios e o estímulo à diferentes conceitos e habilidades; o ensino com base na problematização, a reflexão e análise de conteúdo; e a interação e sistematização de diferentes saberes.

Para Zabala (1998), a elaboração de uma SD evidencia-se em uma tríade (planejamento, aplicação e avaliação) baseada nas reconstruções conceituais e nas metodologias alternativas. A aplicação concreta torna viável a utilização do material e conteúdo disponibilizado aos alunos; a avaliação constante leva à reelaboração de conceitos e dados. Analisando a SD sob esta perspectiva, o autor destaca o cuidado meticuloso para o planejamento e sistematização dos objetivos propostos no processo de ensino e aprendizagem.

A SD é uma forma de planejamento, sistematização e organização da ação didática que possibilita a antecipação do que será trabalhado em um determinado tempo dentro da sala de aula. Essa dinâmica pode ser variada de acordo com o ritmo de aprendizado dos alunos envolvidos no processo e das orientações do professor. A avaliação constante da ação que está sendo realizada é um aspecto já previsto na sistematização da SD. Diferentes eixos de ensino podem ser articulados dentro de uma SD, em nosso caso tratamos de articular conteúdo da Teoria da Lógica Simbólica visando a integração de um componente curricular propedêutico e um técnico e uma aprendizagem significativa.

Neste modelo de planejamento, os alunos poderão se organizar de diferentes maneiras (em pequenos grupos, duplas, individualmente ou coletivamente) para que os objetivos didáticos possibilitem a aquisição e ressignificação de conceitos matemáticos, a partir de um processo ramificado que contemple lógica e realidade que possa ser desenvolvido tanto no presencial como no remoto.

Conclusão

De acordo com o cenário que o mundo inteiro vivenciou com a pandemia da COVID-19, abriu-se as portas para novas possibilidades e reflexões sobre a educação, tendo como eixo principal de análise o uso das novas tecnologias e o ensino remoto.

Souza (2020) destaca que os desafios e as possibilidades educacionais nos últimos anos provocaram o diálogo sobre ensino remoto, ensino a distância, ensino online e o potencial tecnológico das redes que tem como objetivo contribuir na formação de pessoas mais críticas e criativas. Questionamentos sobre o modelo presencial foram colocados em relevância e as ferramentas digitais ganharam espaço.

Se tratando da atuação do professor neste novo paradigma, ressalta-se que adaptações necessitam ser realizadas para que aconteça uma melhoria da qualidade de ensino de questões, antes já discutidas, e que agora conta com o apoio de soluções digitais, assim como apresenta o referido estudo sobre a gamificação de uma SD que trate da Teoria da Lógica Simbólica em situações da realidade do educando, para ser desenvolvida tanto de forma presencial como remota.

O aluno, por sua vez, já está integrado no universo dos nativos digitais, agora cabe ao professorado aprender a utilizar ferramentas que viabilizem um processo de ensino e aprendizagem adequado as novas tendências. O que temos agora, depois do advento da pandemia da COVID-19, são novas propostas e formas de ensinar referentes ao ensino fundamental e médio (Pasini, Carvalho e Almeida, 2020).

Sobre a percepção das tecnologias digitais para o ensino de matemática, estas foram potenciadas mediante o período da pandemia, o qual passamos a habitar em um mundo tecnológico (Batista, 2021). Diante a este fato, a gamificação destaca-se entre os mais jovens como uma forma de aprender de forma divertida, criativa, dinâmica e que estimula o raciocínio lógico matemático.

Vale ressaltar que estamos apresentando uma proposta que favorece a interdisciplinaridade, enriquece a interação, o diálogo, a produção de conhecimento em rede de forma colaborativa, sendo um incentivo de novas práticas, incorporadas ao processo de ensino, como possibilidade para o período de pós-pandemia.

De acordo com este cenário nasce a esperança de mudanças na educação, capazes de unir respeito ao ser humano e a utilização de novas formas

de uso dos instrumentos e ferramentas digitais, que podem diminuir distâncias e ampliar a aquisição de conhecimentos com eficácia e objetividade, respeitando a realidade e a cultura de cada aluno.

Acredita-se que as portas que foram abertas nos últimos anos em relação as tendências digitais não irão se fechar, com isso outras possibilidades, cada vez mais avançadas, irão surgir.

Referências bibliográficas

- Alves, L. (2010). Jogos, Educação e História: novas possibilidades para a geração C. *Plurais Revista Multidisciplinar*, 1(2).
- Alves, L. (2014). Gamificação: diálogos com a educação. In L. Fadel (Org.), *Pimenta Café* (pp. 74-97).
- Apple, M. (2017). A luta pela democracia na educação crítica. *Revista e-Curriculum*, 15(4), 894-926.
- Arnaz, J. (1989). *Iniciación a la lógica simbólica*. Trillas.
- Azevedo, V. (2012) Jogos eletrônicos e educação: construindo um roteiro para a sua análise pedagógica. *Renote – Novas Tecnologias na Educação*, 10(3).
- Base Nacional Comum Curricular (2017). <http://portal.mec.gov.br>
- Cunha, L. (2017). Ensino Médio: Atalho para o passado. *Educ. Soc. Campinas*, 38(139), 373-384.
- De Oliveira Batista, J., Orlowski, N., Pereira, E. P., Campanucci, T. M., & Mocrosky, L. F. (2021). Tecnologias digitais, tempos de pandemia e o ensino de matemática: educação tecnológica em perspectiva. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 9(20), 1-20.
- De Souza, E. P. (2020). Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, 110-118.
- Diniz, M., Monteiro, R., & Carneiro, T. (2016). Elementos da gamificação nos objetos de aprendizagem. *Revista Tecnologias na Educação*, 1-12.
- Fardo, M. (2013). A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote, Porto Alegre*, 11(1).
- Frigotto, G. (2004). Sujeitos e conhecimento: os sentidos do ensino médio. In G. Frigotto & M. Ciavatta. *Ensino médio: Ciência, cultura e trabalho* (pp. 53-70). Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- Frigotto, G, Ciavatta, M., & Ramos, M. (2006). Concepção e experiências do ensino integrado. In *Ensino Médio Integrado à Educação Profissional*. Ministério da Educação.
- Gerhard, T., & Silveira, D. (2009). *Métodos de pesquisa*. UFRGS.

Goncalves, H., Boni, B., & Gomes, A. (2019). Currículo interdisciplinar no ensino integral: Concepções de professores paulistas de Ciências da Natureza e Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*, 13(2), 645-658.

Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design research in information systems: Theory and practice. *Springer*, 22(10), 978-981.

Kant, I. (2020). Resposta à pergunta: Que é o Iluminismo? *A Paz perpétua e Outros Opúsculos*. Edições 70.

Kishimoto, T. (1993). *Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação*. Vozes.

Nóvoa, A. (2022). *Escolas e Professores: Proteger, Transformar, Valorizar*. Secretaria de Educação e Cultura.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (2000). <http://portal.mec.gov.br>

Pasini, C., Carvalho, E., & Almeida, L. (2020). A educação híbrida em tempos de pandemia: Algumas considerações. *Observatório Socioeconômico da COVID-19 (OSE)*, 9.

Pimentel, M., Filippo, D., & Santos, T. (2020). Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. *RE@ D-Revista de Educação a Distância e eLearning*, 3(1), 37-61.

Plano de Desenvolvimento da Educação, portaria nº. 386 de 25 de março de 2008. *Reestruturação e Expansão do Ensino Médio no Brasil*. <http://portal.mec.gov.br>

Popper, K. (2006). *A Lógica da Pesquisa Científica*. Cultrix.

Prensky, M. (2002). The motivation of gameplay: the real twenty-first century learning revolution. *On the Horizon*, 10.

Ramos, M. (2005). *Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado*. Cortez.

Raymundo, R., & Contador, J. (2014). Formulação da estratégia competitiva com auxílio de artefatos. *Revista de Administração e Inovação*, 11(3), 281-308.

Ribeiro, R. J. (2020). *Universo-M: uma sequência didática gamificada aplicada ao ensino da matemática no curso técnico de comunicação visual* [Dissertação de Mestrado]. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia.

Romme, A. (2003). Making a difference: Organization as Design. *Organization Science*, 14(5), 558-573.

Russel, B. (2006). *Introdução à Filosofia Matemática*. CEHFC/EU.

Silva, E. & Oliveira, A. (2018). O Ensino Médio Integrado sob Diferentes Perspectivas para o Ensino de Matemática. *Zetetiké*, 26(2), 423-438.

Simon, H. (1996). *The Sciences of the Artificial* (3.^a Ed.). MIT Press.

Sindeaux, E. (2015). *Formação do conceito de função a partir da lógica matemática fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin nos estudantes do 1.º ano do Ensino Médio*. Universidade Federal de Roraima.

Sonza, A., & Fagan, S. (2022). Um olhar sobre a matemática no ensino integrado: estudos relacionados. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 8, e189422-e189422.

Souza, E. (2020). Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. *Cadernos de Ciências Sociais*, 110-118.

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. ArtMed.