Revista EaD &
tecnologias digitais na educação

O pensamento computacional sob a luz do pensamento complexo: pensamos, logo existimos

Marisa Soares

soares.m@ufabc.edu.br

Daiane Carvalho da Silva

daiane.carvalho@ufabc.edu.br

Carolina Akemy Simabukuro Teixeira

carolina.akemy@ufabc.edu.br

Universidade Federal do ABC - UFABC

Resumo: *Este trabalho apresenta uma proposta de um projeto de aplicação prática, o qual se fundamenta na Aprendizagem em Projetos, desenvolvido com alunos do curso do ensino médio, tendo como objetivo a realização de atividades em grupos de alunos, para desenvolver a resolução de um problema a ser solucionado em sequências didáticas desenvolvidas com a produção de jogos ou animações digitais, usando a linguagem de programação Scratch, baseados nos inventos produzidos pela humanidade ao longo da história, em diálogo com a Base Nacional Curricular Comum e a Lei nº 13.415 da reforma do ensino médio. A abordagem metodológica da aprendizagem ativa centrada no aluno realizada na modalidade do ensino híbrido, em atividades do laboratório rotacional e aulas invertidas. Tendo suas principais fundamentações teóricas: a Teoria da Aprendizagem Significativa em diálogo com o Pensamento Computacional e a Aprendizagem Criativa.*

Palavras-chave: *Ensino Híbrido. Aprendizagem em Projetos. Linguagem de Programação Scratch.*

Abstract: *This work presents a proposal for a project of practical application, which is based on Project Learning, developed with high school students, with the objective of carrying out activities in groups of students, to develop the resolution of a problem to be solved in didactic sequences developed with the production of games or digital animations, using the programming language*

Scratch, based on the inventions produced by mankind throughout history, in dialogue with the Common National Curricular Base and Law No. 13,415 of the reform of education average. The methodological approach of active learning centered on the student carried out in the hybrid teaching modality, in rotational laboratory activities and inverted classes. Having its main theoretical foundations: The Theory of Meaningful Learning in dialogue with Computational Thinking and Creative Learning.

Keywords: *Hybrid Education. Project Learning. Scratch Programming Language.*

1. Introdução

A prática da Aprendizagem em Projetos propicia a perspectiva das relações em coletividade do ser humano, de criar vínculos e parcerias, porque "o sujeito pensante não pode pensar sozinho; não pode pensar sem a co-participação de outros sujeitos no ato de pensar sobre objetos. Não há um "penso", mas um "pensamos" que estabelece o "penso", e não o contrário (FREIRE, 1967, p. 66).

A partir deste sentido antropológico de ser humano, este artigo se contextualiza na educação básica no âmbito do ensino médio, mediante o público alvo dos estudantes na faixa etária da adolescência, conforme a Lei nº 8.069/90 do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) que considera a infância como o período que vai do nascimento até os 12 anos incompletos, e a adolescência como a etapa da vida compreendida entre os 12 e os 18 anos de idade (BRASIL, 1990).

Compreende também, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2019), uma vez que essa base curricular comum definirá as prioridades da formação na educação básica, isto é, as áreas de linguagem (Português e Inglês), Matemática e Tecnologias. Amplia-se para a Lei nº 13.415, em seu Art. 36, o currículo do ensino médio que será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos específicos a serem definidos pelos sistemas de ensino, com ênfase nas seguintes áreas de conhecimento ou de atuação profissional:

> § 4º Os currículos do ensino médio incluirão, obrigatoriamente, o estudo da língua inglesa e poderão ofertar outras línguas estrangeiras, em caráter optativo, preferencialmente o espanhol. I – Linguagens e suas tecnologias; II – Matemática e suas tecnologias; III – Ciências da natureza e suas tecnologias; IV – Ciências humanas e sociais aplicadas. V - Formação técnica e profissional (BRASIL, 2017).

Inclusive se incorpora no âmbito do currículo escolar do estado de São Paulo no que tange ao conceito do pensamento computacional que promove, por princípio:

> [...] um conhecimento mais aprofundado sobre o funcionamento das "coisas" ou funcionamento dos computadores para criar soluções que façam melhor uso desses para atender às nossas necessidades como, por exemplo, melhorar nossa produtividade, qualidade de vida e a própria aprendizagem. Alguns conceitos do pensamento computacional podem ser evidenciados quando o estudante programa e, em especial,

> na reformulação de um problema aparentemente difícil (SÃO PAULO, 2019, p. 78).

De acordo com a ANATEL (2020), o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – FUST, trata-se de recursos financeiros que custeiam a implementação de redes de alta velocidade, para o acesso à Internet, o intercâmbio de sinais e a implantação de serviços de teleconferência entre as instituições de ensino. Concomitantemente, o Ministério da Ciência e Tecnologia utilizará seus recursos financeiros para subsidiar o fornecimento de computadores às escolas públicas de ensino médio, para a realização de cursos em EAD. Estes fatores implicam a necessidade da familiarização dos alunos, com a aprendizagem simultânea entre os conteúdos básicos: língua portuguesa, matemática, história e geografia, ciências e artes, associados à informática, porque atualmente estes conhecimentos precisam caminhar juntos.

Problematização da pesquisa

A prática educativa se direciona às atuais características dos alunos pela facilidade do uso de tecnologias, de forma que leem e interpretam informações e diversos conteúdos, por meio de hipertextos e pesquisas em rede, geralmente, através de celulares, tablets ou computadores. “Nessa perspectiva, a possibilidade de aprender dentro ou fora do ambiente escolar não só é uma realidade, como é uma das principais características da Aprendizagem com Mobilidade, campo surgido a partir da evolução e difusão das TDIC -Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação” (SILVA, 2018, p. 66). Estes recursos conduzem os alunos a realizar diversas atividades ao mesmo tempo, por vezes on-line e em projetos de pesquisa em equipes, pelos quais podem programar em uma linguagem que exige do educando a elaboração de algoritmos que validam o planejamento realizado para construção e criação do jogo ou animação. Portanto, levanta-se um questionamento:

Como desenvolver e criar uma proposta pedagógica por meio do pensamento computacional que abarque a complexidade humana?

Para tanto, elegeram-se os grandes inventos da humanidade que abarcam conhecimentos de diversas áreas e evidenciam a natureza criativa do ser humano que busca inovar o seu cotidiano. “Todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer à espécie humana” (MORIN, 2007, p.55).

Objetivos

- Elaborar um roteiro pedagógico a partir de um problema a ser solucionado em sequências didáticas desenvolvidas com a programação em linguagem Scratch.
- Fundamentar as sequencias didáticas por meio de uma análise ancorada nas concepções teóricas: teoria da Aprendizagem Significativa, Pensamento Computacional e Aprendizagem Criativa.

Justificativa

Considerando os desafios da formação educacional em seu nível mais central, isto é, o ensino médio, pois o aluno carrega possíveis defasagens formativas do ensino fundamental e ainda necessita de se condicionar a uma formação adequada ao mercado de trabalho, mediante as restritivas oportunidades de acesso ao ensino superior. Em continuidade com a LEI Nº 13.415, destaca-se a introdução do ensino híbrido desde o ensino médio:

> § 11. Para efeito de cumprimento das exigências curriculares do ensino médio, os sistemas de ensino poderão reconhecer competências e firmar convênios com instituições de educação a distância com notório reconhecimento, mediante as seguintes formas de comprovação:
> I – Demonstração prática;
> II – Experiência de trabalho supervisionado ou outra experiência adquirida fora do ambiente escolar;
> III – atividades de educação técnica oferecidas em outras instituições de ensino credenciadas;
> IV – Cursos oferecidos por centros ou programas ocupacionais;
> V – Estudos realizados em instituições de ensino nacionais ou estrangeiras;
> VI – Cursos realizados por meio de educação a distância ou educação presencial mediada por tecnologias.
> § 12. As escolas deverão orientar os alunos no processo de escolha das áreas de conhecimento ou de atuação profissional.

Além das formas de organização previstas no art. 23, o ensino médio poderá ser organizado em módulos e adotar o sistema de créditos com terminalidade específica (BRASIL, 2017).

Uma análise importante é a inserção no ensino médio da modalidade de ensino híbrido com atividades a distância e presenciais, tendo um currículo baseado no sistema de módulos e créditos, os quais já são utilizados no ensino superior. Conforme Bacich, (2015, p.74) “a expressão ensino híbrido está enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços”. Quer seja em aulas presenciais ou virtuais, em fóruns, chats, leituras de materiais digitais, games, troca de conversas por WhatsApp ou correio eletrônico, enfim, há inúmeras possibilidades de inovar nas formas de ensinar e aprender.

Como também, releva-se que a modalidade do ensino híbrido contribui no “planejamento das diferentes atividades para grupos de alunos, em ritmos distintos e com possibilidade real de acompanhamento pelos professores” (MIRANDA et al, 2020, p. 4). A adoção do ensino híbrido com a prática do Scracth introduzem inovações no processo de ensino e aprendizagem para a construção do conhecimento dos alunos, tendo em vista que a prática com jogos digitais promove a interação entre os alunos, desenvolve características como autonomia, capacidade de tomada de decisão, raciocínio lógico, entre outros fatores que valorizam a expressividade e a criatividade de cada aluno, a partir da compreensão pessoal da prática proposta. Outro aspecto é analisado pela Aprendizagem Criativa, dado que o processo educacional não acontece de forma linear, mas segue uma espiral da aprendizagem:

> [...] onde imaginamos o que gostaríamos de criar, construímos algo, brincamos com materiais e ideias neste processo, compartilhamos nossas criações e refletimos sobre o como e o que aprendemos, voltando a imaginar novamente. Os próprios passos da espiral não precisam seguir essa sequência pré-definida; podemos pular para um ou para outro conforme vamos avançando com nossos projetos (RBAC, 2021).

Desta forma podemos compreender que o ensino híbrido propicia mesclar os benefícios da educação virtual com o ensino presencial, de modo a contribuir na ampliação de diálogos entre culturas e conhecimentos, os quais conduzem a humanidade a compreender os limites da racionalidade da ciência moderna para responder algumas perguntas dos problemas atuais. "Com efeito, atribuir à técnica, à ciência a missão providencial de solução de todos os problemas humanos – esta era a ideia até a metade deste século – era uma ideia mitológica" (MORIN. 2010, p. 27).

Metodologia

A abordagem metodológica utilizada está fundamentada na Pedagogia em Projetos, a partir da abordagem da Aprendizagem Criativa e do Pensamento Computacional, realizada numa escola estadual de ensino fundamental II e médio, situada num bairro da região central do município de São Bernardo do Campo. O projeto é desenvolvido com alunos do 3º ano do ensino médio, tendo como objetivo a realização de atividades em grupos de alunos para desenvolver a resolução de um problema a ser solucionado em sequências didáticas desenvolvidas com a produção de jogos ou animações digitais, usando a linguagem de programação Scratch. Sua realização está prevista para o período de um quadrimestre letivo.

De acordo com Bender, (2014), a aprendizagem baseada em projetos (ABP) é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando as formas de serem abordados, para que atuem cooperativamente em busca de soluções. Outro aspecto importante destacado pelo autor é a Questão motriz, porque essa questão inicial fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto, sendo que "deve ser explicitada de maneira clara e ser altamente motivadora; deve ser algo que os alunos considerem significativo e que desperte sua paixão" (BENDER, 2014, p. 17).

Concomitantemente, ancora-se na abordagem do construcionismo, porque conduz à reflexão da sequência lógica do projeto, desde a criação, a implementação e o aprimoramento do jogo. Segundo Burd, (1999), há um aspecto a ser destacado do Construcionismo que ultrapassa o aspecto cognitivo, porque inclui fatores sociais e afetivos da educação, "assim, ele abre espaço para o estudo das questões de tecnologia, gênero, cultura, personalidade, motivação, etc. que normalmente não são tratadas em abordagens educacionais mais tradicionais" (BURD, 1999, p. 53).

Estrutura do artigo

Este artigo possui três movimentos, no primeiro, realiza-se uma revisão de literatura das recentes pesquisas que trabalharam com a linguagem de programação Scratch, no âmbito do ensino médio. No segundo movimento, apresenta-se a sequência didática, sendo que cada etapa está fundamentada nas teorias que ancoram a prática pedagógica utilizada, com as abordagens metodológicas das concepções teóricas da Aprendizagem Significativa, do Pensamento Computacional e da Aprendizagem em projetos, criando um diálogo com o Pensamento Complexo de Edgar Morin. No terceiro movimento, são descritos os momentos sequenciais da ação didática. Finaliza-se com as considerações finais.

Revisão de Literatura

Com o intuito de uma melhor compreensão da contribuição desta pesquisa, realizou-se uma revisão de literatura de recentes pesquisas que trabalharam sobre a mesma temática, a partir das palavras chave: Scratch, Ensino Médio. Sequência didáticas.

Inicia-se esta revisão com o trabalho de Farias; Rivera, (2016), pelo qual os autores desenvolveram e aplicaram uma sequência didática, usando animações desenvolvidas no programa Scratch, para o ensino dos conceitos iniciais de cinemática no 1º ano do Ensino Médio do curso de Eletrotécnica. As atividades propostas, na sequência didática, são baseadas na teoria construtivista de Jerome Bruner que leva em consideração o ensino por descoberta e a proposta de currículo em um formato de espiral. Nessa perspectiva de ensino o aluno é o centro do processo e, portanto, constrói o seu próprio conhecimento.

Na pesquisa de Gonçalves Junior, (2020), objetivou-se investigar a aprendizagem dos alunos sobre o conceito físico de força a partir do desenvolvimento de atividades em um ambiente de ensino estruturado para a programação de simulações utilizando como ferramenta a linguagem de programação Scratch, por meio de um curso Online de Scratch,"A sequência didática e as tarefas que a compõem, constituem-se numa estratégia didática inovadora, validada, que pode ser utilizada pelo professor para a aprendizagem de conteúdos da mecânica Newtoniana" (GONÇALVES JUNIOR, 2020, p. 263).

Destaca-se a pesquisa de Ribeiro, (2019), porque o autor objetivou desenvolver sequências didáticas no Scratch sobre Óptica Geométrica, Termologia e Momento de uma Força; elaborar para cada sequência, animações e simulações significativas; verificar se houve um aprendizado significativo de modo que pudesse relacionar as contribuições da plataforma para a compreensão do tema.

Na pesquisa de COSTA et al., (2016), se desenvolveu um estudo de caso envolvendo o uso do SCRATCH numa atividade de Educação Ambiental desenvolvido numa escola pública de Ensino Médio. "O papel do professor não ficou centralizado como único detentor do saber. Ele conduziu e orientou o processo de ensino e aprendizagem. Todos puderam aprender juntos, sem medo de errar" (COSTA et al., 2016, p. 274).

Apresenta-se o trabalho de Rodrigues (2020), cujo autor propõe a utilização do Scratch como ferramenta de ensino na criação de uma sequência didática com o desenvolvimento de simuladores e animações associadas às atividades propostas pelo Currículo Paulista que, além de contribuir para a melhorada qualidade do ensino de Física, sugere um material de apoio ao professor para que possa contribuir na aplicação de novas metodologias de ensino.

Esta breve revisão demonstrou diferentes usabilidades da programação com Scratch, ademais de que todas pesquisas evidenciaram resultados pedagógicos positivos, assim como demonstraram que as inovações em sequências didáticas com o Scratch propiciam: a possibilidade de criar o próprio jogo; motivam a aprendizagem dos alunos; possibilidade de trabalhar os conteúdos através de jogos; possibilidade dos próprios alunos criarem seus jogos ou animações; trabalhar a criatividade, a possibilidade de criar um jogo dando ênfase às reais necessidades do alunado, em suma, propiciam que as aulas sejam mais atrativas.

2. Proposta da sequência didática fundamentada em análises teóricas.

Este artigo utiliza sua prática pedagógica fundamentada na Aprendizagem em Projetos, focalizando as abordagens da Aprendizagem Criativa e do Pensamento Computacional. Sua realização se desenvolve numa escola estadual de ensino fundamental II e

médio, sendo que as atividades são realizadas com uma turma de alunos do 3º ano do ensino médio, tendo como objetivo a realização de atividades em grupos de alunos para desenvolver a resolução de um problema a ser desenvolvido com a produção de jogos ou animações digitais, usando a linguagem de programação Scratch. Sua realização está prevista para o período de um quadrimestre letivo.

Etapas da Sequência Didática:

1. Tema: Os inventos da humanidade ao longo da História.

2. Série: turma do 3ª Ensino Médio

3. Eixo temático: Pensamento Computacional – Ensino Médio.

Dentro deste eixo esta proposta focaliza a criação de jogos ou animações com o programa Scratch sobre o tema das invenções. Conforme a CIEB (2021), este eixo compreende um currículo:

> O termo Pensamento computacional compreende sistematizar, representar, analisar e resolver problemas por meio de conhecimentos e práticas de computação. Tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano ao lado de leitura, escrita e aritmética, uma vez que, como estes, servem para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos. Os conceitos principais deste eixo são: Abstração Algoritmos; Decomposição; Reconhecimento de padrões. (CIEB, 2021).

Esta proposta também atende a outro fundamento deste eixo, o qual se situa na Base Nacional Curricular Comum, cuja aponta:

> [...] que o ensino de linguagens de programação, além do domínio de uso de algoritmos e análise de dados, com o caminho para a formação de uma nova geração que não será composta apenas por usuários de tecnologia, mas por provedores de novas soluções para atender às demandas do século XXI, em que as conexões e interações ocorrem em plataformas digitais (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2020, p. 6).

Desta maneira, neste eixo do pensamento computacional são trabalhados os conteúdos das disciplinas de História como base da evolução dos inventos da humanidade. Língua Portuguesa, para a redação e interpretação do problema. A disciplina de Matemática com as formas geométricas e os operadores algébricos. A disciplina de Física para as leis da natureza. Esta perspectiva interdisciplinar permite desenvolver um pensamento policêntrico nutrido das culturas do mundo. “educar para este pensamento é a finalidade da educação do futuro, que deve trabalhar na era planetária, para a identidade e a consciência terrenas (MORIN, 2002, p. 65).

4. Objetivos: Atividade em grupos de alunos para desenvolver a resolução de um problema a ser solucionado em sequências didáticas desenvolvidas com a programação em linguagem Scratch. Uma proposta de resolução de problemas, segundo Ausubel (1978) é uma técnica que visa a necessidade de que o aluno acesse a sua estrutura cognitiva, isto é, seus conhecimentos prévios e reorganize-os, com a intencionalidade de construir possibilidades de resoluções e tomadas de decisão, mediante um problema a ser solucionado.

5. Habilidades do Pensamento Computacional: A partir desta proposta pedagógica de projetos os alunos desenvolvem as habilidades:

Algoritmo: Propor que os alunos criem e realizem uma sequência de atividades com um objetivo comum, de forma que observem se o algoritmo do programa funcionou da forma esperada.

Decomposição/ Generalização: ocorre com a compreensão de um invento pela análise de suas partes, ou seja, os alunos são motivados a refletir sobre os conteúdos estudados que compõem e fundamentam as invenções.

Raciocínio lógico: Compreender os porquês das inovações científicas e suas influências culturais, sociais e econômicas, porque os alunos ao criarem seus programas e inventos devem pensar na contribuição de cada projeto para a sua realidade cotidiana.

Abstração: Valorizar a expressividade dos alunos em suas opiniões a partir da compreensão pessoal da prática proposta. A atividade final, propõe um debate para que os alunos dialoguem sobre suas experiências e aprendizagens no projeto. Assim, é muito importante entender que a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele ou ela é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende. (MOREIRA, 2003). Estas habilidades também estão fundamentadas na autoria de Seymour Papert:

> Fundamentam-se estas habilidades em Seymour Papert, (1980), pioneiro no uso do computador como ferramenta de aprendizagem, definiu a programação de computadores como a ação de comunicação entre usuário e máquina por meio de uma linguagem que ambos entendem. Pensamento computacional é uma estratégia para modelar soluções e resolver problemas de forma eficiente – e, assim, encontrar soluções genéricas para classes inteiras de problemas (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2021).

Compreender que, tanto o uso do computador e a programação do Scracth, estão vinculados com uma proposta da pedagogia de projeto para a resolução de problemas, incentivam a aprendizagem dos alunos, segundo Ausubel (2002), a aprendizagem por descobrimento apresenta vantagens motivacionais exclusivas, pois é uma técnica útil de instrução complementária em determinadas condições educativas, sendo necessária para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas como para aprender a descobrir novos conhecimentos. Ausubel (2002) considera que a tarefa da pedagogia é: selecionar, organizar, apresentar e traduzir os conteúdos de uma matéria evolutiva e adequadamente.

Para tanto, requer-se algo a mais que uma relação de memorização de estudos. A Pedagogia é arte e a ciência de apresentar ideias e informações de uma maneira significativa, de modo que apresentem significados claros, estáveis e inequívocos e que sejam retidos durante um período de tempo consideravelmente largo, em forma de um corpo organizado de conhecimento, “em realidade é a principal função da pedagogia” (AUSUBEL, 2002, p. 97). Este corpo organizado de conhecimento científico que abarca o conteúdo educacional precisa dialogar com outros saberes criados na diversidade humana.

> Então, só nos resta atualmente uma coisa: resistir aos poderes que não conhecem limites e que já, em grande parte da terra, amordaçaram e controlam todos os conhecimentos, salvo o conhecimento científico tecnicamente utilizável por eles, porque esse, precisamente, está cego

> para suas atividades e para seu papel na sociedade, está cego para suas responsabilidades humanas (MORIN, 2008, p. 123).

Morin (2008) explica que o ato de aprender passa pela transformação do sentido e da função do saber que não se limita simples à reflexão, porque precisa ser discutido por seres humanos para esclarecer tanto sua visão como sua ação no mundo, outrossim, é produzido por poderes anônimos. No cotidiano escolar alunos e professores podem criar e inovar soluções para problemas locais.

3. Conteúdo a ser abordado dentro do eixo temático

Este projeto conta com a participação de quatro professores da escola: professor de história, professor de língua portuguesa, professor de matemática e professor de Física. Destaca-se que, para que o material a ser estudado ou investigado, seja potencialmente ou logicamente significativo, "deve relacionar-se de forma não arbitrária e substantiva às ideias correspondentemente relevantes e inerentes à capacidade humana." (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 37).

Metodologia da sequência didática:

Utiliza-se a metodologia ativa centrada na participação e criação dos alunos em atividades interativas em grupos, fundamentada na Pedagogia em Projetos a partir da abordagem da Aprendizagem Criativa, conforme Resnick (2014) a abordagem da aprendizagem criativa está baseada em quatro elementos fundamentais, denominados de "Quatro P da Aprendizagem Criativa", os quais, neste projeto são:

Projeto: Em nosso projeto pensamos em utilizar abordagens metodológicas ativas no processo de ensino e aprendizagem para a construção do conhecimento dos educandos, por meio da introdução da prática com jogos digitais, porque promovem a interação dos alunos, desenvolve características como autonomia, capacidade de tomada de decisão, raciocínio lógico, entre outros fatores que valorizam a expressividade e a criatividade individuais.

Paixão: Assim, primeiro aproximamos o conhecimento e o acesso às tecnologias digitais vinculadas ao currículo interdisciplinar da Base Nacional Curricular Comum que prevê que os cursos sejam realizados por meio de educação a distância ou educação presencial mediada por tecnologias; contudo somente a inserção das tecnologias sem o prazer de utilizá-las, trata-se de uma prática desprovida de uma intencionalidade pedagógica como o construcionismo e a Aprendizagem Criativa, por meio das quais podemos incentivar nossos alunos a se imaginarem cientistas ou pesquisadores, que sintam confiança e valorização em suas criações.

Pares: Propomos que criem e construam seus projetos, compartilhem suas conquistas e reflitam coletivamente os projetos desenvolvidos, de modo que outros grupos de alunos possam reusar, recriar e avançar com outras ideias e inovações.

Pensar Brincando: Conceber que o ato de aprender se baseia no pensar brincando, que podemos compreender a ciência como um universo divertido e desafiador, por essa razão, podem compreender que a ciência é um processo em contínuo desenvolvimento, sempre aberto a ser revisto, repensado e recriado. Enfim, o processo de construção do conhecimento demonstra que todo conhecimento científico advém de uma Espiral sem fim da aprendizagem, que abarca a complexidade humana, porque "o século XXI deverá abandonar a visão unilateral que define o ser humano pela racionalidade,

pela técnica, pelas atividades utilitárias, pelas necessidades obrigatórias" (MORIN, 2002, p. 58).

Compreende-se assim, que o ser humano é complexo, pois estão latentes a afetividade, a magia, o mito e os costumes. Desta forma, "o desenvolvimento do conhecimento racional-empírico-técnico jamais anulou o conhecimento simbólico, mítico, mágico ou poético" (Ibidem, p. 59).

Com a intencionalidade de que se realize um equilíbrio entre uma formação técnica e humana, as aulas estão divididas entre a modalidade expositiva e de experimentação no laboratório de educação digital. Também é previsto a utilização de outras modalidades didáticas, inseridas no ensino híbrido, podendo dividir aulas presenciais com atividades síncronas e fóruns que os alunos podem participar em horários preestabelecidos. Utilizam-se as seguintes modalidades de ensino híbrido:

> Laboratório Rotacional é semelhante à Rotação por estação. Nessa estação, os estudantes são encaminhados para o laboratório de informática, para a parte do ensino on-line. A ideia, nesta estação, é liberar tempo dos professores e espaço da sala de aula, usando um laboratório.
>
> Salas de aulas invertidas - são assim denominadas porque invertem completamente a função normal da sala de aula; os estudantes têm lições ou palestras on-line, de forma independente, seja em casa ou durante o período de realização de tarefa; os estudantes ainda aprendem por meio de aulas expositivas e, muitas delas, em versões on-line como, por exemplo, vídeos caseiros (Miranda et al, 2020, pp. 4 - 5).

Estas atividades interativas utilizam os recursos digitais: Google Classroom; Infográficos da linha do tempo https://br.pinterest.com/plataforma, Scratch https://scratch.mit.edu/. Os recursos necessários são: computador, celular ou tablets. Por ser atividade plugada, usa-se o acesso à internet.

4. Avaliação da sequência didática:

De acordo com (Santos; Guimarães, 2017, p. 173), [...] os projetos de trabalho consideram quatro etapas distintas e complementares: problematização, desenvolvimento, aplicação e avaliação, sendo que a avaliação é:

> o momento em que se reflete sobre o processo como um todo. Rever as atividades e estratégias e debater entre todos sobre as aprendizagens construídas e o significado atribuído a elas. É quando se reflete sobre o trabalho desenvolvido, sendo que, embora deva ser realizada uma grande avaliação ao final do projeto de trabalho, ela deve ser entendida como processual e realizada ao longo do desenvolvimento do projeto (Ibidem, p.174).

Também, (Santos; Guimarães, 2017, p.177) destacam que o importante na avaliação em projetos é que "ela deve ser processual e não medida por meio de provas e testes, assim cabe ao professor estar acompanhando e analisando todo o processo de desenvolvimento do projeto". Desta maneira, utiliza-se um processo de avaliação contí-

nua, através dos instrumentos: Mensagens de WhatsApp, questionário on-line, fórum ou chat de debate final. Questões de autoavaliação: avalie sua participação nesta atividade e escreva sua opinião sobre como foi participar dessa atividade.

5. Momentos sequenciais da Ação Didática:

Planejamento da Sequência Didática: (duração de um quadrimestre letivo do ensino médio).

Estas aulas são ministradas em parcerias entre os professores, quer na sala de aula convencional, no laboratório de informática ou em atividades assíncronas, para uma mesma turma do terceiro ano do ensino médio, com 40 alunos matriculados, os quais são divididos em 8 grupos.

Primeiro momento: a aula introdutória de videoconferência ou presencial no laboratório de Educação Digital, para a ambientação da usabilidade da ferramenta de programação Scratch. Nesta aula, o foco se situa na disciplina: linguagem e suas tecnologias, pelo uso de frases curtas e de objetividade lógica na elaboração dos comandos do programa.

Segundo momento: aula de videoconferência ou presencial, para apresentar uma linha do tempo com os grandes inventos da humanidade que fundamentam um roteiro do problema a ser solucionado em sequências didáticas desenvolvidas com a programação em Scratch. Nesta aula, o foco está numa breve revisão histórica na linha do tempo, a apresentação da questão motriz do projeto, com foco nas disciplinas: história, matemática e suas tecnologias; Ciências da natureza e suas tecnologias.

A preocupação com a integração de diferentes disciplinas se situa em apresentar as relações e diálogos entre as áreas de conhecimento, haja vista que “o desenvolvimento disciplinar das ciências não traz unicamente as vantagens da divisão do trabalho, [...], mas também os inconvenientes da superespecialização: enclausuramento ou fragmentação do saber (MORIN, 2002, p. 18).

Terceiro momento: disponibilização de vídeo aulas explicativas sobre a utilização e criação dos algoritmos de programação desenvolvendo alguns modelos no nível básico do Scratch. Disponibilização de roteiros de problemas, para que os alunos pratiquem alguns programas e vídeo previamente elaborados pelos professores.

Quarto momento: Após o período de introdução à linguagem de programação Scratch, iniciam-se as práticas e fundamentação das teorias abordadas nos inventos a partir dos jogos ou animações digitais, realizadas no laboratório de Educação Digital. Estas aulas são realizadas no sistema de rotação no laboratório de Educação Digital, o foco está numa breve revisão histórica na linha do tempo, para a apresentação da questão motriz do projeto, a saber:

Remixe a solução da animação apresentada e crie uma solução para um problema do seu cotidiano, tendo como foco um tópico entre as disciplinas estudas: história, matemática e física.

Quinto momento: Salas de aulas invertidas, pois se invertem completamente a função normal da sala de aula; os alunos realizam tarefas ou presenciam aulas virtuais, pelas quais se desenvolve a proposta de criação de jogos ou animações digitais, baseados nos inventos dos alunos em relação ao seu cotidiano, as dúvidas e a orientações podem ser realizadas por meio das ferramentas síncronas e assíncronas para a comuni-

cação entre alunos e professor (videoconferência, WhatsApp, e-mail, chats ou fórum de dúvidas).

Roteiro de resolução de problema criado pelos alunos: Sexto momento: Processo de orientação dos alunos, para que observem a linha do tempo e os inventos da humanidade, a partir das práticas estudadas com a linguagem Scratch, realizam suas criações.

Entrega em grupo de esboço do jogo educativo: Devolutiva sobre o esboço do jogo – animação e recomendações dos professores para a entrega final.

Avaliação final: um debate sobre as aprendizagens dos alunos e compartilhar com os colegas suas criações. Essa escolha do diálogo entre os alunos e o docente ocorre, porque quando pensamos, reconhecemos, selecionamos, organizamos e aplicamos a linguagem do pensamento, porque "na participação guiada entre alunos ou com o professor, a linguagem é uma ferramenta eficaz para reconhecer e regular o pensamento" (HERNANDO, 2016, p. 58). Evidencia-se que a aprendizagem significativa supõe a aquisição de novos significados, porque "os seres humanos tendem a trabalhar mais motivados, quando as atividades de aprendizagem pelas quais participam, apresentam sentido e podem recordar e articular com suas próprias palavras" (AUSUBEL, 2002, p. 47).

6. Considerações finais

Considerou-se que uma proposta pedagógica realizada por meio do pensamento computacional resulta em uma aprendizagem significativa aos alunos, porque identificamos que a criação de uma proposta de aprendizagem baseada em projetos que objetiva a resolução de problema de forma interativa entre alunos e professor, utilizando a linguagem de programação Scratch, pode propiciar uma melhoria na qualidade do processo de ensino e aprendizagem dos aluno, pois "objetiva a obtenção de uma compreensão crítica dos saberes, que leve em consideração os aspectos humanos além dos técnicos, desenvolvendo também a criatividade e não apenas a operacionalidade" (FREIRE, 2002, p. 73).

Valorizar um espaço para que criem, interajam e desfrutem de suas aprendizagens, pode demonstrar que os aspectos técnicos e profissionalizantes não se separam do acadêmico e da criatividade. "A evolução do conhecimento científico não é unicamente de crescimento do saber, mas também de transformações, de rupturas, de passagem de uma teoria para outra" (MORIN, 2008, p. 22). Demonstra-se que a prática docente precisa propiciar uma educação que valorize uma visão crítica e libertadora, que supere um repasse de informações técnicas, que internalize nos alunos aprendiz a criatividade e a confiança em suas criações. Demonstra-se a relevância da formação continuada dos professores e a capacitação na educação mediada por tecnologias, vinculadas entre um conhecimento técnico e uma devida fundamentação da teoria da aprendizagem.

Referências Bibliográficas

ANATEL - **Fundo de universalização dos serviços de telecomunicações**. Disponível em: https://www.anatel.gov.br/Portal/ Acesso em: 18 março 2021.

AUSUBEL, David Paul, **Psicología Educacional Un punto de vista cognoscitivo**, México: Editorial Trillos, 1978.

AUSUBEL, David Paul, **Adquisicion y Retencion del Conocimiento. Una perspectiva cognitiva,** Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A., 2002.

AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph D. e HANESIAN, Helen, **Psicologia Educacional**, Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL Lei nº 8.069/90 **Estatuto da Criança e do Adolescente 1990**. Disponível em: : https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm Acesso em: 10 mar 2021.

BRASIL **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR 2019**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 10 mar 2021.

BRASIL **LEI Nº 13.415 - 16 de fevereiro de 2017** conversão da Medida Provisória 746 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm Acesso em: 10 mar 2021.

BACICH, Lilian et al. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação** [recurso eletrônico] / Organizadores, Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto, Fernando de Mello Trevisani. – Porto Alegre: Penso, 2015.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI.** tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014.

BURD, Leo. **Desenvolvimento de Software para Atividades Educacionais**. Dissertação - Universidade Estadual de Campinas, Engenharia Elétrica e de Computação. 1999. 241 fls.

CIEB – CENTRO DE INFORMAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA – Disponível em: https://curriculo.cieb.net.br/medio Acesso em: 22 março 2021.

COSTA, Ana Cristina Moraes da; SILVA GRAÇA, Ricardo Jullian da; GADELHA, Rejane Lúcia Loureiro; mota, Cláudia Valéria de Assis; FRANCO, Alice Alves. SCRATCH: Uma Ferramenta Aliada na Educação Ambiental. In Sánchez, J. Editor. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, Volumen 12, p. 271 - 275. Santiago de Chile. 2016.

FARIAS, Fabricio de Oliveira; RIVERA, José Anglada. O USO DO PROGRAMA SCRATCH NA ABORDAGEM DOS CONCEITOS INICIAIS DE CINEMÁTICA PARA ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO. **Rev. ARETÉ Revista Amazônica de Ensino de Ciências** | ISSN: 1984-7505| Manaus | v.9 | n.18 | p.197-215 | jan-jul | 2016. Disponível em: http://repositorioinstitucional.uea.edu.br//handle/riuea/2882 Acesso em: 10 mar 2021.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO **Programação na quebrada: todo mundo pode programar**. Disponível em: https://fundacaotelefonicavivo.org.br/ Acesso em: 22 março 2021.

GONÇALVES JUNIOR, Wanderley Paulo. A programação como ferramenta para o ensino de Física: aprendizagem sobre força por meio do Scratch. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. 3030. 405 fls.

HERNANDO, Alfredo Calvo. **Viagem à escola do século XXI: assim trabalham os colégios mais inovadores do mundo** - 1. ed. – São Paulo, SP: Fundação Telefônica Vivo, 2016.

INSTITUTO AYRTON SENNA **Pensamento computacional e programação como ferramentas de aprendizagem**. Disponível em: https://institutoayrtonsenna.org.br/ Acesso em; 23 março 2021.

MIRANDA Rozania Viana; MORET, Artur de Sousa; SILVA, Jeferson Cardoso da; SIMÃO, Berenice Perpetua. Ensino Híbrido: Novas Habilidades Docentes Mediadas pelos Recursos Tecnológicos. **Em Foco Revista científica de educação a distância**. V10, e913. 2020. DOI: https://doi.org/10.18264/eadf.v10i913

MOREIRA, Marco Antonio Moreira, Linguagem e Aprendizagem Significativa. Instituto de Física da UFRGS. **In II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição**, Belo Horizonte, MG, Brasil, 16 a 18 de julho de 2003.

MORIN, Edgar, **Os sete Saberes necessários à Educação do Futuro**, tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya, 12ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF. UNESCO, 2007.

MORIN, Edgar. **Saberes globais e saberes locais: o olhar transdisciplinar**. Colaboração de Marcos Terena. Rio de Janeiro, RJ: Garamond, 73 p. 2010.

MORIN, Edgar**, A cabeça bem-feita, repensar a reforma, reformar o pensamento**, tradução Eloá Jacobina, 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002

MORIN, Edgar, **Ciência com consciência**, tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória – Ed. Revista e modificada pelo autor - 11ª edição, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

RBAC - Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Espiral da Aprendizagem Criativa. Disponível em: https://www.aprendizagemcriativa.org/pt-br/sobre-aprendizagem-criativa Acesso em: 17 março 2021.

RIBEIRO, Renan Cesar. **A utilização do Scratch como ferramenta de ensino para criação de sequências didáticas com o desenvolvimento de simuladores e animações**. Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista - UNESP Presidente Prudente. 2019. 156 fls.

RODRIGUES, Rubens Luiz. **O uso do scratch como ferramenta de apoio ao currículo paulista na criação de uma sequência didática com o desenvolvimento de simuladores e animações.** Dissertação da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente. 2021. 142 fls.

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Currículo da cidade: **Ensino Fundamental: componente curricular: Tecnologias para Aprendizagem**. – 2.ed. – São Paulo: SME / COPED, 2019.

SANTOS, Pricila Kohls dos; GUIMARÃES Joelma. **Avaliação da Aprendizagem**. São Paulo: SAGAH EDUCAÇÃO S.A., 2017.

SILVA, Inês Côrtes da, Integração, desigualdades e dispositivos móveis em ambientes escolares **In Educação, aprendizagem e tecnologias: relações pedagógicas e interdisciplinares.** Alaim Souza Neto - organizador. São Paulo: Pimenta Cultural, 2018. 342p.