|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EduTEc 3 - Formação flexível, integrada e híbrida em Educação e ... | Horizonte: Grupo de Estudos e Pesquisas |  |

**Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)**

**Curso de Especialização em Educação de Tecnologias (EduTec)**

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**

**Habilitação em Formação de Professores na cultura digital**

**Síntese Reflexiva –** **Educação e Tecnologias – Relatório Final**

**Formação de Professores na Cultura Digital**

**ANDRÉ SANTOS DE MELO**

São Carlos – SP

2021

**Formação de Professores na Cultura Digital**

**ANDRÉ SANTOS DE MELO**

**Sumário**

[1. Apresentação e justificativa do tema: introduzindo o tema do TCC 3](#_Toc91785365)

[2. Breve revisão de literatura sobre o tema da habilitação 5](#_Toc91785366)

[3. Caracterização do especialista 8](#_Toc91785367)

[**3.1. Perfil profissional do especialista** **(quem é esse especialista?)** 8](#_Toc91785368)

[**3.2. Importância da formação desse profissional (em que esse especialista contribui?)** 9](#_Toc91785369)

[**3.3. Principais saberes e competências do profissional (o que esse especialista deve saber para realizar suas atividades com qualidade?)** 9](#_Toc91785370)

[**3.4. Tipos de atividades e funções principais do profissional (qual é o campo de atuação desse especialista?)** 9](#_Toc91785371)

[**3.5. Principais desafios e dificuldades comuns do profissional (quais desafios ou dificultadores são normalmente enfrentados pelo especialista?)** 10](#_Toc91785372)

[4. Componentes mais essenciais realizados no EduTec 11](#_Toc91785373)

[5. Ideias e propostas de aplicação pedagógica de tecnologias digitais 38](#_Toc91785374)

[6. Reflexão pessoal sobre o tema tratado no TCC: síntese e recomendações 45](#_Toc91785375)

[7. Referências 47](#_Toc91785376)

**Formação de Professores na Cultura Digital**

**ANDRÉ SANTOS DE MELO**

# 1. Apresentação e justificativa do tema: introduzindo o tema do TCC

O TCC a seguir, na forma de síntese reflexiva, que além de apresentar os principais aprendizados adquiridos no curso, também, tornou-se um material de consulta pessoal. Nesse material consta: uma breve revisão de literatura, caracterização do especialista, componentes mais essenciais realizados, ideias e propostas de aplicação pedagógica de tecnologias digitais, reflexão pessoal sobre o tema tratado no TCC, fechando com uma lista de referências bibliográficas utilizadas na produção do documento. Esse material é constituído de trechos dos e-books e de materiais de apoio que constam nos componentes do curso, além de pesquisas e relatos pessoais.

O interesse na formação em educação e tecnologias, mais especificamente na habilitação de professores na cultural digital, vem de uma necessidade profissional e também pessoal, essa última por gostar da área. Atuo á alguns anos com robótica pedagógica e educação Maker, sempre em parceria com professores de vários níveis de formação e diversas disciplinas. A parceria tem funcionado, porém, percebo que existe a necessidade de uma formação mais completa dos professores envolvidos, formação essa que envolva o uso de recursos tecnológicos presentes nas duas áreas em que atuo. Busquei a formação Edutec para me capacitar para tal propósito.

Nesse documento, após esta apresentação inicial, seguimos para uma breve revisão de literatura, onde busquei embasamento teórico de autores especialistas na área educacional para contextualizar cada um dos cinco componentes principais estudados nessa formação.

Na sequência, faço uma caracterização do especialista na formação de professores na cultural digital, citando pontos como: perfil profissional, importância do especialista para o setor educacional, principais saberes e competências, campo de atuação e os desafios e dificuldades enfrentados pelo profissional.

No próximo tópico dessa síntese temos um resumo de cada um dos cinco componentes selecionados como principais em toda a formação, a saber: Robótica pedagógica; Inovações tecnológicas e inovações pedagógicas; Movimento Maker, Abordagem STEAM e Currículos; Metodologias ativas de aprendizagem e Educação e Tecnologias em Paulo Freire. Esses resumos trazem pontos importantes que fizeram parte dos conteúdos de aprendizado do curso, há referências de autores importantes da área, dicas de como criar planejamentos de aulas, propostas pedagógicas, trechos dos ebooks, dos materiais de apoio, pesquisas e análises pessoais.

Continuando, apresento três propostas de aplicações pedagógicas com o uso de recursos tecnológicos digitais. A primeira proposta com o título de STEAM - Estrutura interna da Terra - Modelo Interativo, faz uso de programação em blocos (educacional) e placas de prototipagem eletrônica, é indica para uso em sala de aula. A segunda proposta, Atividade Mão na Massa - Corrida dos insetos, voltada para formação de professores na abordagem Maker, faz uso componentes eletrônicos, incluindo sucatas, e recursos de um espaço Maker. A última proposta, Robótica pedagógica com Arduino - Formação de professores, voltada para a formação de professores para o uso do Arduino em sala de aula, aplicado a sua disciplina. Todas as propostas tem etapas de aplicação descritas e podem ser adaptadas.

Na próxima etapa, essa finalizando o TCC, concluo com uma reflexão pessoal sobre os assuntos tratados, fazendo uma pequena análise do curso como um todo, da produção deste trabalho e de ideias para daqui em diante.

# 2. Breve revisão de literatura sobre o tema da habilitação

O estudo a seguir trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, de forma simplificada, tem como objetivo fundamentar a síntese de conclusão do curso ***Educação e Tecnologias – Especialização Formação de Professores na Cultura Digital***. Essa pequena revisão busca trazer referências sobre os principais componentes estudados no curso, que constam nesta síntese.

1. Robótica pedagógica.

Nos últimos anos a robótica tem se mostrado uma importante ferramenta pedagógica, mas teve seu início nos de 1980, com Seymour Papert, quando ele criou os conceitos do Construcionismo e desenvolveu a linguagem de programação LOGO. O livro “Mindstorms – Children, computers and Powerful Ideas”, publicado em 1980, descreve esses conceitos.

Na robótica pedagógica o aluno é incentivado a realizar a construção de um protótipo que, posteriormente, será programado pelos próprios alunos. Nesse processo o aluno é o centro do processo de aprendizagem, tem autonomia e utilizam conhecimentos prévios, ao final tem um objeto, algo real. Essas são bases do Construcionismo de Papert.

Em síntese, o construcionismo propõe que sejam fornecidas as ferramentas necessárias para que o aluno possa descobrir e explorar seu conhecimento, de forma autônoma ou com a menor intervenção possível de um adulto, tendo como resultado dessa aprendizagem a construção de um objeto físico. Dentre essas ferramentas, os computadores foram amplamente explorados por Papert na construção do conhecimento (**OLIVEIRA, 2018, p.114**).

1. Inovações tecnológicas e inovações pedagógicas.

Atualmente, a tecnologia dita o andamento da sociedade, influenciando as pessoas e os seus relacionamentos, estabelecendo novos padrões de comportamento, e tornando a forma como nos comunicamos mais dinâmica, essa é a cultura digital, e a educação não pode deixar de acompanhar esse movimento. Sendo assim as instituições de ensino e claro os professores, devem fazer uso das as inovações tecnológicas voltadas para a educação, juntamente com inovações pedagógicas. Ou seja, a forma como os planejamentos pedagógicos são produzidos devem sofrer mudanças significativas com a inserção de inovações tecnológicas, para assim conseguir acompanhar todas as mudanças sofridas na sociedade. Nesse cenário de mudanças, com inovações tecnológicas e inovações pedagógicas, **Lévy (2003, p. 172)** questiona:

Como manter as práticas pedagógicas atualizadas com esses novos processos de transação do conhecimento? Não se trata aqui de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, a mentalidade e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo, os papéis de professor e de aluno.

Sobre as tecnologias a favor do pedagógico:

[...] propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos. Por meio da midiatização das tecnologias de informação e comunicação, o desenvolvimento do currículo se expande para além das fronteiras espaço-temporais da sala de aula e das instituições educativas; supera a prescrição de conteúdos apresentados em livros, portais e outros materiais; estabelece ligações com os diferentes espaços do saber e acontecimentos do cotidiano; e torna públicas as experiências, os valores e os conhecimentos, antes restritos ao grupo presente nos espaços físicos, onde se realizava o ato pedagógico. (ALMEIDA; VALENTE, 2012, p. 60).

Moran (2016), fala sobre os benefícios do uso das TDIC na escola e cita três etapas no processo de implantação das mesmas:

As tecnologias digitais facilitam a pesquisa, a comunicação e a divulgação em rede. A gestão das tecnologias pelas escolas passa por três etapas, até o momento. Na primeira, as tecnologias são utilizadas para melhorar o que já se vinha fazendo, como o desempenho, a gestão, para automatizar processos e diminuir custos. Na segunda etapa, a escola insere parcialmente as tecnologias no projeto educacional. Cria uma página na Internet ou Portal com algumas ferramentas de pesquisa e comunicação, divulga textos e endereços interessantes, desenvolve alguns projetos, há atividades no laboratório de informática, introduz aos poucos as tecnologias móveis, mas mantém intocados estrutura de aulas, disciplinas e horários. Na terceira, com o amadurecimento da sua implantação e o avanço da integração das tecnologias móveis, as escolas e as universidades repensam o seu projeto pedagógico, o seu plano estratégico e introduzem mudanças metodológicas e curriculares significativas como a flexibilização parcial do currículo, com atividades a distância combinadas as presenciais. (MORAN, 2016, s/d).

1. Movimento Maker, Abordagem STEAM e Currículos.

Para expandir os estudos e complementar sobre o componente Movimento Maker, Abordagem STEAM e Currículos, deixo um artigo produzido pela casa Thomas Maker: ***Eu, Educador Maker, e Minhas Ferramentas*** – O texto aborda como o grupo Thomas Maker desenvolveu um framework para trabalhar a abordagem Maker. Os temas tratados são:

* O Centro Gravitacional da Educação Maker;
* O Equalizador da Inteligência Maker;
* O Empoderamento Maker segundo a Universidade de Harvard;
* As Três Capacidades Maker.

Baseado no livro No livro Maker-Centered Learning, Edward P. Clapp, Jessica Ross, Jennifer O. Ryan, Shari Tishman (2016).

1. Metodologias ativas de aprendizagem.

Durante toda nossa vida estamos em um processo de aprendizagem, seja no meio educacional ou social. Para Paulo Freire somos seres inconclusos e essa inconclusão está ligado à aprendizagem:

É na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente. Mulheres e homens se tornam educáveis na medida em que se reconheceram inacabados. Não foi a educação que fez mulheres e homens educáveis, mas a consciência de sua inconclusão é que gerou sua educabilidade. É também na inconclusão de que nos tornamos conscientes e que nos inserta no movimento permanente de procura que se alicerça a esperança (FREIRE, 1996, p. 24).

De certa forma todo processo de aprendizagem é ativo, até os métodos tradicionais de ensino-aprendizagem exigem do estudante um exercício para assimilar o que está aprendendo. As Metodologias ativas mais atuais promovem uma participação mais ativa dos alunos, percepção do papel do professor como facilitador efetivo e mediador do conhecimento, integração das TDIC na educação, além de em alguns métodos, alterar o ambiente ou local onde o aprendizado ocorre. Moran (2018), citando Mora (2013), argumenta:

Em um sentido amplo, toda aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação. “A curiosidade, o que é diferente e se destaca no entorno, desperta a emoção. E, com a emoção, se abrem as janelas da atenção, foco necessário para a construção do conhecimento” (MORA, 2013, p. 66). A aprendizagem mais profunda requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades. Por isso, é importante o estímulo multissensorial e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes para “ancorar” os novos conhecimentos.

1. Educação e Tecnologias em Paulo Freire.

O componente Educação e Tecnologias em Paulo Freire busca uma reflexão sobre o uso das ferramentas de tecnologia da informação e comunicações numa perspectiva educacional e faz isso associando o legado deixado por Paulo Freire em contribuição a educação e a tecnologia. Paulo Freire buscava a mudança da escola e via na tecnologia um agente somatório nesse processo:

(…) a minha questão não é acabar com a escola, é mudá-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto a tecnologia. Eu continuo lutando no sentido de pôr a escola à altura do seu tempo. E pôr a escola à altura do seu tempo não é soterrá-la, mas refazê-la. (Freire, 1995).

# 3. Caracterização do especialista

## **3.1. Perfil profissional do especialista** **(quem é esse especialista?)**

O profissional especialista em Formação de Professores na Cultura Digital é o responsável por aliar tecnologia à educação. Formar professores e equipes educacionais. Produzir, selecionar, administrar e aplicar tecnologias no contexto educacional é parte de suas atribuições. Acredito que esse profissional deva ter a habilidade de gerir uma equipe voltada a tecnologia educacional.

Características importantes desse profissional:

* Comunicativo, criativo e possuir pensamento crítico;
* Saber interagir com os diversos setores e tipos de profissionais, ser cooperativo e trabalhar em equipe;
* Planejar (pensar em propostas pedagógicas em função do uso das TDIC);
* Ser capaz de escolher as melhores TDIC, levando em consideração o contexto atual;
* Saber usar os aparatos tecnológicos digitais e analógicos;
* Conhecer as diversas metodologias de aprendizagem;
* Ser conhecedor da realidade da escola, professores e alunos;
* Habilidades como ser um bom ouvinte, trabalhar em grupo e ter empatia.

O especialista deverá saber fazer uso das TIDC, para a produção de material didático, treinamento de professores, definição de estratégias educacionais. Além de ter conhecimento em metodologias educacionais, teorias, conhecer as obras de autores e estudiosos, tanto da área educacional como tecnológica. Acompanhar as novas  
tendências, participar de eventos e debates.  
Escolas, consultorias, editoras e empresas que produzem material didático e formam professores. Escolas voltadas para a educação tecnologias (robótica educacional), espaços de aprendizagem mão na massa, são alguns locais onde esse profissional pode atuar. Eventos voltados para educação e tecnologia, setores governamentais, e ONGs, podem ter um ganho considerável com a atuação do especialista.  
Para atingir o objetivo de aliar tecnologia e educação, o especialista pode e deve fazer uso de algumas ferramentas, como por exemplo:

**Equipamentos:** Uso de gadgets, como a lousa digital, tablets, e uso de kits educacionais, como para ensino de robótica e eletrônica.  
**Softwares:** Como aplicativos, jogos e livros digitais.  
**Soluções educacionais:** Realidade aumentada, ambientes virtuais de aprendizagem e as plataformas de EAD.

Além de ferramentas tecnológicas e educacionais, o especialista deve atuar em parceria com outros profissionais: Professores conteudistas, design instrucional, profissionais de T.I (desenvolvedores, analistas) pedagogos, responsáveis pela administração escolar, entre outros.

## **3.2. Importância da formação desse profissional (em que esse especialista contribui?)**

Profissionais com essa formação são de extrema importância para área educacional, principalmente no contexto atual, onde, as tecnologias digitais sofrem constantes atualizações e as escolas não podem ficar de fora, parar no tempo, devem acompanhar absorvendo o que tiver de melhor para tornar a educação mais motivadora e engajadora. O especialista em questão, atua para cumprir essa missão, carregada de obstáculos, porém, necessária.

## **3.3. Principais saberes e competências do profissional (o que esse especialista deve saber para realizar suas atividades com qualidade?)**

Cito alguns saberes e competências do profissional:

* Saber planejar (pensar em propostas pedagógicas em função do uso das TDIC);
* Ser capaz de escolher as melhores TDIC, levando em consideração o contexto atual;
* Saber usar os aparatos tecnológicos digitais e analógicos;
* Conhecer as diversas metodologias de aprendizagem;
* Ser conhecedor da realidade da escola, professores e alunos;
* Habilidades como ser um bom ouvinte, trabalhar em grupo, ter empatia e ser um bom gestor;
* Elaborar materiais didáticos para cursos de formação de professores;
* Idealizar atividades e projetos que incentive os professores e alunos a fazerem uso de tecnologias digitais;
* Auxiliar os professores na aplicação de atividades que façam uso das TDIC;
* Auxiliar os professores na aplicação de atividades que façam uso de metodologias ativas;
* Indicar para a instituição de ensino equipamentos, materiais didáticos e ferramentas (softwares e aplicativos) que atendam às necessidades mais atuais, mantendo a escola  
  atualizada;
* Criar parcerias com outras instituições para a formação dos professores;
* Assessorar a instituição de ensino e seus professores a respeito do uso eficiente das tecnologias digitais.

## **3.4. Tipos de atividades e funções principais do profissional (qual é o campo de atuação desse especialista?)**

O especialista na Formação de Professores na Cultura Digital é o profissional que irá complementar a formação dos professores fazendo uso das TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação). A formação inicial dos professores, por muitas vezes, tem foco na sua área atuação, além disso, as TDIC sofrem atualizações constantes, por esses motivos o professor passa por prejuízos na sua formação no que diz respeito a cultural digital. O especialista em formar os professores na cultura digital, trabalhará em parceria com as instituições de ensino para suprir essa deficiência e manter o professor atualizado no uso das TDIC, através de formações constantes, aconselhamentos, elaboração de material didático e indicações de recursos digitais.

## **3.5. Principais desafios e dificuldades comuns do profissional (quais desafios ou dificultadores são normalmente enfrentados pelo especialista?)**

Obviamente, o especialista na Formação de Professores na Cultura Digital irá enfrentar dificuldades ao longo de sua carreira. Acredito que a falta de investimentos em  
infraestrutura, recursos tecnológicos e recursos humanos sejam os principais deles. Além da resistência de escolas e professores no que diz respeito à aceitação de novas tendências tecnológicas.

# 4. Componentes mais essenciais realizados no EduTec

***Primeira Síntese: Experiência formativa***

***:. Nome do componente:***

**Robótica Pedagógica**

***:. Descrição do componente realizado:***

**Ementa:** O componente curricular propõe breves reflexões sobre o conceito de robótica pedagógica e sua aplicação como estratégia de ensino-aprendizagem, no contexto socioeducativo e em seus aspectos tecnológicos, culturais e educacionais.

**Temas tratados:** Na Unidade temática 1, é apresentada algumas noções sobre a robótica em seus aspectos históricos, sua importância e suas características gerais. Na Unidade temática 2, temos algumas percepções sobre o termo robótica pedagógica e, também, indicamos algumas possibilidades e características da sua aplicação no contexto educacional e ainda a importância da programação e da robótica para a aprendizagem, considerando as abordagens de alguns autores, passando por aspectos tecnológicos, culturais e pedagógicos desse processo. Esta unidade é arrematada com alguns comentários sobre a noção de Educação STEM e sua aplicação pela robótica pedagógica. Na Unidade temática 3, é abordada as possibilidades de criação de ambientes pedagógicos nos seus aspectos técnicos com o uso de sucatas, materiais alternativos e placas de prototipagem, bem como, discutir vantagens e desvantagens da utilização da robótica como recurso. Encerramos a unidade com sugestões de aprofundamento na temática.

**Mensagem aos estudantes (Trecho):** A robótica pedagógica apresenta-se aqui, como um conjunto de possibilidades de aprender e de ensinar, quaisquer que sejam os ambientes em que estejamos inseridos. Trataremos a robótica como uma forma de explorar discussões e estratégias para formação curricular ou extracurricular, envolvendo diferentes áreas do conhecimento ou disciplinas.

***:. Reflexão pessoal sobre a experiência formativa no componente:***

Em sua primeira unidade é tratado o contexto histórico que envolve a robótica, passando por conceitos mais técnicos e nos levando a apresentação da robótica pedagógica.

• Há alguns anos, a palavra “robô” vem sendo difundida pelos meios de comunicação. Segundo Lopes (2008) e Silva (2009), o termo tem origem tcheca – robota – e foi usado pela primeira vez em uma peça de ficção científica dos dramaturgos Karel Capek e Joseph Capek, no início dos anos de 1920. Essa peça, em que robota designava a ideia de trabalho forçado realizado por um homem mecânico, recebeu o nome de Rosumovi Univerzální Roboti (RUR), tendo sido lançada no Brasil sob o título “A Fábrica de Robôs”. A produção traz a história da criação de robôs para a realização de trabalhos para a humanidade. Rosumovi Univerzální Roboti significa Robôs Universais Rossum, e Rossum é o cientista criador dos robôs.

• Leonardo Da Vinci, no século XV, já havia construído vários dispositivos com as características de um robô, mas foi no final dos anos 1940 que William Grey Walter, interessado no estudo do funcionamento do cérebro humano, criou robôs que poderiam realizar algumas poucas tarefas de maneira autônoma, segundo relatos de Matarić (2014). Esses robôs, que receberam os nomes de Elmer e Elsie, lembravam pequenas tartarugas foram equipadas com sensores de luz. Ao se depararem com uma fonte luminosa, os robôs se moviam em sua direção. Estas foram as criações mais conhecidas de Grey Walter, e seus nomes estavam baseados nos acrônimos de Electro Mechanical Robots e Light Sensitive.

• No cenário ficcional, os robôs ganharam notoriedade com Asimov (2014), o escritor que profetizava sobre o futuro da humanidade e sua relação com tecnologias que surgiriam. Ele foi o responsável pela criação das leis da robótica, discorrendo sobre o comportamento que o robô precisa expressar na relação com humanos, sempre com vistas à preservação da integridade física destes últimos (OLIVEIRA, 2018).

Na sequência temos a definição dos termos robô e robótica:

• [...] Para a autora, robô é um sistema autônomo que existe no mundo físico, capaz de sentir o seu ambiente e agir sobre ele para alcançar objetivos predeterminados; e robótica é o estudo dos robôs, da sua capacidade de sentir e agir no mundo físico de forma autônoma e intencional (MATARIĆ, 2014, p. 21).

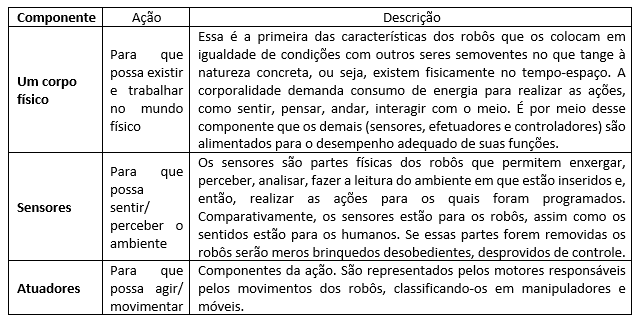
Como podemos classificar os robôs? Quais são suas características?

• Em geral, os dispositivos robóticos podem ser classificados em robôs manipuladores e robôs móveis. Os primeiros contam com uma programação específica para realizar tarefas repetitivas em um ambiente fechado e com restrição de movimentos. Esse tipo de robô manipulador é conhecido pelo seu formato; geralmente são braços robóticos instalados em fábricas – linhas de produção de veículos, por exemplo – com as características para execuções restritas: poucos movimentos compassados e ações repetitivas.

• Por seu turno, os robôs móveis são aqueles dotados de sensores, atuadores e unidades de controle que permitem sua locomoção e realização de tarefas em ambientes variados. Para isso, um robô móvel conta com programação sofisticada dos seus sensores, para que “veja e sinta” o ambiente onde está inserido, para que possa “tomar as decisões” sobre o que fazer, se e quando necessário.

• Existe um terceiro tipo de robô, que não se encaixa nas características de manipuladores ou móveis. São softwares que atuam em rede, reunindo dados para tarefas especificadas em seu algoritmo. Matarić (2014) considera que os robôs que existem no computador são simulações. Eles não têm realmente de lidar com as verdadeiras propriedades do mundo físico, porque simulações nunca são tão complexas quanto o mundo real. Portanto, embora haja uma grande quantidade de robôs simulados no ciberespaço, um robô de verdade existe no mundo físico (MATARIĆ, 2014, p. 20).

A tabela a seguir registra a caracterização dada por Matarić (2014): um robô é constituído por corpo físico, sensores e atuadores:



O contexto histórico, as definições de conceitos e características dos robôs e da robótica apresentados até aqui são essenciais para um melhor entendimento sobre o tema, inclusive, devem ser levados à sala de aula, fazendo parte da formação dos alunos de eventuais cursos de robótica pedagógica.

Em minha experiência com robótica pedagógica percebo a necessidade de um alinhamento com os alunos, pois a palavra “robótica” pode levar os alunos a terem algumas expectativas erradas, como por exemplo, que as aulas se tratam somente da construção de um robô, mais especificamente um robô humanoide e que toda a aula se trata da montagem de tal artefato. Essa imagem de um robô humanoide se dá, acredito, pela imagem criada em filmes e desenhos. Enfim, definir conceitos e características que envolvem o termo robótica, ajudam a alinhar essas expectativas.

Finalizando a unidade 1 com a definição em relação à robótica pedagógica:

• A noção de robótica pedagógica relaciona-se com a constituição de ambientes de aprendizagem mais ricos e motivadores, em que a robótica pode ser adotada por docentes para engajar ou motivar os alunos no ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares, valendo-se da montagem, da automatização e do controle de dispositivos mecânicos que podem ser manipulados pelo computador (MOITA; ALMEIDA, 2018, p. 568). Segundo a literatura, quando aplicada ao ambiente escolar, a robótica tem o potencial de proporcionar a integração de diversas áreas do conhecimento: motiva a leitura, exploração e investigação, além de favorecer ações como o desenvolvimento da capacidade de arguição, da criatividade e da resolução de problemas. Esses e outros atributos da robótica serão abordados em seguida, nas próximas unidades.

No material de apoio que consta na unidade - CESAR e MILL: Robótica pedagógica livre: sobre inclusão sociodigital e democratização do conhecimento – há um complemento sobre a definição de robótica pedagógica:

• Sem a ambição de conceber um conceito acertado ou acabado, faremos uso da expressão robótica pedagógica como proposta pedagógica; isto é, consideramos que robótica pedagógica é uma denominação para o conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino-aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento. Desta forma, quando nos referirmos à robótica pedagógica não estaremos falando da tecnologia ou dos artefatos robóticos em si, nem do ambiente físico onde as atividades são desenvolvidas. Não estaremos nos referindo a outra coisa senão à proposta de possibilidades metodológicas de uso de tecnologias informáticas e robóticas no processo de ensino-aprendizagem.

Na unidade 2 do componente Robótica Pedagógica, temos a apresentação de algumas percepções sobre o tema, baseado em grandes autores. Também consta nessa unidade, a relação entre robótica pedagógica e a abordagem STEM.

**A robótica no contexto socioeducativo**

• Segundo Oliveira e Mill (2018), a robótica começou a ganhar destaque no cenário educacional a partir de iniciativas de Seymour Papert, que estudava e propunha a adoção dos computadores como estratégia para auxiliar o desenvolvimento cognitivo das crianças. Para Papert, isso seria possível porque as crianças estariam envolvidas com planejamento e construção de algo palpável (um projeto, um texto, um vídeo, um objeto) – o que está na base da proposta do construcionismo, noção por ele formulada com base nos princípios do construtivismo (PAPERT, 1985, 2008). Papert (1991) esclarece que o construcionismo compartilha a conotação do construtivismo de aprender construindo estruturas de conhecimento, independentemente das circunstâncias do aprendizado. Em síntese, o construcionismo propõe que sejam fornecidas as ferramentas necessárias para que o aluno possa descobrir e explorar seu conhecimento, de forma autônoma ou com a menor intervenção possível de um adulto, tendo como resultado dessa aprendizagem a construção de um objeto físico. Dentre essas ferramentas, os computadores foram amplamente explorados por Papert na construção do conhecimento (OLIVEIRA, 2018, p.114).

• Com propósitos semelhantes aos de Papert (2008) quando este trata da autonomia adquirida pelas crianças no contato com a robótica, Resnick et al. (2009) incentivam a aprendizagem da programação para criação de meios interativos que permitam ao aluno se tornar um produtor de seus conteúdos em detrimento de suas ações de consumidor de informações.

• Também Valente (1999) argumenta que a robótica pedagógica é uma ramificação dos ambientes de programação. Para ele, o valor educacional da programação, de modo geral, está no fato de que um programa representa descrições escritas de um processo de pensamento, o qual pode ser examinado, discutido com outros e depurado (VALENTE, 1999, p. 54).

• Por fim, para Alimisis e Kynigos (2009), a robótica é introduzida no meio educacional como uma ferramenta cada vez mais poderosa e flexível, estimulando os alunos a controlar o comportamento de modelos tangíveis usando linguagens de programação específicas (gráficas ou textuais) e envolvendo-os ativamente em atividades de resolução de problemas (ALIMISIS; KYNIGOS, 2009).

Na sequência, ainda na unidade 2, somos levados a refletir quais a principais necessidades da educação nos tempos atuais, e a robótica pedagógica enquadra-se nesse contexto.

•Atualmente, o foco do ensino volta-se para um pilar da educação do século XXI preconizada por Delors (2003), que enfatiza a necessidade do aprender a fazer ou aprender fazendo. Este é um dos pilares, mas não o único. Juntam-se a este o “aprender a conhecer”, o “aprender a ser” e o “aprender a viver juntos”. Essas ações apontam para a necessidade do envolvimento dos agentes da educação ou, como aborda Mill (2013), dos elementos constitutivos da educação: os professores, os estudantes, os gestores e as tecnologias educacionais disponíveis. Destaca-se nesta lista a atuação dos professores como mediadores da aprendizagem; dos estudantes como alvos e maiores interessados; e, por fim, das tecnologias disponíveis, no caso a robótica pedagógica, como o recurso educacional para o processo ensino-aprendizagem.

**A Educação STEM e sua aplicação pela robótica pedagógica.**

Reforçando as características e benefícios da robótica pedagógica, pode-se associá-la a abordagem STEM:

• Conforme Moita e Almeida (2018), a robótica pedagógica envolve etapas como concepção, preparação, construção, controle e automação de mecanismos, associando essas ações com conhecimentos prévios do aprendiz. A robótica configura-se, portanto, em tema agregador, que reúne condições de se trabalhar de modo interdisciplinar, com variados temas ou disciplinas, além de promover habilidades em tecnologia específica (eletrônica, computação etc.).

• [...] ao promover interdisciplinaridade, é a discussão sobre a abordagem pedagógica denominada Educação STEM (acrônimo de science, technology, engineering, and mathematics). Segundo Oliveira (2018), o movimento STEM se interessa pela democratização das ciências, tecnologias, engenharias, artes e matemática, estudadas desde os primeiros períodos de escolarização até a profissionalização futura do cidadão associando contextos de aprendizagem abstrata à resolução de problemas do mundo real. Na prática, os tópicos STEM não fazem tanto sucesso entre crianças e estudantes como deveriam, considerando que grandes empregos, carreiras e salários estão disponíveis nessa área. Isso cria um déficit de pessoas capacitadas para ocupar esses postos de trabalho. Assim, tem sido dada uma atenção cada vez maior ao desenvolvimento de ferramentas inovadoras para melhorar o ensino dos tópicos STEM. A robótica está no topo dessa lista (MATARIĆ, 2014, p. 346).

Na unidade 3 destaco alguns pontos sobres os temas: O uso educacional da robótica: vantagens e desvantagens; robótica pedagógica livre: softwares livres e sucatas como alternativas viáveis.

**O uso educacional da robótica: vantagens e desvantagens.**

• Feitosa (2013, p. 28) cita cinco vantagens ao aliar a robótica com projetos no contexto escolar:

1- Transforma a aprendizagem em algo motivador, tornando bastante acessíveis os princípios de ciência e tecnologia aos alunos;

2- Permite testar em um equipamento físico o que os estudantes aprenderam, utilizando modelos que simulam o mundo real;

3- Ajuda na superação de limitações, fazendo com que o aluno verbalize seus conhecimentos e suas experiências e desenvolva sua capacidade de argumentar e contra-argumentar;

4- Desenvolve o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos; e

5- Favorece a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de áreas como matemática, física, eletrônica, mecânica e arquitetura.

• Mill e César (2013, p. 284-286) seguem os mesmos princípios e apontam outras vantagens, chamadas pelos autores de potencialidades, quando se faz uso da robótica pedagógica em caráter individual, como segue:

A) Aprendizagem motivada e divertida;

B) Autonomia e responsabilidade pela aprendizagem;

C) Planejamento estratégico como base da aprendizagem;

D) Concepção de projetos de aprendizagem (domínio das tecnologias digitais);

E) Aprendizagem sociointeracionista;

F) Aprendizagem digital e raciocínio abstrato;

G) Aprendizagem por tentativa-erro/tentativa-acerto; e

H) Aprendizagem pela pesquisa e pela multidisciplinaridade.

• Ainda segundo Mill e César (2013, p. 286-287), quando a temática “robótica pedagógica” é analisada como formadora de ambientes dinâmicos em experiências mediadas por dispositivos robóticos alternativos (como feitos com sucatas e softwares livres), podem ser destacadas outras possibilidades de aprendizagem pela robótica pedagógica, tais como: aprendizagem pela concepção integral do projeto; aprendizagem solidária e participativa; aprendizagem pela politização regional e mundial; aprendizagem eco ambiental; aprendizagem pela responsabilidade social e criatividade para reuso de sucatas; aprendizagem pelo domínio do código e abstração computacional e aprendizagem pela democratização ou pelos direitos de acesso ao conhecimento.

**Robótica pedagógica livre: softwares livres e sucatas como alternativas viáveis.**

• Complementando a reflexão sobre a exploração de iniciativas de robótica no contexto escolar, consideramos importante mencionar o que foi denominado como Robótica Pedagógica Livre (MILL; CÉSAR, 2013). São iniciativas educacionais de robótica com software livre e com materiais reutilizáveis (sucatas). Para os autores, essa proposta de robótica pedagógica livre refere-se

ao conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino-aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos baseados em soluções livres e em sucatas como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento (MILL; CÉSAR, 2013, p. 272).

• Alguns equipamentos, como computadores, impressoras, eletrodomésticos e outros dispositivos eletrônicos, costumam ser descartados em condições de serem aproveitados como matéria-prima muito útil para a robótica pedagógica. Ao serem usadas com esse propósito, além de colaborarem para o despertar da consciência ambiental, coerente com os dias atuais, essas sucatas podem ser boa alternativa aos kits comerciais de robótica para educação. Essa noção de robótica pedagógica com materiais reutilizáveis traduz-se em kits de baixo custo e pode ser associada ao movimento dos softwares livres (movimento alavancado com a disponibilização do sistema operacional Linux, de código aberto e gratuito).

• As plataformas de prototipagem aliam-se a esse discurso criando novas formas de desenvolvimento de protótipos robóticos. A plataforma Arduino é uma delas, possibilitando maior flexibilidade no design e na criação e, ao mesmo tempo, exigindo maior dedicação e exercício de criatividade, uma vez que esses protótipos seriam criados do zero, sem um modelo comparativo.

• [...] pela noção de cultura Maker, as atividades de robótica pedagógica estão alinhadas com a proposta de aprender fazendo, um dos pilares da educação para o século XXI, segundo Delors (2003). Como asseguram Pustilnik e Mendes (2018, p. 16), “a robótica pedagógica é uma das frentes da cultura Maker e ajuda a desenvolver no aluno uma nova forma de cidadania, aquela que existe quando passamos a ser produtores do pensar da máquina”.

O componente Robótica Pedagógica aumentou meu repertório sobre o tema. A apresentação de fatos históricos, da literatura sobre o assunto, sugestões e estratégias de aplicação, vantagens e desvantagens e a indicação de estudos, tudo isso, foi muito rico. Acredito que essas são as contribuições que o componente ofereceu para minha formação. Como sugestão, mesmo não sendo o foco desse componente, talvez caiba como um segundo módulo do mesmo, com uma abordagem mais técnica/prática com o aprofundamento nas tecnologias mais populares e atuais, como Arduino ou Lego Mindstorms, também com o uso da linguagem de programação Scratch e simuladores como o Tinkercad.

***Segunda Síntese: Experiência formativa***

***:. Nome do componente:***

**Inovações Tecnológicas e Inovações Pedagógicas.**

***:. Descrição do componente realizado:***

O objetivo do componente é apresentar conceitos sobre inovações tecnológicas e inovações pedagógicas, a importâncias de ambas e como essas elas se relacionam. O componente nos leva a refletir sobre essa relação e qual o papel do educador, principalmente no contexto atual, onde, as inovações tecnológicas acontecem em um ritmo acelerado, influenciando à sociedade de forma geral e, é claro, na educação.

**Como um professor pode ser inovador tecnologicamente e pedagogicamente?** Essa questão nos leva refletir e projetar os caminhos possíveis.

Para auxiliar nesse exercício de reflexão, no decorrer das 3 unidades nos é apresentado uma série de argumentos, questionamentos e definições, baseadas em obras de diversos autores, seguem 3 exemplos, de cada unidade:

**Unidade 1**

**O que é inovação?**

• O termo inovação vem da produção do novo, de mudanças e de transformações que necessariamente estão associadas a uma ação que cria algo ou representa êxito, benefícios ou resultados. Assim, nem toda mudança é uma inovação (Zaltman, Duncan e Holbek, 1973), pois é necessário que ela signifique transformações que impliquem ganhos e exploração bem-sucedida de novas ideias (SCHLÜNZEN; SCHLÜNZEN JUNIOR, 2018, p. 357).

**Sobre Inovação tecnológica:**

• Para Schlünzen e Schlünzen Junior (2018), o conceito de inovação tecnológica está circunscrito na criação de novas tecnologias que produzem resultados efetivos nos campos de sua aplicação, introduzindo o novo no ambiente produtivo e/ou social, e que trazem qualidade para o que é gerado, principalmente a melhoria das condições de vida em sociedade e sua manutenção socioambiental (SCHLÜNZEN; SCHLÜNZEN JUNIOR, 2018, p. 357).

**Inovação pedagógica:**

• Moran (2018), citando Cardoso (1992) e Fullan (2009), argumenta que, inserida no âmbito educacional e alinhada às ideias de melhoria de qualidade do processo ensino-aprendizagem, a inovação pedagógica é uma mudança deliberada e conscientemente assumida na organização dos

processos de ensino e aprendizagem em relação aos modelos vigentes e que consegue trazer melhores resultados.

**Unidade 2**

**As mudanças de perfil dos professores**:

• Importante mencionarmos Mill (2013, p. 3): No bojo dessa mudança de perfil do estudante, a literatura especializada indica também transformações nos perfis do educador (mais orientador e menos detentor do conhecimento) e do gestor (mais promotor da participação), além das radicais mudanças tecnológicas. A cultura ciber-espacial e o discurso tecnológico levaram a noção de educação a um patamar de uso intensivo de dispositivos e artefatos, além de mudanças nos processos pedagógicos.

**Educadores resistentes ou culpa das escolas?**

• Ainda segundo o autor, parece claro que a incorporação das tecnologias digitais no âmbito da educação traz implicações diversas, e, em muitos casos, as inovações tecnológicas são confundidas com inovações pedagógicas (MILL, 2013, p. 17). Ou seja, compreendemos que os educadores são chamados e confrontados a todo momento, a cada novidade tecnológica, curricular, comportamental, de maneira dinâmica e resoluta, com seu melhor ânimo e energia, para trabalhar as constantes transformações, indo muito além apenas das inovações tecnológicas, mas intimados a adequá-las ao processo de ensinar. É possível concluirmos, portanto, que a escola não oferece aos educadores as condições de infraestrutura ou administrativa que possibilitem a utilização das TDIC no processo de ensinar e aprender? Ou os educadores, resistentes, inoperantes frente a tais tecnologias, não o fazem? Ou, ainda, os educadores buscam, de maneira inovadora, utilizar tais tecnologias, mas não encontram apoio da instituição? Como resposta, poderíamos vislumbrar ambas as coisas?

**Conceito sobre educação inovadora:**

• As fronteiras da sala de aula já foram ultrapassadas ou talvez, numa ótica não tão idealizadora, estão sendo ultrapassadas. Nesse contexto, Moran, Masetto e Behrens (2013) afirmam que uma educação inovadora se apoia em um conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe servem de guia e de base: o conhecimento integrador e inovador; o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (valorização de todos); a formação de alunos empreendedores (criativos, com iniciativa); e a construção de alunos-cidadãos (com valores individuais e sociais) (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013, p. 13). Todos esses eixos nos permitem avaliar a educação além da sala e pensar em uma cultura de construção coletiva.

**Unidade 3**

**O uso da tecnologia:**

• Lévy (2003, p. 172) questiona: Como manter as práticas pedagógicas atualizadas com esses novos processos de transação do conhecimento? Não se trata aqui de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, a mentalidade e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo, os papéis de professor e de aluno.

**Processo educacional em seus quatro elementos constitutivos:**

• Como escreve Mill (2013), é importante compreender a composição do processo educacional em seus quatro elementos constitutivos, isto é, gestão (gestores), ensino (educadores), aprendizagem (estudantes) e mediação tecno pedagógica (tecnologias) (MILL, 2013, p. 11). E, para lançar mão de todas as potencialidades, o educador deve aprender a fazer uso de uma das coisas que o ser humano tem em sua essência: a criatividade.

**O que se espera que o aluno domine quando falamos de cultura digital:**

• Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017).

***:. Reflexão pessoal sobre a experiência formativa no componente:***

Os temas tratados nesse componente são extremamente importantes, complexos e atuais, logo, há a necessidade de serem discutidos. Inovação tecnológica e inovação pedagógica são discussões que devem estar presentes em todas as escolas, em seus planejamentos anuais e em formações de professores.

O professor quer ser inovador, quer fazer uso de tecnologias em suas aulas, pois isso engaja o aluno tornando o aprendizado mais dinâmico e interessante. O professor, também, se vê mais motivado nesse processo. Nesse componente somos levados a discutir como tornar unir inovação tecnológica e inovação pedagógica.

Vejo o professor como o principal ator nesse processo, mas ele não está sozinho, todos os envolvidos da instituição, os gestores, estudantes e os responsáveis pela mediação tecno pedagógica, este último, que considero ser os formadores de professores e departamentos de tecnologia educacional. Todos precisam ter a mente aberta para as inovações e desapego ao modelo tradicional de educação. Como citado na unidade 1:

• O modelo de ensino se manteve, baseado no transmitir a informação, o aluno anota e depois há que comprovar na prova o que realmente “aprendeu”. A isso podemos chamar de treinamento, ou a educação bancária que Paulo Freire tanto combateu, por ser pobre em significados e não construir um sujeito pensante (PUSTILNIK; MENDES, 2018, p. 17).

Entre tantos questionamentos e reflexões levantadas no decorrer desse componente, destaco uma, por essa me incentivar a buscar respostas e soluções, pesquisando, testando e fazendo: **Como integrar tecnológica emergente e inovação pedagógico, de forma que os principais interessados nesse processo, o professor e o aluno, sejam beneficiados?** Para essa questão eu me coloco no papel de formador de professores na cultura digital e levanto algumas ideias para responder tal pergunta:

• O processo de formação de professores deve ser contínuo e frequente, no que diz respeito a cultura digital e uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC);

• A instituição de ensino é responsável por fornecer formação e os recursos necessários aos professores, para que ele possa fazer uso das TDIC em seus planejamentos e suas aulas;

• Os professores devem buscar conhecer as inovações tecnológicas, mantendo-se atualizados, a mente aberta e, levando

• Aos alunos fica a tarefa de mudança de comportamento em relação a forma como eles veem a escola e seus estudos, muitas vezes como uma obrigatoriedade e passividade, para um comportamento mais ativo e protagonista. Aqui cabe o apoio da escola e dos próprios professores, através de programas de mentoria e eventos que incentivem os alunos, como mostra cultural e feiras de ciências, por exemplo.

• O profissional responsável pela formação dos professores na cultural digital é de extrema importância no processo de aliar a tecnologia e o pedagógico e deve atuar no escopo da instituição, direção e coordenação, e junto aos professores e alunos, conhecendo assim a realidade da escola como um todo.

Concluo parabenizando todos os professores responsáveis pelo componente Inovações tecnológicas e inovações pedagógicas. Finalizo o componente e o curso cheio de ideias e como um profissional mais completo e preparado.

***Terceira Síntese: Experiência formativa***

***:. Nome do componente:***

**Movimento Maker, Abordagem STEAM e Currículos.**

***:. Descrição do componente realizado:***

Conhecer o movimento Maker e a abordagem STEAM para usá-las em sala de aula, aplicando no sistema educacional nacional, de forma a promover um ensino interdisciplinar e um aprendizado mais ativo com o aluno sendo protagonista do seu aprendizado. O componente trás discussões e reflexões de como implantar as estratégias Maker e STEAM de maneira a fazer sentido ao professor e ao aluno.

Na primeira unidade, o segundo parágrafo define bem o movimento Maker e o STEAM:

• É nesse caldo de produção de ferramentas digitais, que por muitas vezes mudam ou até mesmo modelam a nossa forma de se relacionar, locomover e consumir que se interconecta o Movimento Maker e o STEAM, alimentando-se de uma perspectiva centrada no fazer, nos projetos, na resolução de problemas e no uso da internet para pesquisar possíveis soluções e partilhar ideias.

De forma resumida, listo fatos históricos do Movimento Maker e da abordagem STEAM que foram tratados na primeira unidade desse componente.

**Movimento Maker**

• O Movimento Maker está associado à sigla “DIY” (Do-It-Yourself ou Faça-Você-Mesmo), apresentando-se como um difusor da ideia de que todos podem pôr a mão na massa para produzir as mais variadas “coisas”.

• Como mencionamos, a palavra Maker ou “fazedores” tem ligação direta com a sigla “DIY” (Do-It-Yourself ou Faça-Você-Mesmo); o termo Do-It-Yourself é atribuído ao biólogo americano Stuewart Brand que, no final dos anos 1960, publicou o material Whole Earth Catalog – WEC (Catálogo da Terra Inteira), o qual disseminava ideias em catálogos no formato de projetos, ligadas à tecnologia, de forma colaborativa, com o intuito de criar soluções criativas e versáteis para a vida no campo (DIAMANDIS; KOTLER, 2012).

• Na atualidade, um dos grandes marcos ligados ao Movimento Maker é o lançamento da Make Magazine, no ano de 2005, revista americana que publica ideias de projetos variados ligados diretamente à filosofia do “faça você mesmo”, além da feira de exposições desses tipos de projetos denominada Maker Faire ou Feira dos Fazedores, que acontece anualmente em algumas cidades dos Estados Unidos, da Inglaterra e também em algumas cidades europeias.

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics)

• STEAM é um acrônimo em inglês que se desdobra em Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics, ou seja, Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

• Apresentado como uma abordagem centrada nas ciências exatas, com enfoque na melhoria educacional dessa área, e também nas necessidades de formação técnica, essa discussão inicia-se nos anos 1990, como uma proposta interdisciplinar para prover melhorias no ensino/aprendizagem, especificamente, dos conteúdos de matemática e ciências, por meio de uma abordagem de ensino por projetos e resolução de problemas, em algumas escolas americanas.

• Inicialmente, a sigla foi apresentada como STEM, deixando de fora as Artes, contudo, com discussões sobre a limitação na exploração dos modelos estéticos, do design e da perspectiva da criatividade, passou-se a incorporar a letra “A”, de Artes, para que essa vertente pudesse ser trabalhada dentro dessa proposta de abordagem.

Comparação entre as abordagens Maker e STEAM

• A abordagem STEAM ganha corpo em algumas escolas no Brasil, tendo como mecanismo de atratividade a resolução de problemas, imputado de um viés prático e direcionado para o cotidiano. Somado a isso, ainda temos que considerar as vertentes tecnológicas presentes na nossa atualidade, com a popularização dos smartphones, aplicativos diversos, kits de robótica, placas de prototipagem, sensores e atuadores, disponíveis rapidamente em sites na internet, propiciando a perspectiva de uma abordagem por projeto, para resolver determinado problema do mundo real com o uso de criatividade e tecnologia, muito mais sedutores na ótica de quem está ali para aprender.

• A gênese do Movimento Maker está pautada na ideia de mão na massa e na educação não formal, na ideia da construção feita na garagem, na ideia da engenhoca e da gambiarra, transportando a denominação para a sociologia cotidiana do nosso país.

• No caso do STEAM, a concepção é diferente, uma vez que a determinante era propiciar melhorias no ensino de ciências e matemática, ou seja, parte da demanda e da perspectiva já nasce no campo educacional. Todavia, hoje, nas escolas que abarcaram o trabalho por projetos e resolução de situações-problemas, que usam da abordagem STEAM, trabalha-se dentro de laboratórios denominados de Espaços Makers, que representam uma espécie de laboratório multiuso onde os estudantes podem projetar, prototipar e construir seus projetos. **Além das semelhanças de fazer uso da interdisciplinaridade e do trabalho por projetos, tanto o Movimento Maker quanto a abordagem STEAM preconizam a participação dos estudantes em um ambiente onde eles possam desenvolver as atividades de trabalho de forma ativa, construindo e atuando de forma autoral. Esse status de autor para os estudantes é de suma importância para provocar engajamento, colaboração e entrega aos processos educativos.**

***:. Reflexão pessoal sobre a experiência formativa no componente:***

Nesta segunda parte faço uma síntese das principais potencialidades educacionais para as abordagens Maker e STEAM, tratadas no decorrer das unidades 2 e 3 deste componente.

Um ponto importante tratado na unidade 2 é o papel da internet nas abordagens Maker/STEAM. No contexto atual, em meio à uma pandemia, as tecnologias digitais foram de grande ajuda para manter o sistema educacional, minimamente, em funcionamento. A internet, principalmente, permitiu que aulas fossem dadas através de lives e o conteúdo disponibilizado em plataformas como Google Class Room, Teams e outros. Para as abordagens Maker e STEAM o uso das tecnologias digitais é de extrema importância, mesmo que é claro, possam ser realizadas sem elas, sem um computador, por exemplo. Contudo, o uso de ferramentas digitais, mais especificamente a internet, torna a aplicação dessas abordagens mais interessantes, principalmente para os alunos que possuem um contato diário com a internet. Uma das características do Maker é a colaboração, e a internet torna esse processo mais prático e interessante com o uso da ideia de Inteligência Coletiva, conforme citado na unidade 2 do componente:

• A inteligência coletiva é um conceito de um tipo de inteligência compartilhada que surge da colaboração de muitos indivíduos em suas diversidades. É uma inteligência distribuída por toda parte, na qual todo o saber está na humanidade, já que ninguém sabe tudo, porém todos sabem alguma coisa (Lévy, 2000, p. 19).

No contexto de inteligência coletiva, a internet possibilita a colaboração online, a pesquisa por projetos, por ideias, enfim, por um conhecimento que não está restrito à sala de aula. Como exemplo cito o site <https://www.instructables.com/> que armazena e documenta uma infinidade de projetos, nas mais diversas áreas, postados por pessoas comuns e com o intuito de fornecer instruções de como replicar o projeto postado.

**Planejamento de atividades STEAM/Maker**

Sobre as atividades desenvolvidas dentro das abordagens STEAM/Maker, na unidade 3, temos uma reflexão de como pode-se planeja-las, destaco alguns trechos:

• As atividades desenvolvidas dentro das abordagens STEAM/Maker têm um viés muito forte com as competências, em que o foco central do processo de ensino e aprendizagem não é a transmissão de conteúdo, mas o enfrentamento de problemas da vida real, que, em si, é fonte de problemas complexos os quais oferecem as melhores e mais importantes chances de geração e desenvolvimento de conhecimento. Essa abordagem necessariamente precisa estar vinculada a atividades que incentivem a intensa participação dos estudantes de forma ativa e que não os tenham apenas como ouvintes no processo.

• Para isso, devemos trabalhar na perspectiva de fazer operar nos estudantes competências e habilidades que possam contribuir de forma direta na resolução de problemas, no planejamento, no saber trabalhar em equipe, no exercício e desenvolvimento da criatividade, do senso de responsabilidade e da autonomia.

• Assim, quando pensamos em atividades educacionais envolvendo a ideia de projetos, dentro da lógica de resolução de problemas, operando num viés mão na massa, devemos ter em mente que precisamos trabalhar em parceria com outras áreas do conhecimento, além de mapear os percursos, fornecendo um enredo tão interessante quanto claro, para que os estudantes possam se sentir desafiados e também balizados para desenvolver atividades que muitas vezes provocam insegurança desconfiança a respeito do real aprendizado, dada sua pouca familiaridade com esse tipo de abordagem.

• Assim, pensamos em uma estrutura de atividade que explore os chamados 4C’s – **Comunicação, Colaboratividade, Criatividade e Criticidade,** termos considerados habilidades necessárias para a construção das interações do ponto de vista social e do mundo do trabalho para o século 21 (Figura 1).



Destaco também os dois formatos de atividades sugeridos no componente:

• **Desafio**: envolve atividades mais pontuais, com começo, meio e fim, em poucos encontros (uma, duas ou três aulas).

• **Projetos:** envolve um processo de pesquisa mais apurado, discussão, construção de protótipos, validação das ideias e apresentação dos resultados/soluções.

Além dos assuntos destacados até aqui, vale mencionar outros tópicos apresentados no decorrer do componente, como, roteiro para construção de um plano atividade; como realizar trabalho em grupos; e como realizar avaliações no contexto STEAM/Maker. O material apresentado nesse componente é muito valioso e sempre que for preciso usarei para consulta, bem como todo o aprendizado, as atividades, as vídeos-aulas, os fóruns de discussões, enfim. Um componente bem agradável, atual e importante.

Para expandir os estudos e complementar esse material, deixo um artigo produzido pela casa Thomas Maker: Eu, Educador Maker, e Minhas Ferramentas – O texto aborda como o grupo Thomas Maker desenvolveu um framework para trabalhar a abordagem Maker.

Os temas tratados são:

• O Centro Gravitacional da Educação Maker;

• O Equalizador da Inteligência Maker;

• O Empoderamento Maker segundo a Universidade de Harvard;

• As Três Capacidades Maker.

Baseado no livro No livro Maker-Centered Learning, Edward P. Clapp, Jessica Ross, Jennifer O. Ryan, Shari Tishman (2016).

***Quarta Síntese: Experiência formativa***

***:. Nome do componente:***

**Metodologias Ativas De Aprendizagem.**

***:. Descrição do componente realizado:***

No e-book do componente Metodologias Ativas de Aprendizagem, na apresentação do curso, temos as seguintes descrições:

**Ementa:** Aborda as principais metodologias ativas utilizadas no contexto educacional e busca discutir criticamente o uso dessas metodologias em sala de aula.

**Conceitos:** Metodologias ou técnicas de aprendizagem ativa. Importância e o papel das metodologias ativas de aprendizagem. Benefícios e Limitações. Práticas de ensino-aprendizagem mais comuns nas metodologias ativas.

**Objetivos:** O objetivo do componente é apresentar brevemente as principais metodologias ativas de aprendizagem. Além disso, busca utilizar-se de uma metodologia ativa em seu interior com a proposição de um projeto por parte dos estudantes que irá desenvolver o senso de organização, criatividade, autodisciplina, responsabilidade e proatividade.

**Mensagem aos estudantes:** Em nosso componente de Metodologias ativas de aprendizagem, iremos incentivá-los a ter uma noção geral do que se entende por método ativo educacional e também a conhecerem alguns desses métodos.

As três unidades do componente estão divididas da seguinte forma:

**Unidade 1:** Apresenta um contexto histórico sobre a educação do século XIX, XX e as novas demandas do século XXI. **Unidade 2:** Breve apresentação de algumas metodologias ativas que podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, sendo elas: estudos de caso, instrução pelos pares, sala de aula invertida e Aprendizagem Baseada em Equipes. **Unidade 3:** Ressalta a importância da Aprendizagem Baseada em Problemas e apresentou uma possibilidade de sua implementação por meio do Design Thinking.

***:. Reflexão pessoal sobre a experiência formativa no componente:***

O componente Metodologias Ativas de Aprendizagem faz uma imersão nos métodos ativos mais utilizados na atualidade. Com o estudo desse componente o estudante toma conhecimento da história, das principais características e das aplicabilidades dessas metodologias ativas. Esse conhecimento é o ponto de partida para a que o profissional da educação possa planejar a aplicação de metodologias ativas em suas aulas. Com o estudo desse componente, pude compreender que as metodologias ativas são métodos inovadores que repensam os processos de ensino-aprendizagem, tanto na forma em que são aplicadas, quanto no local onde ocorrem e fazem uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Por trazer elementos novos, estimula e motiva os alunos, os colocando como protagonista do próprio aprendizado, enquanto o professor, por muitas vezes, assume o papel de mentor.

Metodologias Ativas baseiam-se em: Resolução de problemas; Estudos de casos; Aprendizagem por projetos e ou por problemas e Instrução pelos próprios alunos. A seguir faço uma pesquisa sobre cada umas das metodologias apresentadas nesse componente, sendo elas: **Estudos de caso, Instrução pelos pares, Sala de aula invertida, Aprendizagem Baseada em Equipes, Aprendizagem Baseada em Problemas e Design Thinking.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metodologia Ativa** | **Breve conceito** | **Principais características** | **Aplicação em sala de aula** | **Tipo de atividade** |
| **Estudos de caso** | Sua principal vantagem é adotar uma abordagem orientada para perguntas e não baseada em soluções. Um caso apresenta a pergunta em contexto específico que frequentemente envolve conflito ou a necessidade de reconciliar ou equilibrar muitas variáveis. Essa complexidade exige nível significativamente maior de entendimento por parte dos estudantes, que precisam identificar os principais desafios e as questões teóricas do caso antes de formular soluções ou abordagens apropriadas. **Em outras palavras, permite ao aluno participar de simulações dos processos decisórios da vida real da administração pública e das políticas públicas** (GRAHAM, 2010, p. 37).  (Trecho do Ebook do componente) | * Ensino Guiado. * Promove a interação entre alunos. * Na maioria das vezes utilizado como um método de pesquisa que estuda um fenômeno contemporâneo da vida real (YIN, 2005). * Exige participação ativa do estudante. * Não costumam ter uma única solução óbvia, o que pode incomodar os estudantes que se preocupam em demasia com a “resposta correta”. * Podem conter informações simples ou complexas, a critério do redator, que pode usar gráficos, tabelas e figuras para enriquecer a descrição. * É comum que os casos apresentem um relato completo de uma situação, incluindo a solução que foi dada, solicitando a análise ao estudante. Contudo, isso não é regra, e é possível encontrar casos menos estruturados, demandando ao estudante uma solução, cuja busca é guiada por questões fechadas, o que é uma característica marcante dos casos. | Os estudos de caso podem ser criados pelos próprios professores (ou facilitadores), ou, ainda, pode ser utilizado um estudo de caso já existente, podendo variar no tamanho e na forma como as informações são apresentadas. Segundo Graham (2010, p. 44), um bom caso para ensino deve apresentar as seguintes características:  **1. Aberto:** não se limitar a apenas uma resposta certa.  **2. Conectado:** a conhecimentos previamente adquiridos ou relevantes, cruciais para os objetivos pedagógicos.  **3. Evocativo:** questões que provoquem diferentes opiniões, perspectivas e debates.  **4. Relevante:** para a cultura, a conjuntura atual e os objetivos de aprendizagem em pauta.  **5. Sustentável:** independentemente de sua extensão, fornecer informações, complexidades e desafios suficientes para que seja proveitoso durante todo o tempo do exercício.  É bom lembrar que bons casos, embora completos, não devem fornecer todas as informações necessárias para que o aluno responda as questões, visto que é importante que o aluno saiba trabalhar em um contexto de ambiguidade e informações incompletas.  (Trecho do Ebook do componente) | Os estudantes analisam os saberes necessários para a resolução do caso, pesquisam e discutem em pequenos **grupos**. A próxima etapa é a discussão dos resultados no grande grupo, que deve sempre ser finalizada pelo professor, que realiza uma avaliação do trabalho da turma e pode retomar pontos importantes que tenha permanecido descobertos (SPRICIGO, 2014, p. 1).  Recomenda-se que o professor devolva perguntas ou incorreções aos estudantes, formulando novas perguntas que redirecionem o pensamento.  (Trecho do Ebook do componente) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metodologia Ativa** | **Breve conceito** | **Principais características** | **Aplicação em sala de aula** | **Tipo de atividade** |
| **Instrução pelos pares** | Peer Instruction (PI) ou Instrução pelos pares em tradução livre, baseia-se no estímulo à discussão entre os estudantes, mediante a utilização de questões conceituais. De forma mais precisa, Araujo e Mazur (2013, p. 367) descrevem o PI como sendo: […] um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes. Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas.  USO DA ABORDAGEM PEER INSTRUCTION COMO  METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM: UM RELATO  DE EXPERIÊNCIA  (Rodrigo Campagnolo, Adriana Aparecida Dambros da Silva, Jaime José Rauber,Renato Tratch, 2014)  Link: <http://docplayer.com.br/77602357-Uso-da-abordagem-peer-instruction-como-metodologia-ativa-de-aprendizagem-um-relato-de-experiencia.html> | * O objetivo central da PI é a interação entre os alunos. * Promove um ambiente colaborativo. * Utiliza-se de perguntas e respostas. * Altera a dinâmica da sala de aula para que os alunos auxiliem uns aos outros no entendimento dos conceitos. * Os alunos passam por uma fase preparatória em que realizam leituras pré-aula. Já apropriados desse material quando encontram o professor, respondem a questões de múltipla escolha. * Engaja e aumenta a frequência dos alunos. | Segundo Oliveira e Araújo (2015), o Peer Instruction é composto de três momentos principais: **planejamento**, **preparação do material e execução**. O primeiro deles, o planejamento, prevê a apresentação do tema aos alunos, definição dos materiais que devem ser estudados previamente, além do agendamento do horário e local da aula. A etapa de preparação do material é realizada pelo professor, ou seja, é o momento em que esse profissional deve elaborar questões objetivas e claras que estimulem o aprendizado do aluno (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2015).  Por fim, o terceiro momento, de execução, é caracterizado pela aplicação do método em sala de aula, em que o professor faz uma breve introdução sobre o tema escolhido, apresenta as questões para os alunos, e a dinâmica de avaliação por pares é realizada (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2015).  (Trecho do Ebook do componente) | Ao professor, cabe: 1) introduzir e esclarecer os elementos centrais de um dado conceito  disposto entre os recursos didático-pedagógicos previamente disponibilizados aos estudantes; 2)  apresentar uma visão geral do tema, destacando os elementos e as ideias que fundamentam o  conceito em não mais que dez minutos; 3) participar ao final do processo, momento em que deve  fazer considerações finais conclusivas e exemplificadoras.  As questões, apesar de objetivas, devem ser desafiadoras e envolvidas em um contexto  problematizado para, assim, levar os estudantes, no primeiro momento, de modo **individual** e, no  segundo momento, de modo **coletivo**, a refletir, debater e, enfim, tomar decisões pautadas nas  conclusões obtidas ao longo do processo de estudo por pares.  APRENDIZAGEM POR PARES E OS DESAFIOS  DA EDUCAÇÃO PARA O SENSO-CRÍTICO  (Fábio Inácio Pereira, 2017).  Link: <https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/ijoal/article/view/76> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metodologia Ativa** | **Breve conceito** | **Principais características** | **Aplicação em sala de aula** | **Tipo de atividade** |
| **Sala de aula invertida** | A aula invertida é uma abordagem híbrida de ensino descrita pelo educador americano Salman Khan e desenvolvida por Jonathan Bergmann e Aron Sams, em 2007, para resolver o problema de estudantes do ensino médio que estavam ausentes nas aulas presenciais e perdiam, portanto, o conteúdo apresentado pelo professor (BERGMAN; SAMS, 2012a; PIERCE; FOX, 2012).  No modelo da aula invertida, as instruções dos conteúdos se realizam fora da sala de aula por meio de vídeos-aula, leituras e outras mídias, sendo o tempo de sala de aula liberado para realização de atividades ativas, nas quais os alunos praticam e desenvolvem o que aprenderam com o auxílio e supervisão do professor (DATIG; RUSWICK, 2013).  SALA DE AULA INVERTIDA- UMA REVISÃO SISTEMÁTICA  (Carolina Stancati Rodrigues, Jéssica Fernanda Spinasse, Dilmeire Sant`Anna Ramos Vosgerau, 2015)  Link: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16628_7354.pdf> | * Protagonismo do estudante. * Professor como mediador do processo de aprendizagem. * Assimilação do conteúdo em sala de aula com **debates - Projetos - Simulação - Trabalhos em grupos - Solução de problemas**. * Transmissão dos conhecimentos (teoria) ocorre preferencialmente fora da sala de aula, em casa ou outros espaços**. Leituras – Vídeos – Pesquisas - Busca de materiais alternativos.** * Os materiais de estudo devem ser disponibilizados com antecedência para que os estudantes acessem, leiam e passem a conhecer e a entender os conteúdos propostos. * Maior aproveitamento do tempo de aula. | No âmbito das atividades extraclasse do professor, a elaboração e o detalhamento do plano de aula deve ser uma das prioridades. É necessário que o docente prepare os materiais e os disponibilize aos estudantes antes da aula, objetivando tornar o debate presencial mais qualificado. Essa qualidade está relacionada com a reflexão prévia dos estudantes a respeito do tema a ser abordado em aula.  **Papel do professor Facilitador**: Mentor, auxiliador, fornecer apoio individualizado a todos os alunos, incentivador, ouvinte de ideias.  Nessa proposta, o educando precisa assistir às videoaulas ou materiais disponibilizados em outras mídias antes da aula presencial, sendo responsável pela sua aprendizagem, trabalhando em seu próprio ritmo (BRUNSELL; HOREJSI, 2011; FULTON, 2012; PEARSON, 2012a; PEARSON, 2012b) e estando preparado para demonstrar o seu entendimento com os problemas do dia-a-dia (FULTON, 2012). O aluno não desempenha mais apenas o papel de observador, mas é necessário que realize todas as atividades no prazo estabelecido pelo professor (JOHNSON, 2012), demonstrando o que sabe e descobrindo o que não entendeu (PEARSON, 2012a).  **Papel do aluno:** Assistir às videoaulas antes da aula presencial. Participar das atividades em sala de aula. Responsável pela sua aprendizagem.  O MÉTODO DA SALA DE AULA INVERTIDA (FLIPPED CLASSROOM)  (Luís Antônio Schneiders, 2018)  Link: <https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf> | Um dos principais benefícios que esta metodologia proporciona é o aumento da **responsabilidade dos estudantes**. Johnson (2012), Pearson (2012b), Pierce e Fox (2012) e Brunsell e Horejsi (2011) relatam que, neste método, a responsabilidade é transferida do professor para o aluno, sendo o estudante responsável pela sua aprendizagem e, em decorrência do seu esforço, será alcançado o sucesso no ensino**, possibilitando ao educando trabalhar em seu próprio ritmo e estilo** (FULTON, 2012). Na metodologia SAI, as atividades em sala de aula são **realizadas em grupos**, o que auxilia a promover o desenvolvimento de habilidades de comunicação, trabalho em equipe e colaboração de ideias (FERRERI; O'CONNOR, 2013) e permite ao aluno colocar o seu aprendizado em prática, ocorrendo a interação da teoria e a prática (FINKEL, 2012; MILMAN, 2012).  SALA DE AULA INVERTIDA- UMA REVISÃO SISTEMÁTICA  (Carolina Stancati Rodrigues, Jéssica Fernanda Spinasse, Dilmeire Sant`Anna Ramos Vosgerau, 2015)  Link: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16628_7354.pdf> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metodologia Ativa** | **Breve conceito** | **Principais características** | **Aplicação em sala de aula** | **Tipo de atividade** |
| **Aprendizagem Baseada em Equipes** | É uma forma de aprendizagem colaborativa, que consiste de (A) Equipes estrategicamente formadas e permanentes, (B) Garantia de preparação, (C) Aplicação de atividades, e (D) Avaliações em pares. TBL tem sido utilizado em diversos cursos, disciplinas e para grupos diversos tamanhos como até para 350 alunos ao mesmo tempo.  A implementação de aprendizagem baseada em equipe é baseada em quatro princípios subjacentes (Michaelsen & Richards 2005):   1. Os grupos devem ser devidamente formados (por exemplo, os talentos intelectuais devem ser distribuídos igualmente entre os grupos). Essas equipes estão fixadas para todo o curso. 2. Os alunos são responsáveis por sua pré-aprendizagem e por trabalhar em equipes. 3. As atribuições da equipe devem promover tanto o aprendizado quanto o desenvolvimento da equipe. 4. Os alunos devem receber feedback frequente e imediato.   TEAM BASED  LEARNING COLLABORATIVE C/O JULNET SOLUTIONS  Link: [teambasedlearning.org](http://www.teambasedlearning.org/) | * Tem sua fundamentação teórica baseada no construtivismo, em que o professor se torna um facilitador para a aprendizagem em um ambiente despido de autoritarismo e que privilegia a igualdade * O instrutor deve ser um especialista nos tópicos a serem desenvolvidos, mas não há necessidade que domine o processo de trabalho em grupo. * Os estudantes não precisam ter instruções específicas para trabalho em grupo, já que eles aprendem sobre trabalho colaborativo na medida em que as sessões acontecem. * O TBL permite a reflexão do aluno na e sobre a prática, o que leva às mudanças de raciocínios prévios. | A primeira ação deve ser a formação das equipes. Os **grupos formados são compostos por cinco a sete estudantes.** Devem ser constituídos de modo a permitir que realizem a tarefa atribuída, buscando minimizar as barreiras à coesão do grupo, incluindo diversidade na sua composição e oferecendo os recursos necessários. São fatores dificultadores à coesão do grupo: vínculos afetivos entre componentes (irmãos, namorados, amigos muito próximos), expertise diferenciada de alguns membros (tenderão a se isolar), entre outros. Assim, **os professores devem mesclar os alunos de forma aleatória e equilibrada, buscando a maior diversidade possível e jamais delegando aos estudantes a tarefa de formação dos grupos**.  O desenvolvimento da metodologia cria oportunidades para o estudante adquirir e aplicar conhecimento através de uma sequência de atividades que incluem etapas prévias ao encontro com o professor e aquelas por ele acompanhadas. As etapas são assim denominadas:   * Preparação individual (pré-classe); * Avaliação da garantia de preparo (readiness assurance test) conhecido pela sigla em inglês RAT, que deve ser realizado de maneira individual (iRAT)e depois em grupos (gRAT); * Aplicação dos conhecimentos (conceitos) adquiridos por meio da resolução de situações problema nas equipes; deve ocupar a maior parte da carga horária.   APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES: DA TEORIA À PRÁTICA  (Valdes Roberto Bollela, Maria Helena Senger, Francis Solange Vieira Tourinho,  Eliana Amaral, 2014)  Link: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86618> | Na fase de preparação o aluno faz um estudo prévio do conteúdo, por meio de vídeos, textos, simulações computacionais, dentre outros meios.  Já em sala de aula, o aluno realiza um pequeno teste (**teste de preparação individual**) elaborado pelo professor, envolvendo o conteúdo visto anteriormente.  Na sequência, o aluno realiza o **teste de preparação em equipe**, e as questões são as mesmas apresentadas no teste individual, porém, são respondidas e discutidas em equipe de cinco a sete pessoas. Os alunos verificam as questões corretas e os erros e, caso tenham alguma objeção podem apresentar um recurso ou apelação.  Ao final da fase de preparação, o professor faz uma exposição oral sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos durante a dinâmica (OLIVEIRA et al., 2016).  (Trecho do Ebook do componente) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metodologia Ativa** | **Breve conceito** | **Principais características** | **Aplicação em sala de aula** | **Tipo de atividade** |
| **Aprendizagem Baseada em Problemas** | A ABP é uma metodologia de ensino e aprendizagem **que considera o ambiente centrado no aluno.** Segundo Munhoz (2015), essa metodologia começou a ser utilizada na área da saúde, há mais de 40 anos, ganhando popularidade em escolas médicas. Com os avanços tecnológicos e a necessidade de formação de profissionais do conhecimento, esse método passou a ser reconhecido como uma abordagem educacional.  A Aprendizagem Baseada em Problemas tem como inspiração os princípios da Escola Ativa, do Método Científico, de um Ensino Integrado e Integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e **se preparam para resolver problemas relativos à sua futura**  **profissão** (BERBEL, 1998, p. 14).(Trechos do Ebook do componente) | * Ambiente centrado no aluno. * Utiliza problemas que desenvolvam habilidades desejadas no perfil profissional do aluno. * Os alunos são convidados a resolverem problemas mal estruturados e que não apresentam uma solução limpa, convergente e que se baseia em formulações simples, **sendo mais importante o processo de resolução dos problemas.** * **Os professores são considerados auxiliares, colaboradores ou facilitadores dos alunos.** * Os insumos apresentados aos alunos devem conter **apenas orientações gerais**, **e não formulações que permitam a solução dos problemas**. * Utiliza de forma extensiva a formação de grupos, e a avaliação é feita com base no grupo como um todo.   (Trechos do Ebook do componente) | Para aplicar a ABP, é necessário que ao menos três estágios sejam seguidos (MUNHOZ, 2015):  1. O aluno deve encontrar e definir problemas. Para isso, ele deve ser confrontado com problemas da vida real, respondendo às seguintes questões: (i) O que eu já sei sobre os problemas ou perguntas colocadas? (ii) O que eu preciso saber para resolver efetivamente esse problema?  2. Alunos acessam, coletam, armazenam, analisam e escolhem as principais informações para utilizar. Essa etapa deve ocorrer quando o problema já está bem definido, podendo, assim, acessar informações por meio de múltiplas mídias. 3. Realização de síntese e desempenho do projeto, em que os alunos constroem soluções para os problemas. Nessa fase, os alunos podem utilizar programas multimídias, mapas mentais e outros instrumentos tradicionais para anotações.  (Trechos do Ebook do componente) | Um exemplo de esquema da aplicação do método, utilizado na Harvard Medical School, é apresentado no esquema abaixo:  **Fase I**: Identificação do(s) problema(s); Formulação de Hipóteses; Solicitação de Dados Adicionais; Identificação de Temas de Aprendizado; Elaboração do Cronograma de Aprendizado Estudo Independente.  **Fase II**: Retorno ao Problema; Crítica e Aplicação das Novas Informações; Solicitação de Dados Adicionais; Redefinição do Problema; Reformulação de Hipóteses; Identificação de novos Temas de Aprendizado; Anotação das Fontes.  **Fase III**: Retorno ao Processo; Síntese do Aprendizado; Avaliação.  **Em cada uma dessas fases, pequenos grupos de alunos (idealmente de 5 a 8)** são acompanhados por tutores que, a partir de objetivos educacionais previamente definidos, orientam o acesso do estudante ao seu conhecimento prévio e o ajudam a detectar suas limitações deste conhecimento.  APRENDIZADO CENTRADO EM PROBLEMAS  (Maria de Lourdes Veronese Rodrigues, José Fernando de Castro Figueiredo, 1996)  Link: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/774/786> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metodologia Ativa** | **Breve conceito** | **Principais características** | **Aplicação em sala de aula** | **Tipo de atividade** |
| **Design Thinking** | Para Terres (2015, p. 30) “credita-se ao Design Thinking uma **abordagem colaborativa**, subsidiada na perspectiva de criação de oportunidades e soluções intencionando um redirecionamento no processo tradicional de gestão”. **A resolução de problemas por meio da observação de oportunidades** pode gerar várias ideias e mecanismos empreendedores para os indivíduos que estão em busca de um futuro profissional.  O Design Thinking se beneficia da capacidade que todos nós temos, mas que são negligenciadas por práticas mais convencionais de resolução de problemas. Não se trata de uma proposta apenas centrada no ser humano; ela é profundamente humana pela própria natureza. O Design Thinking se baseia em nossa capacidade **de ser intuitivos**, **reconhecer padrões, desenvolver ideias que tenham um significado emocional além do funcional, nos expressar em mídias além de palavras ou símbolos.** Ninguém quer gerir uma empresa com base apenas em sentimento, intuição e inspiração, mas fundamentar-se demais no racional e no analítico também pode ser perigoso. A abordagem integrada que reside no centro do processo de design sugere um “terceiro caminho” (BROWN, 2010, p. 4). | De acordo com Terres (2015), no ambiente educacional, o Design Thinking além de ser uma **abordagem de projeto pode ser percebido como uma abordagem que favorece ações colaborativas**, induzindo novos modelos de interação e gerando inovação. O ambiente escolar no qual os jovens estão inseridos torna-se um aliado no processo de **indução a novas oportunidades e inovações,** pois, por meio de ensinamentos e práticas os alunos podem ter a chance de adquirirem **novas perspectivas profissionais.** | O processo de design é o que coloca o Design Thinking em ação. É uma abordagem estruturada para gerar e aprimorar ideias. Cinco fases ajudam em seu desenvolvimento, desde identificar um desafio até encontrar e construir a solução (DT para Ed, 2014, p. 14).  Nas fases de Design Thinking o indivíduo desenvolve o seu protótipo de acordo com as fases do processo de Design Thinking, levando em consideração o benefício final voltado para a sociedade ou o indivíduo por si só. Para o Design Thinking **o início de todo e qualquer processo de protótipo começa com um desafio, ou um determinado problema específico,** **que pode ser resolvido, tal desafio, precisa ser passível de entendimento, ação e abordagem para ser resolvido, mediante um escopo claro e objetivo.** Mediante as fases o DT para Ed (2014). | **Fases do Design Thinking:**  **1-Descoberta:** Na fase de descoberta, o indivíduo deve estar aberto a novas oportunidades, para obter inspiração e desenvolver novas ideias, a partir de um entendimento claro do desafio proposto. **2-Interpretação:** O uso de momentos **como visitas, observações e/ou conversas podem auxiliar na resolução do desafio.** Nessa fase, as perspectivas podem mudar ou evoluir de acordo com as informações recolhidas, transformando-as em inspiração para o próximo passo a ser realizado.  **3-Ideação**: A ideação é a geração de várias ideias para a solução do desafio. Um método pode ser utilizado nessa fase: **o brainstorming**, onde, as ideias lançadas podem tornar-se promissoras e eficazes.  **4-Experimentação: O projeto torna-se vivo e o protótipo é desenvolvido. Tornar as ideias tangíveis, e compartilha-las com outros indivíduos possibilita o seu refinamento e aprimoramento**.  **5-Evolução:** Na última fase, é possível medir e documentar o impacto da ideia, traçar o planejamento de novas melhorias e passos a serem realizados. |
| EMPREENDEDORISMO, TECNOLOGIA E DESIGN THINKING: PROPOSTA DE OFICINA PARA ALUNOS CONCLUINTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA. (Cristina Amboni da Silva, 2017) Link: [Empreendedorismo, tecnologia e design thinking: proposta de oficina para alunos concluintes da educação básica (ufsc.br)](https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/185607) | | | | |

***Quinta Síntese: Experiência formativa***

***:. Nome do componente:***

**Educação e Tecnologias em Paulo Freire.**

***:. Descrição do componente realizado:***

Na apresentação do curso, temos as seguintes descrições:

**Ementa:** A temática da tecnologia e da técnica em Paulo Freire. Reflexões sobre a relação entre educação, tecnologias digitais e a teoria freiriana à luz da abordagem ativa. Postulados da teoria freiriana e suas relações para com a educação permeada por tecnologias. Propostas, sugestões e ideias voltadas à utilização da teoria de Paulo Freire em atividades pedagógicas que envolvam a intersecção entre educação e tecnologias numa abordagem ativa.

**Objetivos:** Apreender a temática voltada à educação e suas possíveis intersecções com as tecnologias a partir das discussões apresentadas na obra de Paulo Freire.

• Identificar as temáticas da técnica e da tecnologia em Paulo Freire;

• Relacionar a educação com tecnologias digitais e a teoria freiriana à luz da abordagem ativa;

• Elaborar propostas, sugestões e ideias de atividades pedagógicas que envolvam tecnologias digitais e a teoria de Paulo Freire a partir da abordagem ativa.

**Na mensagem aos estudantes há uma síntese dos objetivos desse componente**: Sendo assim, o objetivo principal deste livro didático é apreender a temática voltada à Educação e às Tecnologias a partir de discussões apresentadas nas obras de Paulo Freire. Noutros termos, buscaremos identificar de que maneira alguns conceitos fundantes da pedagogia freiriana podem ser explorados em propostas pedagógicas que se utilizem das TDIC.

Assim como em outros componentes do curso, componente Educação e Tecnologias em Paulo Freire também é dividido em 3 unidades, sendo tratado nelas os seguintes assuntos;

**Unidade 1** - A temática da tecnologia e da técnica em Paulo Freire;

**Unidade 2** - Paulo Freire e educação com tecnologias digitais: abordagem ativa;

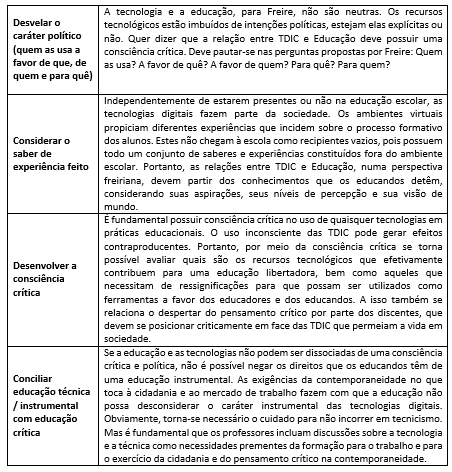
**Unidade 3** - Proposições práticas para relacionar Paulo Freire e tecnologias digitais na educação.

***:. Reflexão pessoal sobre a experiência formativa no componente:***

**Na unidade 1** - **A temática da tecnologia e da técnica em Paulo Freire**, é realizada uma revisão bibliográfica dos principais livros de Paulo Freire. O texto observa que as obras de Paulo Freire foram concebidas antes dos avanços tecnológicos que temos atualmente:

• [...] a sua obra foi concebida anteriormente a muitos dos principais avanços das assim chamadas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Mas isso não significa que as discussões freirianas ignorem a presença dos avanços tecnológicos na sociedade. É importante considerar, evidentemente, que as reflexões de Paulo Freire datam do século passado, ou seja, remontam à segunda metade do século XX. Nesse período, ainda que muitos aspectos importantes relacionados às TDIC tenham acontecido, como o surgimento e a disseminação dos computadores pessoais, ou Personal Computers (PC), boa parte das possibilidades tecnológicas que, hoje, têm modificado a sociedade e as relações sociais não foi abordada pela obra freiriana, considerando-se seu contexto histórico.

O quadro conceitual que consta na unidade 1, sintetiza o conteúdo dessa unidade:



**Na unidade 2 -** **Paulo Freire e educação com tecnologias digitais: abordagem ativa,** o foco é sobre alguns elementos da teoria de Paulo Freire que podem ser explorados em propostas de ensino-aprendizagem que se utilizam das TDIC.

Na primeira parte da unidade 2 somos levados a refletir sobre: educação bancária, autonomia e a importância do diálogo:

**Educação Bancária** - Esta, de acordo com Freire (1994), diz respeito a uma concepção em que os alunos seriam como receptáculos de conhecimento, ou bancos. Caberia, então, ao professor “depositar” os conteúdos nos educandos, sem aprofundamento crítico.

**Autonomia** - Em Pedagogia da Autonomia, observamos que o “inacabamento” do ser – ou sua “inconclusão” – é algo próprio da experiência vital (FREIRE, 1996). A educação apresenta-se como permanente em razão de finitude do ser humano, mas também pela consciência que ele tem dessa condição (FREIRE, 2001). Um saber que, para Freire (1996), se relaciona a essa percepção de inconclusão do ser que se sabe inconcluso é o respeito decidido à autonomia do educando. É papel do professor verdadeiramente progressista respeitar a curiosidade dos alunos, a sua linguagem, o seu gosto estético, a sua inquietude etc. (FREIRE, 1996).

**Dialogo** - [...] respeitar a autonomia dos educandos está intimamente ligado à dialogicidade enquanto característica fulcral do processo formativo. O diálogo é um encontro dos seres humanos que, mediatizados pelo mundo, o pronunciam, não se esgotando nas relações que eles mesmos, enquanto sujeitos, estabelecem (FREIRE, 1994). Dialogar com os alunos é respeitar a sua capacidade de criação, a sua curiosidade e, evidentemente, a sua presença no mundo e com o mundo enquanto sujeitos engajados no constante processo de desenvolvimento.

Com isso, o autor do e-book conclui que:

Sintetizando, então, aquilo que discutimos até aqui, podemos depreender, das relações entre pedagogia freiriana e TDIC, que o diálogo é condição importante na superação da educação bancária. Ele exige, por seu turno, respeito à autonomia dos alunos, que são, enquanto seres humanos, inconclusos. Além disso, a dialogicidade tem que ver com o encontro dos sujeitos mediatizados pelo mundo, pronunciando este e indo além da relação educador-educandos. Se esse mesmo mundo mediatiza as relações e se mostra, na contemporaneidade, permeado pelas possibilidades tecnológicas, podemos entender que as TDIC podem ser vistas como meios que não apenas influem no diálogo humano, mas também incidem sobre o processo formativo. Dialogar é pronunciar a realidade, a sociedade, a cultura etc. Uma educação dialógica implica, portanto, a pronúncia desse mundo altamente influenciado e permeado pelas tecnologias digitais. São questões complexas e de cunho filosófico, porém, importantes para pensarmos as relações entre TDIC, educação e Paulo Freire.

A unidade 2 é complementada com a pergunta: **Então, como podemos, a partir do que foi discutido, utilizar as concepções freirianas em práticas pedagógicas que usam tecnologias digitais?**

De forma sucinta, creio que a resposta a essa pergunta é fazendo o uso de metodologias ativas, essas, que aliam o uso das TDIC, autonomia dos alunos e professores como mediadores.

• Para Mill e Veloso (2020), a aprendizagem ativa relaciona-se a um conjunto de práticas que consideram o aluno como corresponsável pelo próprio processo de construção do conhecimento, atuando como sujeito autônomo, participativo, de maneira colaborativa e, evidentemente, ativa quando integramos TDIC no ensino-aprendizagem.

• [...] Vale considerar, entretanto, que o uso das TDIC não implica, necessariamente, inovação pedagógica. A educação pode ser bancária ainda que esteja atrelada a tecnologias digitais. É por isso que estamos dando atenção à abordagem ativa, com vistas a lançar mão dos recursos tecnológicos de forma mais coerente com os postulados da pedagogia freiriana que discutimos até então.

• Também vale destacar que o diálogo é aquele que sustenta todo esse processo. Pois uma abordagem ativa que utilize as TDIC no sentido de construir conjuntamente o conhecimento deve estar assentada na dialogicidade.

Finalizando a unidade 2, alguns conceitos importantes são esclarecidos:

**Contextualização:** compreende que a aprendizagem é mais significativa quando o estudante percebe que o conhecimento a ser aprendido está contextualizado a suas práticas sociais cotidianas, havendo vínculo com a realidade e com seus conhecimentos prévios. Nas discussões de Freire, vimos que o educador progressista deve considerar o aqui e o agora dos educandos. Deve, ainda, considerar o saber de experiência feito. A abordagem ativa, lançando mão das TDIC, pode contribuir para essa aproximação entre a subjetividade do educando e os conteúdos que fazem parte do ensino-aprendizagem.

**Protagonismo:** o sujeito é, efetivamente, o autor da própria aprendizagem, entendido como central no processo pedagógico. Numa abordagem freiriana, o respeito à autonomia envolve o reconhecimento dos alunos enquanto seres inconclusos, engajados na constante busca do desenvolvimento. A educação é permanente, na medida em que os sujeitos têm consciência de sua inconclusão enquanto seres humanos. Superando uma educação bancária, pautada na mera transmissão de conteúdos, o educador deve buscar a construção conjunta do conhecimento, em que o aluno é, em parceria com o professor, protagonista da aprendizagem.

**Coletividade**: a abordagem ativa é, geralmente, permeada pela interação, pelo diálogo e pela colaboração entre pares, com colegas estudantes e com professores. Se, à luz de Paulo Freire, entendemos que o conhecimento é construído em conjunto, nas trocas e nas vivências que educandos e educadores compartilham, é coerente pensar em propostas de ensino-aprendizagem em que o docente, em vez de central, se torna mais um agente voltado à construção coletiva da aprendizagem. As trocas e, claro, o diálogo tornam-se extremamente importantes nesse processo.

**Autonomia**: na mediada em que o discente está no cerne da aprendizagem, é coerente atentar-se à autonomia. O educador progressista deve respeitar a curiosidade, o senso estético, a linguagem, o saber de experiência feito etc., de forma que o aluno, inserido no mundo, com o mundo e com os outros, se torna sujeito autônomo em seu próprio desenvolvimento. O respeito à autonomia tem a ver com a consciência de que nós, seres humanos, somos seres inconclusos.

Na última parte da unidade com o título - **Proposições práticas para relacionar Paulo Freire e tecnologias digitais na educação** – temos alguns encaminhamentos de como fazer aplicar tecnologias digitais em conjunto à pedagogia de Paulo Freire.

Primeiramente destaque para algumas metodologias ativas que podem ser usadas, essas por exemplos, fazem uso de trabalho em grupos ou pares:

• Aprendizagem baseada em problemas (Problem Based Learning);

• Aprendizagem baseada em projetos;

• Aprendizagem entre pares (Peer Instruction) e/ou Aprendizagem baseada em times (Team Based Learning).

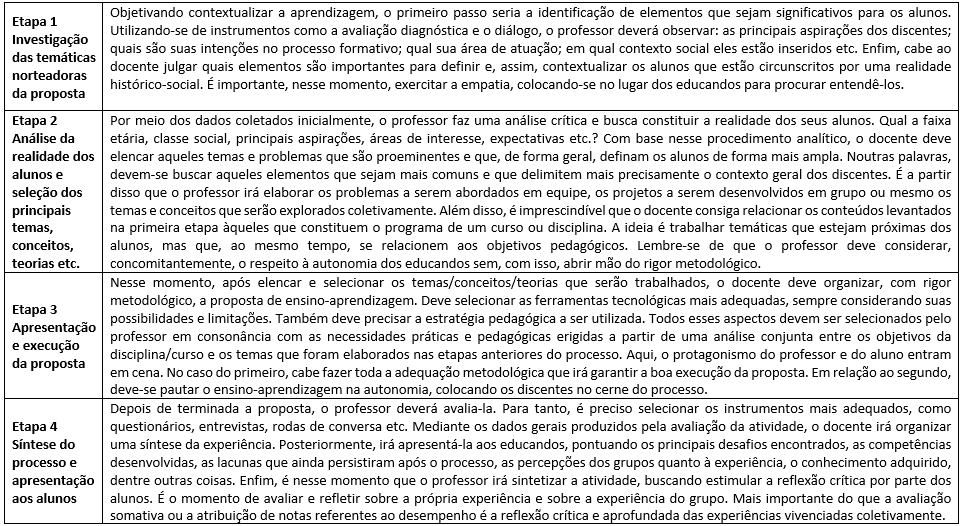
Para potencializar o uso das metodologias ativas, pode-se fazer uso das TDIC, na unidade 3 temos algumas sugestões de 3 categorias de ferramentas digitais, como:

• Ferramentas para gestão do ensino-aprendizagem – Google Class Room, Teams, Moodle, etc.

• Ferramentas em nuvem – OneDrive, Google Drive, Dropbox, etc.

• Ferramentas para atividades com redes sociais – Padlet, Emodo, Flipgrid, etc.

O conteúdo da unidade 3 e do componente é finalizado com um quadro, muito útil aliás, com sugestão de etapas, com inspiração nos trabalhos de Paulo Freire, para o desenvolvimento de uma proposta que utilize TDIC numa abordagem ativa:



Nesse componente, que considero um dos mais importantes da formação, pude compreender a importância de Paulo Freire para a educação. Além disso, a associação entre os postulados de Paulo Freire e as tecnologias digitais embasam a produção de futuras propostas educacionais.

Para fechar essa síntese sobre o componente Educação e Tecnologias em Paulo Freire, parabenizo os professores pela produção do componente. Os materiais essências para o aprendizado, além do e-book, há outras indicações de textos e materiais. As videoaulas, bem produzidas complementaram todo o conteúdo. Os fóruns de discussões foram de grande ajuda através de troca de ideias com outros alunos do curso. Por fim, as atividades, principalmente a atividade da unidade 3, onde fomos desafiados a elaborar uma proposta pedagógica utilizando os conteúdos trabalhados durante as 3 unidades.

# 5. Ideias e propostas de aplicação pedagógica de tecnologias digitais

***Primeira Proposta Pedagógica com tecnologias digitais***

***:. Título ou tema da proposta:***

**STEAM - Estrutura interna da Terra - Modelo Interativo**

***:. Nível de formação sugerido para a proposta:***

Ensino fundamental 2 (6º ao 9º ano)

***:. Disciplina ou área do conhecimento indicado:***

Ciências em geral

***:. Modalidade em que será implementada a proposta:***

Presencial

***:. Nome da ferramenta de mediação da proposta escolhida:***

Scratch, Makey e ferramentas comuns de um espaço Maker (opcional)

***:. Descrição da proposta de aplicação:***

***---: Descrição da dinâmica de aplicação:***

**Disciplina:** Ciências, Artes e Tecnologia.  
**Áreas relacionadas:** Programação, circuito elétrico e fabricação digital (corte a laser).  
**Tema:** Estrutura interna da Terra.

A proposta é desafiar os alunos a criarem um modelo interativo que represente a estrutura interna da Terra.  
As tecnologias e ferramentas digitais disponíveis podem ser usadas para atingir o objetivo, como por exemplo:  
**Modelo físico interativo:** Criar um modelo físico interativo (projetado para corte à laser ou utilizando papelão e outros materiais reutilizáveis). Com o uso do Makey, tornar as camadas internas da Terra sensível ao toque. Ao tocar na camada, um software produzido no Scratch emite o áudio anunciando a respectiva camada tocada.  
**Programação de jogo:** Criação de um jogo utilizando o Scratch. O jogo deve apresentar os conceitos da estrutura interna da Terra estudados em sala de aula.

***---: Diferenciais da proposta (vantagens e benefícios):***

As tarefas e desafios para desenvolver esse projeto, além da integração de diferentes conhecimentos, trabalho em equipe, protagonismo, pensamento crítico e estimulo a imaginação. Acredito que esses fatores fazem com que o aluno tenha um papel ativo para o seu aprendizado, integrando tanto a metodologia baseada em projetos, abordagem Maker e STEAM e conceitos da teoria de Paulo Freire.

***---: Procedimentos de aplicação (passo a passo detalhado de como aplicar):***

O projeto deve desenvolvido em equipes, durante um semestre, com aulas quinzenais e com duração de 1h30m. Durante esse período serão apresentadas as ferramentas que as equipes terão disponíveis, para que os alunos se apropriem das mesmas. A apresentação das ferramentas se dá em forma de oficinas.  
  
Durante o desenvolvimento dos projetos as equipes preenchem um diário de bordo online, relatando as decisões tomadas, problemas enfrentados, descrição do projeto, etc. Ao final do projeto os alunos apresentam o produto final e o diário do bordo.  
  
***---: Indicação de softwares e ferramentas necessárias:***

**Scratch 3.0** – Versão offline: <https://scratch.mit.edu/download>   
ou versão online: <https://scratch.mit.edu/>   
**Placa de prototipagem eletrônica Makey Makey:** <https://makeymakey.com/>   
Ou Greg Maker: <https://www.gregmaker.com.br/>   
**Software de edição vetorial (caso faça uso de cortadora a laser) – Inkscape:** <https://inkscape.org/pt-br/release/inkscape-0.92.3/>   
**Office 365 (Word ou Power Point)**: Desenvolvimento de diário de bordo  
  
***---: Sugestão passo a passo da execução da proposta:***

**ETAPA 1 (2 aulas):** Apresentação da proposta, divisão de grupos e início do planejamento por parte dos grupos;  
**ETAPA 2 (2 aulas):** Introdução ao software vetorial Inskscape que será utilizado para desenho do modelo proposto. Inicio do desenho do modelo que posteriormente pode ser cortado em máquina a laser.  
**ETAPA 3 (2 aulas):** Apresentação da placa Makey Makey + Scratch. Introdução a circuito eletrônico simples e conceitos de programação em blocos.  
**ETAPA 4 (2 aulas):** Aula produção mão na massa. Os integrantes dos grupos assumem funções e dividem-se para executar tarefas de forma simultânea. Parte dos integrantes trabalham na produção do modelo físico (personalização e pintura), outra parte do grupo fica responsável pela programação no Scratch e montagem do circuito eletrônico.  
**ETAPA 5 (2 aulas):** Integração do circuito eletrônico com Makey Makey + Scratch e o modelo físico. Testes e finalização do projeto.  
**ETAPA 6 (2 aulas):** Apresentação dos projetos. Os alunos apresentam seus modelos e testam os modelos de outros grupos da sala.

***---: Reflexão pessoal e comentários sobre a proposta:***

A proposta “***Estrutura interna da Terra - Modelo Interativo***” é uma atividade que agrega diversas disciplinas, como: Tecnologia, Ciências e Artes, permitindo que os alunos coloquem a mão na massa para criar seu próprio modelo.  
Essa atividade pode ser adaptada conforme os recursos que a escola tem disponível.  
  
Espera-se que com essa atividade o aluno desenvolva habilidades como:  
capacidade de identificar como o planeta Terra é constituído;  
seja capaz de utilizar ferramentas digitais para produção de recursos multimídia;  
usar linguagens de programação para solucionar problemas;  
ser capaz de entender e criar circuitos eletrônicos simples;  
fazer uso de ferramentas manuais para a produção mão na massa;  
trabalhar em equipe, planejar e resolver problemas.

***---: Abordagem pedagógica da proposta (opcional):***

Aprendizagem baseada em projetos;  
Uso de abordagens STEAM e Maker.  
  
***:. Tipo de proposta ou estratégia:***

Aplicação de atividade pedagógica (em sala de aula ou AVA)

***Segunda Proposta Pedagógica com tecnologias digitais***

***:. Título ou tema da proposta:***

**Atividade Mão na Massa - Corrida dos insetos.**

***:. Nível de formação sugerido para a proposta:***

Educação aberta (informal, não-formal ou livre).

***:. Disciplina ou área do conhecimento indicado:***

Tecnologias.

***:. Modalidade em que será implementada a proposta:***

Presencial.

***:. Nome da ferramenta de mediação da proposta escolhida:***

Abordagem Maker; Kit de eletrônica.

***:. Descrição da proposta de aplicação:***

***---: Descrição da dinâmica de aplicação:***

Fazendo uso de sucata, recicláveis e componentes eletrônicos os participantes em grupos de 4 integrantes devem construir um “inseto” capaz de se movimentar. Durante o processo o grupo deve anotar as características de seu inseto e relatar como foi a o processo de produção.  
O protótipo de inseto deve ser capaz de se mover para participar de uma competição lúdica. Vencerá a competição o protótipo que conseguir chegar no ponto final demarcado em um circuito improvisado.  
Após a dinâmica os grupos trocam informações de como foi a experiência de trabalhar com uma atividade mão na massa, destacando os 3 pontos da capacidade Maker e como elas podem ser utilizadas em suas áreas de atuação.  
**Dica: O inseto deve andar através da vibração do motor.**

***---: Diferenciais da proposta (vantagens e benefícios):***

A atividade Corrida de Insetos é uma dinâmica que pode ser utilizada com alunos e também como **parte de uma formação de professores na abordagem Maker**.  
A intenção da atividade é promover o uso de espaços Makers e atividades relacionados com essa abordagem e com a abordagem **STEAM.**  
A dinâmica da Corrida de Insetos explora os chamados 4C’s – **Comunicação, Colaboratividade, Criatividade e Criticidade**, termos considerados habilidades necessárias para a construção das interações do ponto de vista social e do mundo do trabalho para o século 21.

***---: Procedimentos de aplicação (passo a passo detalhado de como aplicar):***

**Etapa 1:** Após a apresentação da proposta os grupos devem escolher os objetos que irão compor seu protótipo de inseto. Os objetos podem ser sucatas de eletrônicos e recicláveis. Também serão fornecidos componentes eletrônicos como motores DC, fios, leds, pilhas, etc.  
**Etapa 2**: Desmontar as sucatas escolhidas e separar as peças que serão usadas no protótipo de inseto. Testar os componentes eletrônicos que serão fornecidos (motores, sensores, pilhas, etc.)  
Tire fotos e faça anotações na ficha técnica.  
**Etapa 3**: Explore os componentes para entender como eles funcionam sozinhos e em conjunto. Discuta com os colegas do grupo, troquem informações, suponham funcionalidades para os itens desconhecidos. Faça testes integrando objetos diferentes.  
**Etapa 4:** Imagine o protótipo de inseto construído com os componentes selecionados.  
Pesquise na internet, escolha um inseto e verifique qual suas principais características e como elas podem ser adaptadas com os materiais que o grupo possui.  
Monte o seu protótipo de inseto e se prepare para a competição!  
Fotografe e anote as principais características do seu inseto.  
**Etapa 5:** Antes da competição faça a apresentação do seu inseto. Use as anotações realizadas na ficha técnica. Filme e fotografe a competição, poste em suas redes sociais.  
**Etapa 6:** A corrida acontece com todos os insetos disputando uma única presa. Um círculo com fita crepe no chão delimita a posição inicial dos predadores e a presa fica no centro. Vence o inseto que conseguir chegar ao centro primeiro.

***---: Reflexão pessoal e comentários sobre a proposta:***

Apesar da simplicidade dessa atividade ela é embutida de conceitos que podem ser levados para outras atividades, caracterizando-se como uma atividade de apresentação e formação nos conceitos das abordagens Maker e STEAM. A atividade é desafiadora e focada em projetos, envolve pesquisa, discussão, construção de protótipos, validação das ideias e apresentação dos resultados/soluções.

***---: Abordagem pedagógica da proposta (opcional):***

**Abordagem STEAM e Maker; Construcionismo.**

***---: Autores, teorias e textos sobre o assunto (opcional):***

Eu, Educador Maker, e Minhas Ferramentas  
Link: <http://ctj.thomas.org.br/makerspace/eu-educador-maker-ferramentas/>   
Scopabits - <https://scopabits.mystrikingly.com/>   
Corrida de insetões - <https://youtu.be/Tzk6XJAXfu8>   
Manual do mundo - <https://www.youtube.com/watch?v=POLHJ01vB5M&ab_channel=ManualdoMundo>

***:. Tipo de proposta ou estratégia:***

Aplicação de atividade pedagógica (em sala de aula ou AVA).

***Terceira Proposta Pedagógica com tecnologias digitais***

***:. Título ou tema da proposta:***

**Robótica pedagógica com Arduino - Formação de professores.**

***:. Nível de formação sugerido para a proposta:***

Educação aberta (informal, não-formal ou livre).

***:. Disciplina ou área do conhecimento indicado:***

Tecnologias.

***:. Modalidade em que será implementada a proposta:***

**Presencial.**

***:. Nome da ferramenta de mediação da proposta escolhida:***

Scratch; Arduino.

***:. Descrição da proposta de aplicação:***

***---: Descrição da dinâmica de aplicação:***

A proposta da atividade é a formação de professores, que consiste em:  
Habilitar os participantes no desenvolvimento de projetos interdisciplinares utilizando Arduino e Scratch; Auxiliar o professor na produção de material didático e no desenvolvimento propostas que utilizem Arduino e Scratch.

***---: Diferenciais da proposta (vantagens e benefícios):***

Proposta com vários estágios/níveis de aprendizado;  
A formação não exige conhecimento prévio sobre o assunto; utiliza plataformas *open source*, de baixo custo e fácil acesso; A formação habilitará o participante a fazer uso da robótica pedagógica, permitindo que trabalhe de modo interdisciplinar, com variados temas ou disciplinas, além de promover habilidades em eletrônica e computação.

***---: Procedimentos de aplicação (passo a passo detalhado de como aplicar):***

A formação é dividida em 4 oficinas:

**Oficina 1:** Arduino e Scratch na criação de jogos educativos.  
Uso do Arduino com Scratch (HACKEDUCA CONECTA) usando programação em blocos para interagir com o Arduino. Nessa oficina o professor aprenderá, de forma prática, a criar projetos que vão desde simples animações até jogos interativos intermediados por diferentes sensores e atuadores. Para complementar, discutiremos os possíveis uso em sala de aula.  
**Oficina 2:** Elaboração de projetos interdisciplinares com o Arduino e Scratch.  
Apresentação de uma sequência de experimentos automatizados com o Arduino e programados com Scratch (HACKEDUCA CONECTA). A oficina é prática e os experimentos utilizam sensores como de temperatura, umidade, luz e som, entre outros.  
**Oficina 3**: Projetos avançados com Arduino e programação em linhas de códigos.  
Aprofundamento técnico sobre a placa Arduino, portas digitais e analógicas, VCC, GND, etc. Introdução à IDE de programação própria do Arduino (programação por linha de código). Prática com projetos mais complexos utilizando sensores de ultrassom, servo motores, etc.

**Oficina 4**: Desenvolvimento de propostas e material didático para projetos com Arduino.  
Oficina de criação de propostas metodológicas que visam a elaboração de projetos, interdisciplinares ou não, utilizando a Arduino. Os participantes elaboram ideias, de forma individual ou em grupo, e com o auxílio dos formadores, a ideia é colocada em prática com o uso do Arduino. No fim da oficina os participantes terão propostas prontas para serem aplicadas.

***---: Reflexão pessoal e comentários sobre a proposta:***

Essa formação insere o professor, independente da disciplina, no contexto da robótica pedagógica. Assim o professor pode fazer uso desse recurso em suas aulas.  
Formações como essas são extremamente importantes para a formação contínua dos professores, principalmente no que diz respeito às TDIC.

***---: Abordagem pedagógica da proposta (opcional):***

**Metodologia de Aprendizagem por Projetos; construcionismo; robótica pedagógica.**

***---: Autores, teorias e textos sobre o assunto (opcional):***

Hackeduca Conecta: <https://www.hackeduca.com.br/hackeduca_conecta4/>   
Arduino: <https://www.arduino.cc/>   
Scratch: <https://scratch.mit.edu/>

***:. Tipo de proposta ou estratégia:***

Aplicação de atividade pedagógica (em sala de aula ou AVA)

# 6. Reflexão pessoal sobre o tema tratado no TCC: síntese e recomendações

A síntese reflexiva aqui apresentado conclui o curso de Educação e Tecnologias - Formação de Professores na Cultura Digital – e para arrematar, apresento nesse pequeno texto algumas percepções sobre o curso e quais as perspectivas daqui em diante.

Essa foi minha primeira experiência com ensino à distância e essa parte da experiência já me trouxe aprendizado, tanto para futuros cursos que pretendo fazer, como para um profissional. Para ficar um pouco mais claro, sou professor em uma escola particular da cidade de São Paulo, atuo com Robótica Pedagógica e Educação Maker. Com a pandemia, as instituições de ensino aceleram a implantação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), onde atuo não foi diferente e acabei por participar da implantação, produção de conteúdo e formação de professores. Essa última, formação de professores, área de minha habilitação nesse curso.

No colégio onde trabalho, atuo em parceria com professores Fundamental 1, II e Ensino Médio, de outras disciplinas para produção de aulas que utilizem os recursos tecnológicos, como máquinas de fabricação digital (impressoras 3D, plotter e cortadora a laser), kits de robótica pedagógica (Arduino, Makey, etc.), além de kits de eletrônicas que nós mesmo produzimos, ainda e ferramentas digitais, geralmente online, como simuladores e plataformas interativas, (Tinkercad, Scratch, PHET, Padlet, Kahoot, Code.org, etc.). Também trabalhamos com a abordagem STEAM e já utilizamos algumas metodologias ativas, como por exemplo, Rotação por Estações de Aprendizagem. A parceira tem funcionado, os professores tem aderido, os alunos aprovam e demonstram mais interesse em aulas com a introdução desses recursos, e a ideia é oferecer formações contínuas, daí o propósito em realizar essa formação, adquirir conhecimento, ter embasamento teórico (que favorece à prática) e manter-se atualizado nas práticas mais atuais existente no meio educacional. O curso Educação e Tecnologias com habilitação em Formação de Professores na Cultura Digital, me trouxe todos esses benefícios e me sinto mais preparado um profissional melhor. Claro que tenho um caminho longo ainda pela frente e me sinto seguro em trilha-lo após essa formação.

Como próximos passos pretendo buscar conhecer melhor as teorias, abordagens, tecnologias digitais e autores apresentados no decorrer do curso, e ir além, para assim aprimorar meu conhecimento. Além de aplicar, de forma prática, os aprendizados adquiridos nesse curso, oferecendo formações aos professores, produzindo materiais pedagógicos e aplicar o aprendizado em sala de aula, com os alunos.

Nessa síntese escolhi cinco componentes que julguei sendo os mais importantes em minha formação: 1) Robótica pedagógica, 2) Inovações tecnológicas e inovações pedagógicas, 3) Movimento Maker, Abordagem STEAM e Currículos, 4) Metodologias ativas de aprendizagem, 5) Educação e Tecnologias em Paulo Freire. Obviamente, considero os outros componentes da minha trilha formativa tão importantes quanto os que constam nessa síntese e por isso, futuramente, pretendo acrescentar a esse documento os resumos dos demais componentes, para complementar esse material de consulta. Os componentes escolhidos fazem parte do meu dia a dia de trabalho e ao estudá-los a fundo hoje tenho um portfólio de conhecimento teórico/prático mais completo.

A produção desse TCC me fez rever os principais componentes do curso e isso foi muito válido, me aprofundei nos temas e produzi um material de consulta que poderá ser atualizado e complementado futuramente.

Avalio o curso como excelente, os componentes seguem um padrão, o que facilita o planejamento dos estudos. Todos apresentam um e-book muito bem produzido, material de apoio, vídeos, áudios, fóruns de discussões que permitiram uma troca de experiências com outros alunos, e atividades individuais e em grupos. O e-books são bem completos, cheios de referências e com material que servirá de apoio para uso futuro. O feedback e auxilio dos professores é imediato, aliás, profissionais bem capacitados. Tivemos algumas aulas no formato live com a gravação disponibilizada posteriormente. A plataforma Moodle me surpreendeu pela praticidade e quantidade de recursos. Enfim, uma experiência muito agradável, com muito aprendizado.

# 7. Referências

OLIVEIRA, O. **Processo de construção do conhecimento científico na educação básica a partir de experiências com robótica pedagógica**. 2018. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9917?show=full. Acesso em: 22 dez. 2021.

MORAN, José Manuel. **Integrar as tecnologias de forma inovadora**. Disponível em: https://pedagogiacriatividade.blogspot.com/2015/10/integrar-as-tecnologias-de-forma.html. Acesso em: 22 dez. 2021.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva**: **por uma antropologia do ciberespaço**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

ALMEIDA, E.; VALENTE, J. **Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. Currículo sem Fronteiras**, 2012.

LYRA, Dani. **Eu, Educador Maker, e Minhas Ferramentas.** Thomas Maker, Asa Norte – Brasília, DF, 20 de jul. de 2020. Disponível em: <http://ctj.thomas.org.br/makerspace/eu-educador-maker-ferramentas/>. Acesso em: 22 de dez. de 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

BACICH, Lilian, MORAN, **José. Metodologias Ativas Para Uma Educação Inovadora Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre - Rs Penso, p. 38-39, 2018.

SLOMP, Paulo F. **Diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert - 1995** (49m29s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=41bUEyS0sFg>. Acesso em: 22 dez. 2021.

ASIMOV, I. **Eu, Robô**. São Paulo: Aleph, 2014.

MATARIĆ, M. J. **Introdução à robótica**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp/ Blucher, 2014.

MILL, D. (Org.). **Escritos sobre educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes**. São Paulo: Paulus, 2013.

MILL, D.; OLIVEIRA, O.; FALCÃO, P. M. P. **Geração digital e educaçã**o. In: MILL, D. (Org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas: Papirus, 2018.

OLIVEIRA, O.; MILL, D. **Aprendizagem científica pela robótica: algumas aproximações.** In: PUSTILNIK, M. V. (Org.). **Robótica Educacional e Aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula**. Curitiba: CRV, 2018.

PAPERT, S. LOGO: **Computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PAPERT, S**. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

ALMEIDA, Fernando José. **Educação e Informática: os computadores na escola**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1988.

ALMEIDA, Fernando José; FONSECA JÚNIOR, Fernando Moraes. **Projetos e Ambientes Inovadores. Brasília: Ministério da Educação, 2000**. 96 p.

CORTELLA, Mário Sérgio. **Não nascemos prontos!Provocações Filosóficas**. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2013. 134 p.

ESTEFENON, Susana Graciela Bruno; EISENSTEIN, Evelyn. **Geração Digital: Riscos e benefícios das novas tecnologias para as crianças e os adolescentes**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2008. 222 p.

FANTIN, Monica. **Mídia-Educação no currículo e na formação inicial de professores**. In: FANTIN, Monica; RIVOLTELLA, Pier Cesare. **Cultura Digital e Escola: Pesquisa e Formação de Professores**. Campinas: Papirus, 2013. p. 57-92.

FERREIRA, Aurora. **Arte, Tecnologia e Educação**. São Paulo: AnnaBlume, 2008. 129p.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. 203 p.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 5. ed. São Paulo: Editora 34, 1999. 264 p.

MASETTO, Marcos T. **Mediação Pedagógica e Tecnologias de Informação e Comunicação**. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed.São Paulo: Papirus, 2013. 141-171 p.

ZYGMUNT, Bauman. **44 cartas do mundo líquido moderno**. Rio de Janeiro: Zahar. 2010.

ANDERSON, Chris**. A nova revolução industrial: Makers**. Alta Books, 304p., 2012.

BARBOSA, Maria Carmen Silveira; HORN, Maria da Graça Souza. **Projetos pedagógicos na educação infantil**. Artmed Editora, 2013.

COUTINHO, Clara Pereira. TPACK: **em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa**. Paidéi@: revista científica de educação a distância, v. 2, n. 4, 2011.

DEWEY, John. **Vida e educação**. Comp. Melhoramentos de S. Paulo, 1930.

DIAMANDIS, Peter H., KOTLER Steven. **Abundância - o futuro é melhor do que você imagina**. HSM Editora. 2012. Cap.14

NEA. **Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator’s Guide to the “Four Cs”**. Disponível em: http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021.

SOUSA, D.A.; PILECKI, T. **From STEM to STEAM:** **using brain-compatible strategies to integrate the arts**. Ed. Corwin, 2013. ZABALA, A. Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II**] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). 2015

SANTOS, Célia M. Retz G.; FERRARI, Maria Aparecida. **Aprendizagem ativa: contextos e experiências em comunicação**. BAURU: Universidade Estadual Paulista. 2017.

MATTAR, João. **Metodologias Ativas para a educação presencial blended e a distância**. São Paulo: Artesanato Educacional. 2017.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 144p. FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. 251 p.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**? Tradução de Darcy de Oliveira. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 65 p. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B17CBePMBxFWVXlDY1RnSTdvbk0/edit>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora Unesp, 2000. Disponível em: <http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\_bib.php?COD\_ARQUIVO= 17339>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994. 107 p. Disponível em: <http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia\_do\_oprimido.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FREIRE, P. **Política e educação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001. v. 23. 57 p. Disponível em: <http://forumeja.org.br/files/PoliticaeEducacao.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2021.

MILL, D.; VELOSO, B. **Práticas pedagógicas com tecnologias digitais**. São Carlos: Curso de Especialização em Educação e Tecnologias, 2020.

VELOSO, B. **Da autonomia à tecnologia: Paulo Freire como base epistemológica à pesquisa sobre educação e tecnologias**. In: MILL, D.; VELOSO, B.; SANTIAGO, G.; SANTOS, M. (org.). **Escritos sobre educação e tecnologias: entre provocações, percepções e vivências**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2020. p. 61-75.