



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO
EM METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

KLEVERTON ROBSON DA SILVA CORDOVIL

**EQUIPE MAKER STEAM: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA UMA
APRENDIZAGEM CRIATIVA**

BELÉM
2023

KLEVERTON ROBSON DA SILVA CORDOVIL

EQUIPE MAKER STEAM: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA UMA APRENDIZAGEM CRIATIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior – PPGCIMES, do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão – NITAE², da Universidade Federal do Pará – UFPA, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem. Linha de Pesquisa: Inovações Metodológicas no Ensino Superior – INOVAMES.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cristina Lúcia Dias Vaz

BELÉM
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

- C796e Cordovil, Kleverton Robson da Silva.
Equipe Maker Steam : uma metodologia ativa para uma
aprendizagem criativa / Kleverton Robson da Silva Cordovil.
— 2023.
78 f. : il. color + 1 sequência didática (11 f. : il. color)
- Orientador(a): Prof^a. Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e
Extensão, Programa de Pós-Graduação Criatividade e
Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Belém, 2023.
Acompanhado da sequência didática: "Equipe Maker
Steam – explorando o aprendizado criativo e prático em sala
de aula".
1. Aprendizagem. 2. Metodologia. 3. Equipe. 4.
Engajamento. 5. Maker. I. Título. II. Título: Equipe
Maker Steam – explorando o aprendizado criativo
e prático em sala de aula.

CDD 371.102

KLEVERTON ROBSON DA SILVA CORDOVIL

EQUIPE MAKER STEAM: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA UMA APRENDIZAGEM CRIATIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior – PPGCIMES, do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão – NITAE², da Universidade Federal do Pará – UFPA, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem. Linha de Pesquisa: Inovações Metodológicas no Ensino Superior – INOVAMES.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cristina Lúcia Dias Vaz

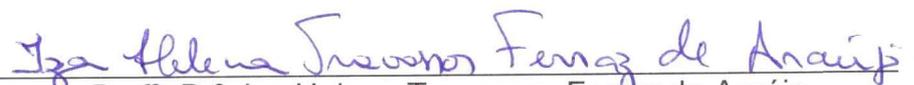
RESULTADO: APROVADO

DATA: 28 / 06 / 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Cristina Lúcia Dias Vaz
Orientadora – PPGCIMES / UFPA



Prof^a. Dr^a. Iza Helena Travassos Ferraz de Araújo
Examinadora externa – ICE / UFPA



Prof. Dr. Dionne Cavalcante Monteiro
Examinador interno – PPGCIMES / UFPA

BELÉM
2023

Com gratidão, dedico este trabalho a Deus.

Aos meus pais, Rui e Fatima.

À minha esposa, Arianne Andrade.

Aos meus filhos, Ítalo e Ícaro.

À minha avó, Laura.

À minha irmã, Luana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por guiar meus passos, iluminar meu caminho e me abençoar com as oportunidades e recursos necessários para concluir esta dissertação. Sua graça e orientação foram fundamentais em cada etapa desta jornada acadêmica, e sou grato por Sua presença constante em minha vida.

Aos meus amados pais, Rui e Fatima, e minha vó, Laura, por todo o amor, apoio e orientação que vocês têm me dado ao longo da minha vida. Desde o momento em que nasci, vocês têm sido minha fonte constante de força e inspiração. Sou verdadeiramente abençoado por ter pais e avó(s) maravilhosos como vocês.

A minha amada esposa, Ariana Andrade, minha parceira de vida, palavras são insuficientes para descrever o quanto sou grato por você. Durante todo o processo de pesquisa e escrita desta dissertação, você esteve ao meu lado, oferecendo seu amor, apoio e compreensão, fundamentais para que eu pudesse perseverar até o fim.

Aos meus filhos queridos, Ítalo e Ícaro, vocês são minha fonte constante de inspiração. Ver o amor e o sorriso de vocês todos os dias enche meu coração de alegria e gratidão. Vocês são minha motivação para ser uma pessoa melhor, para buscar constantemente o conhecimento e trabalhar duro para construir um futuro brilhante para todos nós. Amo vocês infinitamente.

À minha estimada professora orientadora, Prof^a. Dr^a. Cristina Lúcia Dias Vaz, sou imensamente grato por sua sabedoria, orientação e dedicação ao meu crescimento acadêmico. Seu conhecimento e sua paixão pelo ensino têm sido uma inspiração constante. Sua orientação me ajudou a desenvolver habilidades essenciais e a ampliar meus horizontes. Além do mais, agradeço por sua paciência, incentivo e por sempre acreditar no meu potencial. Seus conselhos e direcionamentos foram essenciais para moldar esta dissertação, e sou imensamente grato por tê-la como mentora. Agradeço também ao grupo CITEAR, por proporcionar um ambiente de pesquisa estimulante e por compartilhar conhecimentos valiosos.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) por proporcionar um ambiente acadêmico rico em aprendizado e oportunidades. Através desse programa, tive a oportunidade de aprimorar minha compreensão e prática do ensino, adquirindo conhecimentos valiosos que moldaram minha abordagem educacional. Em especial à prof^a Dr^a Fernanda Chocron Miranda, pela sua contribuição no meu percurso acadêmico. Seu apoio e seus ensinamentos

enriqueceram minha jornada. Também sou grato aos demais colegas do PPGCIMES pela troca de conhecimentos, pelo apoio mútuo e trocas de experiências.

Aos amigos Ana Lúcia Oliveira, Alexandre Brito de Oliveira e Maria José Souza Lima, sou grato por sua amizade, incentivo e apoio em todos os momentos. A presença de vocês em minha vida foi um suporte importante. Sou grato por compartilharem comigo essa trajetória acadêmica.

Por fim, a cada um de vocês, Deus, minha família, amigos, professores, colegas do IFPA e grupos mencionados, agradeço imensamente por todo o apoio, amor, orientação e contribuições. Esta dissertação não teria sido possível sem a presença de cada um de vocês em minha vida. Sou verdadeiramente abençoado por ter pessoas tão especiais ao meu redor e minha vida. Que este agradecimento seja um reflexo da minha profunda gratidão e apreço por todos vocês que estiveram ao meu lado durante essa caminhada. Que possamos continuar compartilhando momentos de alegria, aprendizado e sucesso juntos.

RESUMO

O território desta pesquisa envolve a aprendizagem criativa, a fim de responder à seguinte indagação: Como uma metodologia com ênfase na colaboração entre equipes pode contribuir para uma aprendizagem criativa no ensino superior? O objetivo geral é investigar e experimentar as potencialidades de uma metodologia ativa, inspirada no movimento STEAM e na Cultura Maker, com ênfase na colaboração e engajamento de equipes, para promover uma aprendizagem criativa na educação superior. Como método de pesquisa, adotamos o *método da cartografia*, que permite ao pesquisador transitar e fazer parte dos possíveis territórios da pesquisa, pois trata-se de uma pesquisa-intervenção que busca cartografar processos subjetivos para tornar visível aquilo que acontece nos encontros, nos atravessamentos e nas experiências. O método transforma um caminhar (*hódos*) determinado por metas (*metá*) num *hódos-metá*, um caminhar que vai se criando e se transformando durante a pesquisa. É um movimento rizomático, concentrado na experiência e no uso de pistas. Aqui, as pistas escolhidas foram: i) pesquisa-intervenção; ii) atenção do cartógrafo; iii) acompanhar processos; e iv) política de narrativa. Como narrativa nos inspiramos no livro “A guerra dos mundos”, de Herbert George Wells. Esta obra apresenta a chegada hostil dos extraterrestres ao planeta Terra, o que facilita a adaptação de alguns fatos reais ocorridos entre os anos de 2021 e 2022. Os fundamentos teóricos que orientam o conceito de aprendizagem criativa adotado nesta pesquisa se apropriam das contribuições de Paulo Freire (1996, 2014) sobre aprendizagem, das principais ideias da psicanalista Donald Winnicott (1975) sobre criatividade, das contribuições da artista Ostrower (2014) sobre sensibilidade e criatividade, do pensamento do pedagogo Jorge Larrosa (2014) sobre experiência e das contribuições da pesquisadora Ivani Fazenda (2008) sobre interdisciplinaridade. Conceito que se entrelaça com *aprender com o outro* para fortalecer a percepção de coletividade do indivíduo e aumentar a sua confiança, o que torna a aprendizagem participativa e autônoma. Neste contexto, o movimento STEAM aliado à cultura Maker apresenta-se como uma proposta interdisciplinar, capaz de integrar a teoria e a prática, com a perspectiva de originar o conhecimento através da experiência. Para produção dos dados da pesquisa foram realizadas oficinas com discentes do ensino superior e as cartografias realizadas mapearam o potencial criativo e inovador da Equipe Maker Steam. Como consequência dos encontros e atravessamentos que aconteceram durante a pesquisa foi criado um guia da metodologia.

Palavras-chave: Aprendizagem. Metodologia. Equipe. Engajamento. Maker.

ABSTRACT

The territory of this research involves creative learning in order to answer the following question: How can a methodology with an emphasis on team collaboration contribute to creative learning in higher education? The overall goal is to investigate and experiment with the potential of an active methodology, inspired by the STEAM movement and Maker Culture, with an emphasis on team collaboration and engagement, to promote creative learning in higher education. As a research method, we adopted the cartography method, which allows the researcher to transit and be part of the possible territories of the research, since it is a research-intervention that seeks to map subjective processes in order to make visible what happens in encounters, crossings and experiences. The method transforms a goal-determined walk (hódos) into a hódos-metá, a walk that is created and transformed during the research. It is a rhizomatic movement, focused on experience and the use of clues. Here, the clues chosen were: i) research-intervention; ii) cartographer's attention; iii) following processes; and iv) narrative politics. As narrative we were inspired by the book "The War of the Worlds" by Herbert George Wells. This work presents the hostile arrival of aliens on planet Earth, which facilitates the adaptation of some real facts that occurred between the years 2021 and 2022. The theoretical foundations that guide the concept of creative learning adopted in this research appropriates the contributions of Paulo Freire (1996, 2014) on learning, the main ideas of psychoanalyst Donald Winnicott (1975) on creativity, the contributions of artist Ostrower (2014) on sensitivity and creativity, the thought of pedagogue Jorge Larrosa (2014) on experience, and the contributions of researcher Ivani Fazenda (2008) on interdisciplinarity. Concept that intertwines with learning with the other to strengthen the individual's perception of collectivity and increase their confidence, which makes learning participatory and autonomous. In this context, the STEAM movement allied with the Maker culture presents itself as an interdisciplinary proposal, capable of integrating theory and practice, with the perspective of originating knowledge through experience. To produce the research data, workshops were held with higher education students and the cartographies carried out mapped the creative and innovative potential of the Maker Steam Team. As a consequence of the encounters and crossings that took place during the research, a methodology guide was created.

Keywords: Learning. Methodology. Team. Engagement. Maker.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mosaico de atividades relevantes realizadas nas disciplinas.	18
Figura 2 – Tríade da aprendizagem criativa	21
Figura 3 – Fatores de engajamento.....	37
Figura 4 – Participação individual e/ou em grupo.....	44
Figura 5 – Proposta de avaliação individual e em equipe	44
Figura 6 – Conexão cartográfica: Profa Cristina Vaz.....	50
Figura 7 – Dinâmica para formação de Equipe Maker Steam	52
Figura 8 – Ilustração dos componentes do KitMaster.....	55
Figura 9 – Infográfico “Acompanhar Processos”.	60
Figura 10 – Aquecimento	61
Figura 11 – Ilustração dos componentes do KitMaster.....	63
Figura 12 – Dinâmica formação de Equipes Maker Steam em prática.....	64
Figura 13 – Proposta do Desafio Colaborativo	67
Figura 14 – Apresentação das ferramentas: MindAR e Glitch.....	69
Figura 15 – Contextualização sobre simetria.....	70
Figura 16 – Desafio auxiliar II.	71



SUMÁRIO

Intenções de um pesquisador cartográfico

01

PRÓLOGO EXTRASOLAR

Página 10

PRELÚDIO CRIATIVO

Página 16

02

03

PERENE COLABORATIVA

Página 20

PRECEITO METODOLÓGICO

Página 42

04

05

PROFÍCUO MAKER STEAM

Página 59

PRESSÁGIO DO ALVORECER

Página 72

06

R

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Página 74

Em outubro de 2017, foi registrado, pela primeira vez, a visita de um objeto interestelar chamado de “Oumuamua” (“mensageiro do passado distante”, em havaiano). Durante a sua passagem em nosso sistema solar, foram levantadas diversas hipóteses para tentar explicá-lo, mas não se chegou a um resultado definitivo, pois as suas características peculiares e o seu surgimento misterioso não se encaixavam em nenhuma categoria de objetos cósmicos. Entre as hipóteses, especulou-se, também, que poderia ser um artefato tecnológico alienígena.

Após ultrapassar o lado externo do sistema solar, o objeto desapareceu das lentes dos telescópios e sondas terráqueas que o acompanhavam. Mas em julho de 2022, o Oumuamua foi visto novamente no nosso sistema. A sua aparição, repentina, despertou um alerta sobre a comunidade astronômica do mundo e o mais agravante estava por vir. A análise da trajetória deste objeto cósmico misterioso apontava colisão com o planeta Terra, em meados do segundo semestre daquele ano.

– “Neste momento, o Oumuamua acaba de se fragmentar em diversas esferas metálicas, cruzando a atmosfera terrestre em várias partes do mundo, simultaneamente. Também foi observado que, na estratosfera, as esferas estão despejando um componente químico gasoso não identificado, mas estima-se ser substância tóxica”. Noticiou uma emissora de televisão, em 17 de novembro de 2022, quinta-feira, às 23h38, horário de Brasília / Brasil. Cumprira-se, então, a profecia da vidente búlgara Vangelia Gushterova. A “Baba Vanga” (como também era conhecida) foi uma respeitada vidente cega que, supostamente, acerta previsões de eventos marcantes da história com cerca de 90% de precisão.

Era uma terça-feira de 31 de março de 2037, quando já decorridos quinze anos, desde a última aparição do Oumuamua, onde se apresentou como uma arma química dos forasteiros alienígenas, não se registrou nenhum outro evento similar. Neste período, descobriu-se que o componente químico tóxico despejado à época, se tratava de agentes nervosos, com a intencionalidade de bloquear enzimas que realizam ações em alguns neurotransmissores do corpo humano.

Os principais sintomas causados por estes agentes estão relacionados com a perda do prazer pela vida, falta de interesse por atividades ou hobbies e diminuição da energia ou fadiga. Os sintomas são transmitidos entre gerações, com o passar dos anos ficam mais intensos e, ao final, o sujeito se torna um “zumbi vivo”, ou seja, um ser sem personalidade, criatividade, vida e amor, que age apenas pelo instinto primitivo, sendo inerte, apático, cansado, exausto e desanimado. Estas condições, para os cientistas e especialistas, são favoráveis para uma futura invasão hostil ao nosso planeta. Não para nos eliminar, mas para reduzir a resistência e nos tornar escravos.

Estudos recentes apontam que o nosso organismo desenvolveu uma resposta imune capaz de repelir as propriedades tóxicas emitidas pelo produto químico disseminado pelo Oumuamua. Esta substância advém da potencialização energética dos hormônios da felicidade (endorfina, serotonina, dopamina e oxitocina), todos intimamente ligados com processos de aprendizagem, criação e trabalho colaborativo. Muitos cientistas se indagam: o que pretende Oumuamua? Por que nossa resposta à tal ameaça é a criatividade e o trabalho colaborativo?

Dispostos a responder, de forma rápida, os especialistas em educação do mundo se reuniram para estudar as possíveis soluções. Entre as pessoas interessadas em desvendar este mistério, surge um grupo de pesquisadores cartógrafos que sempre se preocuparam com a criatividade e a inovação, em particular, o grupo do Ciência, Tecnologia e Arte – CiTeAr. Para investigar o problema, os membros do grupo CiTeAr solicitaram a colaboração do especialista em educação Earendel Arinus, amigo e parceiro de longas datas.

Neste contexto, o território desta pesquisa envolverá a aprendizagem criativa no ensino superior e seus encontros com a experiência, por consequente, busca-se responder à seguinte indagação: Como uma metodologia com ênfase na colaboração entre equipes pode contribuir para uma aprendizagem criativa no ensino superior?

Como objetivo geral deseja-se investigar e experimentar as potencialidades de uma metodologia ativa, inspirada no movimento STEAM e na Cultura Maker, com ênfase na colaboração e engajamento de equipes, para promover uma aprendizagem criativa na educação superior. E os objetivos específicos são: investigar processos e

estratégias do movimento STEAM, Cultura Maker e trabalho em equipe como potencialidade metodológica; produzir um guia sobre a metodologia proposta; e desenvolver, a partir das equipes, produtos educacionais inovadores que contribuam para aprendizagem criativa dos participantes.

Esta jornada de descobertas será auxiliada pelo método da cartografia, pois permite que o pesquisador transite dentro dos possíveis territórios da pesquisa e dela faça parte, em sua totalidade, vivenciando a caminhada de ensino-aprendizagem. Guiado por pontos de encontros dinâmicos, onde os atravessamentos ocorrem e as coisas imprevisíveis se tornam significantes, uma vez que não há linha (pesquisa) reta e nem passos (métodos) pré-definidos (RICHTER; OLIVEIRA, 2017).

A cartografia, enquanto método, não prioriza os resultados ou conclusões definitivas, ela propõe experienciar o próprio processo de pesquisa, envolvendo o pesquisador nas etapas, acertos, erros e desvios de caminho, quando necessário, mas sem se afastar do território de pesquisa, conforme Richter e Oliveira (2017).

Um pesquisador cartógrafo não se separa de sua pesquisa: ele compõe juntamente com seu campo pesquisado. O pesquisador cartógrafo não sabe o que está por vir, não sabe com exatidão o que irá lhe atravessar, como irá, o que irá movimentar seu pensamento. Ele vai construindo aos poucos, com seus próprios passos, reconhecendo um terreno sem delimitá-lo. Preocupa-se em dar atenção aos acasos, aos desvios de percurso em sua pesquisa. Atenta a esses desvios, produz a partir desses desvios. Compõe com os percursos, com as linhas que formam esse mapa territorial de pesquisa (RICHTER; OLIVEIRA, 2017, p. 37).

Trata-se de uma pesquisa-intervenção que busca cartografar processos subjetivos para tornar visível aquilo que acontece nos encontros, nos atravessamentos e nas experiências. O método transforma um caminhar (*hódos*) determinado por metas (*metá*) num *hódos-metá*, um caminhar que vai se criando e se transformando durante a pesquisa. É um movimento rizomático, concentrado na experiência e no uso de pistas.

Para engajar o pesquisador cartógrafo nos múltiplos meios de pesquisar, Passos, Kastrup e Escóssia (2015) propuseram oito pistas cartográficas. Estas pistas são como referências que guiam o pesquisador durante a pesquisa. As pistas descritas pelos autores Passos, Kastrup e Escóssia (2015) são: (i) “A cartografia como método de pesquisa-intervenção”; (ii) “O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo”; (iii) “Cartografar é acompanhar processos”; (iv) “Movimentos-funções do

dispositivo no método da cartografia”; (v) “O coletivo de forças como plano da experiência cartográfica”; (vi) “Cartografia como dissolução do ponto de vista do observador”; (vii) “Cartografar é habitar um território existencial”; e (viii) “Por uma política de narratividade”.

À vista disso, nos apropriaremos dos pressupostos das seguintes pistas para compor o percurso desta pesquisa: (i) pesquisa-intervenção; (ii) atenção do cartógrafo; (iii) acompanhar processos e (iv) política de narrativa. Sendo que, como narrativa, nos inspiramos no livro “A guerra dos mundos”, de Herbert George Wells. Esta obra apresenta a chegada hostil dos extraterrestres ao planeta Terra, o que facilita a adaptação de alguns fatos reais ocorridos entre os anos de 2017 a 2023.

Em linhas gerais, a pista (i) aponta o estilo da pesquisa, que envolve a experiência e a intervenção, ou seja, o percurso é traçado pela transformação da realidade a partir do saber e fazer, para que o conhecimento da experiência seja inseparável da teoria prática. O pesquisador-cartógrafo faz parte dos territórios da pesquisa se misturando com os processos, os encontros, as vivências e os atravessamentos, assumindo posturas próprias e singulares. Não coleta dados, ele os produz. Não julga, ele permite que algo lhe aconteça, lhe toque, lhe atravesse. Ao invés de só explicar ou relatar, seu olhar e sua escrita buscam relevar o que é subjetivo, o que estava oculto, o que se movimenta durante os trajetos.

A pista (ii) é o exercício do que Kastrup (2007) designa como uma “atenção à espreita”, um exercício de pesquisa atencional direcionado aos territórios da aprendizagem criativa.

A ativação de uma atenção à espreita – flutuante, concentrada e aberta – é um aspecto que se destaca na formação do cartógrafo. Ativar este tipo de atenção significa desativar ou inibir a atenção seletiva, que habitualmente domina nosso funcionamento cognitivo. (KASTRUP, 2007, p. 21).

Na prática cartográfica a “atenção não busca algo definido, mas torna-se aberta ao encontro” (KASTRUP, 2007, p.17). Como exercitar uma “atenção à espreita”, permitindo que nossa atenção seletiva predomine? É preciso, pois, criarmos uma “carta de intenções”, de modo que possamos nos permitir a esse outro modo de pesquisar e pode ser recriada durante o trajeto. É uma carta das motivações, dos territórios a serem explorados, dos processos que serão mapeados, das leituras, dos encontros, e tudo aquilo que gere uma intencionalidade.

A pista (iii) indica o caráter processual da cartografia, que permanece em

constante movimento, com pesquisador registrando tudo aquilo que lhe atravessa durante a investigação. Entendo o pesquisador-cartógrafo como aquele que mapeia uma paisagem, suas perguntas e intenções direcionam-se aos processos e não somente aos resultados. *Como cheguei até aqui? Quais os percursos? Os afetos? Os encontros?* Invés de buscar um resultado ou uma conclusão procura acompanhar um ou mais processos.

Por fim, a pista (iv) dispõe sobre a narrativa, que busca descrever a experiência vivenciada durante a pesquisa da reflexão e da criatividade, para revelar os “encontros” que aconteceram na pesquisa (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2015).

Toda experiência cartográfica acompanha processos, mais do que representa estados de coisa; intervém na realidade, mais do que a interpreta; monta dispositivos, mais do que atribui a eles qualquer natureza; dissolve o ponto de vista dos observadores, mais do que centraliza o conhecimento em uma perspectiva identitária e pessoal. O método da cartografia implica também a aposta ético-política em um modo de dizer que expresse processos de mudança de si e do mundo (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2015, p. 170).

Vale reiterar que, a narrativa escolhida para relatar a pesquisa, cativar o leitor e envolvê-lo no território da pesquisa foi inspirada o livro “A guerra dos mundos”, de Herbert George Wells. Tal obra apresenta a chegada hostil dos extraterrestres ao planeta Terra, o que facilita a adaptação de alguns fatos reais ocorridos entre os anos de 2017 e 2023. Dentre os fatos reais estão a passagem do objeto extrasolar (Oumuamua) e a vidente Vangelia Gushterova (“Baba Vanga”), enquanto que o ataque químico não é real, mas simboliza os agentes químicos utilizados em conflitos de guerra reais.

Ainda sobre os acontecimentos apresentados na narrativa, têm-se os efeitos tóxicos e a pesquisa da cura, que representam, respectivamente, os distúrbios afetivos da humanidade e como a sensação de felicidade pode contribuir para reduzir o transtorno psicológico e físico causado por estes distúrbios. O nome composto do personagem, Earendel Arinus, retrata a estrela mais distante já vista e a constelação de áries, nesta ordem.

Agora, com as indagações e as intenções do pesquisador-cartógrafo deste trabalho em mente e as quatro pistas do método da cartografia, convido você, leitor, a se aventurar pelo território de pesquisa e caminhar nas trilhas da aprendizagem criativa com o especialista em educação Earendel Arinus, além dos amigos e

parceiros do grupo CiTeAr. Esperamos que a inovação e criatividade, a experiência e o trabalho em equipe inspirem você a pensar e praticar uma aprendizagem ativa e inovadora, e que juntos possamos navegar pelos caminhos, encontros, os processos e os atravessamentos da pesquisa.

2

PRELÚDIO CRIATIVO

Earendel Arinus, um pesquisador cartográfico e aventureiro, ao receber o convite do grupo CiTeAr, pegou a mochila e começou a separar alguns objetos que irão acompanhá-lo nesta jornada. No meio de tantos pertences, encontrou um antigo “companheiro”, o seu caderno de anotações. Ao abrir o caderno, inúmeras recordações e conceitos relevantes preexistentes sobre aprendizagem emergiram, além de registros acadêmicos, profissionais e pessoais.

As páginas iniciais descreviam o seu interesse pela criatividade e inovação desde cedo, com projetos e planos para o futuro. No entanto, ao revisar os textos e registros apontados no caderno, percebeu que, com o passar dos anos, o interesse pelas tecnologias foi aumentando, em particular pelas tecnologias da informação e comunicação. Em 2012, iniciou o Curso Tecnológico em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal do Pará e por lá ficou até 2015, quando o curso foi concluído.

Ao folhear o caderno e recordando seus estudos, observou que construir sistemas, independentemente da plataforma, despertou-lhe um certo interesse pela criatividade e inovação, com soluções que pudessem contribuir para a sociedade em geral. Naquele momento, Earendel Arinus, acreditava, erroneamente, que para potencializar a criatividade era preciso se tornar apenas um especialista na área de atuação profissional. Desta maneira, decidiu direcionar sua capacitação para Ciência da Computação e suas ramificações, o que fez realizar duas especializações na área: a primeira em Engenharia de Software e a segunda em Banco de Dados Oracle.

Contudo, mesmo possuindo boas competências profissionais na área de informática, logo entendeu que ainda faltava algo para despertar a criatividade existente em si. Então, buscou ampliar a sua capacidade cognitiva por meio de uma visão holística e contribuir mais com a comunidade no qual estava inserido. Este contexto, o incentivou a procurar um curso de Mestrado Profissional em Ensino e, assim, interagir com a formação técnica em informática com as demais áreas.

Empolgado com a ideia, logo optou pelo Programa de Pós-graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES), da

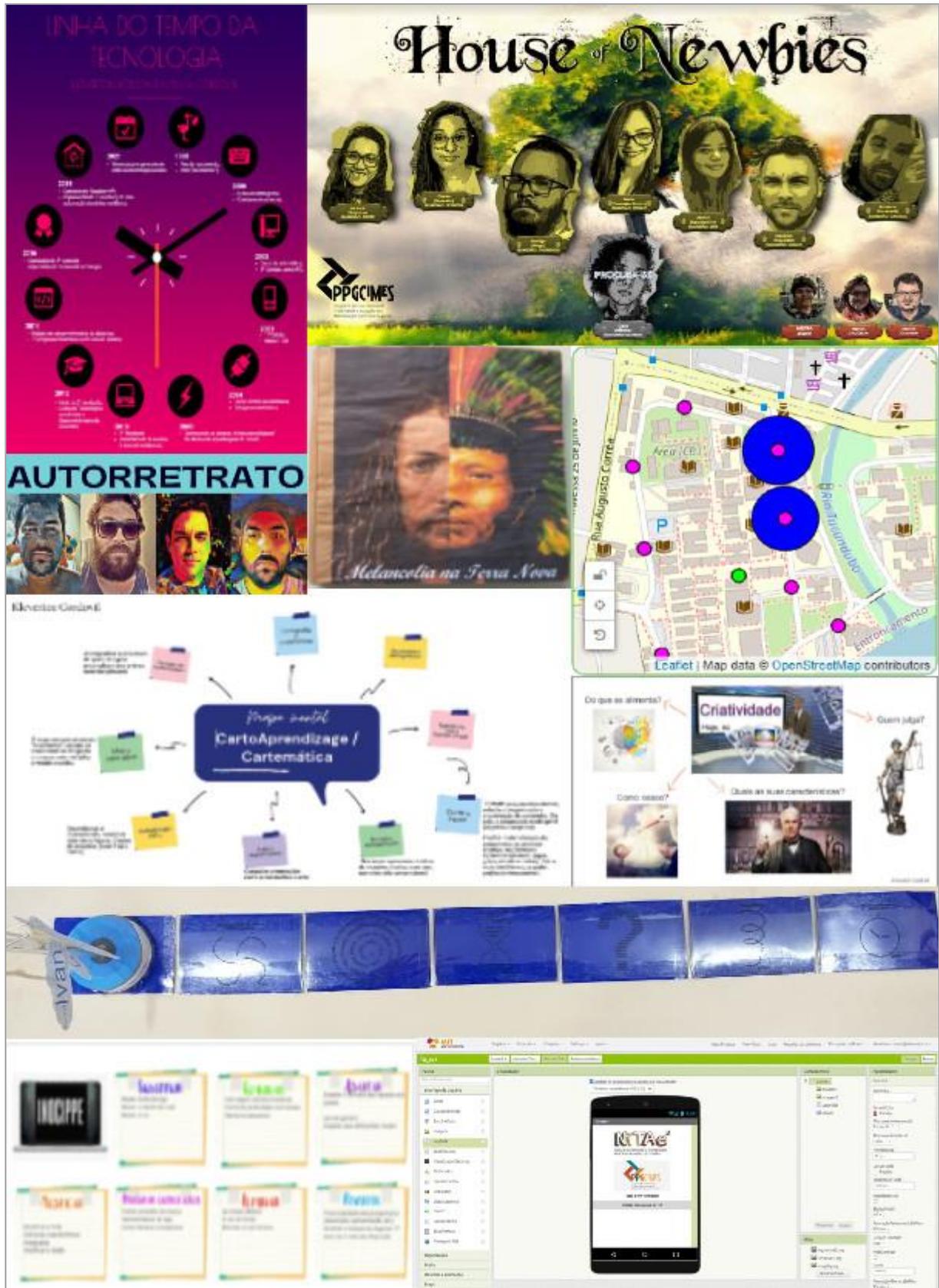
Universidade Federal do Pará (UFPA), pois este programa oferece uma formação voltada ao ensino-aprendizagem em diversas áreas, além de explorar os recursos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na formação de nível superior. O seu ingresso no programa ocorrera em 14 de junho de 2021, na linha de pesquisa: Inovações Metodológicas no Ensino Superior (INOVAMES), tendo como orientadora a professora Dra. Cristina Vaz.

Prosseguindo com a leitura do caderno, ele pode “reviver” as disciplinas cursadas no PPGCIMES, sendo todas ofertadas pelo programa no período letivo de 2021. Diante de tantos relatos, Arinus percebe que conteúdo apresentado pelas disciplinas e o conjunto de atividades efetuadas foram capazes de “abrir um novo capítulo na história” do nosso aventureiro, com novos conhecimentos e desafios. Tudo desenvolvido com bastante empenho e satisfação.

Durante o período de realização das disciplinas do programa, foi somado à aprendizagem diversas outras atividades complementares, ou seja, experiências diversificadas que cooperam para a formação acadêmica e profissional, com o propósito de estabelecer uma relação teórico-prática entre o programa e a sociedade.

Depois de tantos reencontros permitidos pelo caderno de anotações, é notável que o início do percurso do nosso pesquisador criativo é envolto de muitos conhecimentos teórico-práticos, o que possibilita experienciar diversos momentos e torná-lo protagonista da sua aprendizagem. Uma forma de demonstrar todo este aprendizado enriquecedor é através do mosaico de imagens referente às atividades relevantes realizadas nas disciplinas (figura 1). No mosaico há os principais registros das atividades (individuais ou em grupo) realizadas nas disciplinas citadas anteriormente.

Figura 1 – Mosaico de atividades relevantes realizadas nas disciplinas.



Fonte: Registro pessoal, adaptado pelo autor (2023).

Agora, abre-se uma nova porta e uma nova aventura começa. Mais confiante e motivado por estas lembranças criativas, Earendel Arinus pensa como vivenciar o método da cartografia na sua investigação.

Contudo, sabe que não existem regras nem caminhos pré-estabelecidos para este modo de pesquisar, mas entende que fará um rastreio no território de pesquisa e se permitirá acompanhar processos de criatividade, interdisciplinaridade e experiência através de ações que o façam se misturar aos territórios investigados. Dessa maneira, o percurso da investigação se constituirá de um fazer-saber para produção de conhecimento, de modo que todos os atravessamentos sejam vivenciados e cartografados.

Neste momento, Earendel Arinus, termina de guardar na mochila os objetos necessários para a sua jornada cartográfica. É perceptível nele a sensação de gratidão e bem-estar, por recordar estes momentos únicos, o que faz aumentar a serotonina no seu corpo, um dos hormônios da felicidade (endorfina, serotonina, dopamina e oxitocina). Este é o primeiro passo para encontrar a cura da toxina química emitida pela Oumuamua. E, antes de partir, Earendel toma uma xícara de café e segue em frente.

Após rever vários momentos importantes, descritos no seu caderno de anotações, Earendel resolveu iniciar a sua jornada, aprofundando-se ainda mais nos fundamentos de aprendizagem criativa, em particular nos conceitos de criatividade, interdisciplinaridade, experiência e metodologias ativas que envolvam equipes colaborativas e engajadas.

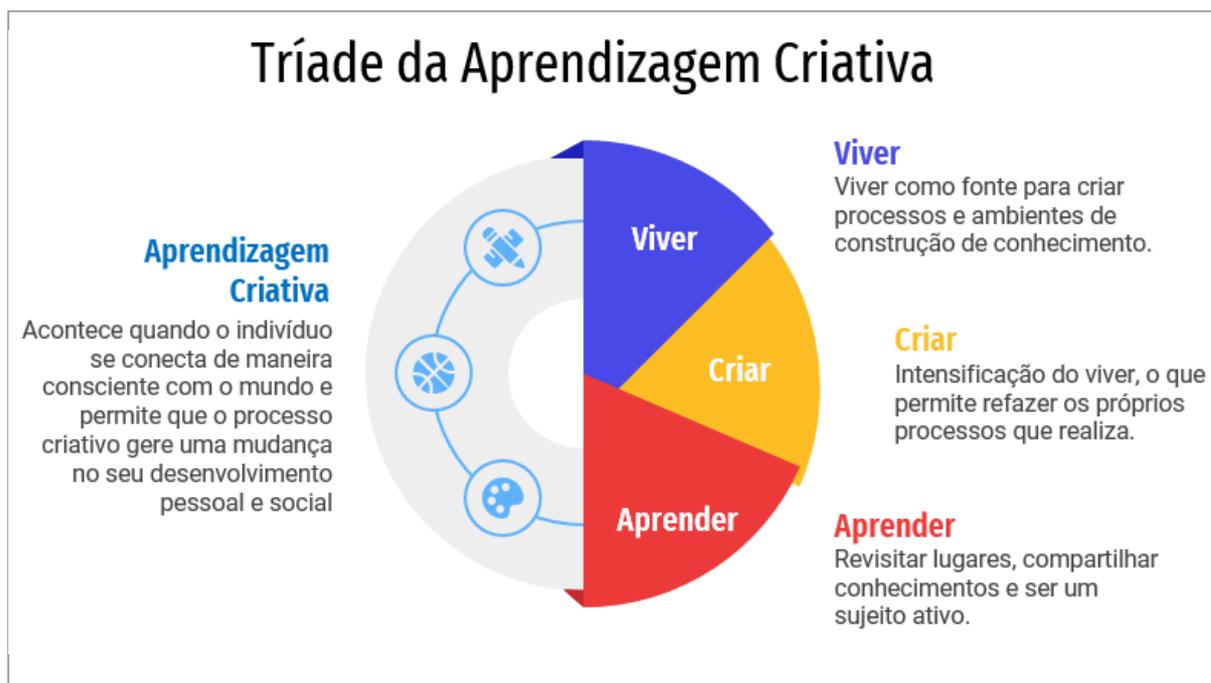
O sucesso desta caminhada está na capacidade de experienciar cada momento. Dessa maneira, é possível otimizar o conhecimento, habilidades e atitudes de um sujeito a partir da aprendizagem criativa e das metodologias ativas. Pode-se enriquecer o patrimônio social, cultural, educacional e tecnológico de um cartográfico imergindo-o nos conceitos de criatividade, interdisciplinaridade e trabalho em equipe, pois o ajudará criar uma base teórico-prática sólida.

A aprendizagem criativa permite que o aventureiro possa viver, criar e aprender durante toda a sua caminhada. Já a metodologia ativa, por sua vez, baseada no protagonismo, na interação interdisciplinar e colaboração coletiva, fortalece a sua inteligência inspirada, tornando-o um pesquisador holístico e criativo, que conecta a transformação digital aos conhecimentos e saberes de diversas áreas para encontrar soluções inovadoras à frente de variados desafios do mundo real.

APRENDIZAGEM CRIATIVA

Em aprendizagem criativa, Earendel Arinus entende que a sua fundamentação está entrelaçada no viver, criar e aprender. É importante enfatizar que a criatividade não acontece por acaso, ela acontece quando o indivíduo se conecta de maneira consciente com o mundo e permite que o processo criativo gere uma mudança no seu desenvolvimento pessoal e social, o que admite ao pesquisador criativo buscar novos caminhos, com inovação, ousadia e curiosidade, além de lutar para viver os seus sonhos. A figura 2 ilustra a tríade da aprendizagem criativa fundamentada no viver, criar e aprender.

Figura 2 – Tríade da aprendizagem criativa



Fonte: Adaptada pelo autor (2023). Modelo para edição disponível em <https://slidesgo.com/pt>.

Neste sentido, o nosso aventureiro escolhe o psicanalista Donald Winnicott para aprofundar suas ideias sobre criatividade. Para este estudioso a criatividade fundamenta-se no viver, como a capacidade que uma pessoa tem de trazer consigo o sentimento de existência e experiência de estar vivo, ou seja, vivenciar a realidade do mundo a partir do seu jeito próprio. Neste sentimento de experiência, onde a raiz do sentimento subjetivo é ser livre, a criatividade surge através da espontaneidade com que se vive. O que permite ao indivíduo sensações, tais como: descobrir, aprender, viver, brincar e amadurecer (PLASTINO, 2014). Entretanto, Winnicott ressalta que a criatividade é perdida quando a espontaneidade é oprimida:

Se a espontaneidade for sufocada por um ambiente intrusivo, a criatividade será destruída, produzindo-se um estado de desesperança no indivíduo. É nesse estado que o indivíduo sente que a vida não vale a pena ser vivida. Dado que ninguém é independente do ambiente e dada ainda a extrema dependência inicial do ser humano em relação a seu ambiente primário, a vivência da liberdade supõe que esse ambiente respeite a espontaneidade do movimento da vida em cada ser humano (PLASTINO, 2014, p. 148).

Earendel percebe que a criatividade utiliza a dimensão emocional do viver como fonte para criar processos e ambientes de construção de conhecimento, porém “a emoção não se restringe à ideia de sentimentalismo, mas age como um elemento que, assim como o sentimento, se torna propulsor da ação”, “responsável pela

emergência do sentimento de que a vida vale a pena ser vivida”, conforme descreve Ribeiro e Moraes (2014, p.45) e Plastino (2014, p.146), respectivamente.

Viver a dimensão emocional é também ter experiência e para Larrosa (2015) a experiência está naquilo que nos acontece e produz afetos, deixando marcar e efeitos de forma perene:

A experiência não é uma realidade, uma coisa, um fato, não é fácil de definir nem de identificar, não pode ser objetivada, não pode ser produzida. E tampouco é um conceito, uma ideia clara e distinta. A experiência é algo que (nos) acontece e que às vezes treme, ou vibra, algo que nos faz pensar, algo que nos faz sofrer ou gozar. A experiência não é uma realidade, uma coisa, um fato, não é fácil de definir nem de identificar, não pode ser objetivada, não pode ser produzida. E tampouco é um conceito, uma ideia clara e distinta. A experiência é algo que (nos) acontece e que às vezes treme, ou vibra, algo que nos faz pensar, algo que nos faz sofrer ou gozar [...]. (LARROSA, 2015, p. 10).

Sendo assim, para Larrosa (2015), o sujeito moderno torna a experiência mais rara – por possuir uma rotina agitada e em constante movimento –, já que ela não está relacionada com a quantidade de informações que possui. Pelo contrário, apesar do comportamento de cada pessoa ser moldado pelo contexto cultural que está inserido, a criatividade é livre e isenta de compromissos, logo, o excesso de informações e atividades (ações) podem cancelar as possibilidades de experiência e escassear a criatividade.

A busca abrasadora pela informação e/ou extrapolo de atividades gera: excesso de opinião, o que permite ao indivíduo apenas opinar se estar a favor ou contra algo ou alguém; falta de tempo por conta do excessivo consumo de notícias, tornando-o um curioso insatisfeito e persistente; e excesso de trabalho, pois tornar o sujeito “escravo” da necessidade de melhoria constante, em que tudo precisa ser mudado a todo momento (LARROSA, 2015). Todavia, diante estas e outras atitudes que tornam a experiência mais rara, Winnicott (2011, p.38) ressalta que “experimentar o viver criativo é sempre mais importante do que se sair bem”.

A cada momento, inúmeros estímulos são recebidos, logo, a experiência de viver constrói uma maneira de focalizar e interpretar os fenômenos que nos acontecem através de ordenações e significados para estes eventos. Desse modo, motivado a viver e a compreender a vida, o homem desenvolve intuitivamente o processo criativo, tornando-se consciente conforme estes processos são expressos

ou quando ganham forma, visto que estas formas de percepção não são espontâneas ou ao acaso (OSTROWER, 2001).

Viver e criar, segundo Ostrower (2001), se interligam, isto é, criar representa uma intensificação do viver. Por este motivo, a aprendizagem criativa está em constante mudança e crescimento, o que permite refazer os próprios processos que realiza. Portanto, “mais fundamental e gratificante, sobretudo para o indivíduo que está criando, é o sentimento concomitante de reestruturação, de enriquecimento da própria produtividade, de maior amplitude do ser, que se libera no ato de criar” (p.28).

Entre tantos conceitos interessantes sobre criatividade, o pesquisador cartográfico percebe que é importante distinguir a relação de criatividade e imaginação na aprendizagem criativa, abalizada no criar. Para Ostrower (2001) e Ribeiro e Moraes (2014), a imaginação, apesar de estar atribuída a um pensar sobre o fazer concreto, não está relacionada diretamente à criatividade, isto é, nem todos os atos de imaginação são ações criativas.

A imaginação criativa tem origem no interesse e entusiasmo de um indivíduo pelas possibilidades de transformação e aceitação da realidade. Enquanto que a criatividade é a interação do que se sabe, conhece, pensa e imagina, com manifestação em todas áreas de conhecimento e espaços intercontextuais. Para Albert Einstein¹, a imaginação é “mais importante que o conhecimento. O conhecimento é limitado. A imaginação envolve o mundo. [...] A imaginação abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso, dando vida à evolução”.

À vista disso, para completar a tríade que fundamenta a aprendizagem criativa desta caminhada, tem-se o aprender. Larrosa (2015) descreve que o aprender não está relacionado com o aprender algo, mas sim, em revisitar lugares, compartilhar conhecimentos e ser um sujeito ativo – de maneira único –, pois “ninguém pode aprender da experiência de outro, a menos que essa experiência seja de algum modo revivida e tornada própria” (p. 32). Logo, o aprender é tratado como uma interação da

¹ VINHAS, T. **Frase da semana:** “A imaginação é mais importante que o conhecimento” (Einstein). In: Superinteressante. 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/coluna/superblog/frase-da-semana-8220-a-imaginacao-e-mais-importante-que-o-conhecimento-8221-einstein/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

experiência com a matéria de estudo, capaz de transformar a realidade e conceber a aprendizagem.

Freire (2005) destaca a importância da experiência no processo de aprendizagem e como ela pode desenvolver a autonomia do aluno, a fim de torná-lo o protagonista da sua própria história e não sendo mais visto como passivo ou apenas receptor do conteúdo ensinado. “Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo” (FREIRE, 2002, p. 13).

A experiência do aprender também está no diálogo, pois nela está a essência da liberdade, educação e amor (FREIRE, 2005). Tornando-se um valioso momento do processo de aprendizagem, em que o homem reconhece o pensar verdadeiro. De acordo com Freire (2002, p.51), o “sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como inconclusão em permanente movimento na História”.

Após relacionados os fundamentos norteadores de aprendizagem criativa estabelecidos nesta pesquisa – viver, criar e aprender –, é perceptível a significância da experiência, que torna o sujeito protagonista da sua realidade. Porém, para experimentar e construir uma aprendizagem mais ativa, mais significativa, é preciso ir além e transcender os obstáculos e possibilidades das fronteiras tradicionais, utilizando o movimento entre as disciplinas para unificar a realidade e o sonho (FAZENDA, 2008).

Deste modo, segundo Fazenda (2008), surge a prática do ensinar-aprender por meio da interdisciplinaridade, que movimenta e reúne diversas disciplinas para alcançar o mesmo objetivo, com finalidade de desenvolver competências de diferentes saberes e ampliar a capacidade de conhecimento do pesquisador criativo, o que a torna operacional nos campos da pesquisa, ensino e aplicação.

Quando vivemos a autenticidade exigida pela prática de ensinar-aprender participamos de uma experiência total, diretiva, política, ideológica, gnosiológica, pedagógica, estética e ética, em que a boniteza deve achar-se de mãos dadas com a decência e com a seriedade (FREIRE, 2002, p.13).

A imersão interdisciplinar favorece ao sujeito a capacidade de aprender e resolver problemas a partir das experiências vivenciadas na prática, entrelaçando a realidade interna e a realidade compartilhada do mundo externo (WINNICOTT, 1975, p.107).

Deixando o pensamento vagar pelos conceitos pesquisados, Arinus busca conectá-los para e assim entender melhor sobre de aprendizagem criativa. Protagonismo e autonomia. Criatividade e sensibilidade. Experiência e Interdisciplinaridade. Os conceitos rodopiam em sua cabeça como se fossem folhas ao vento, e de repente, caem num só espaço.

Arinus, finalmente percebe as conexões: na aprendizagem criativa o aprendiz é o protagonista e autor de sua aprendizagem, é ativo e participativo, é criativo e ousado. Busca o diálogo entre saberes para recriá-los do seu jeito próprio, sensível e original através de um movimento de abertura orientado pela experiência e a interdisciplinaridade. É aquele que permite que algo lhe afete, lhe toque, lhe aconteça e que vai se transformando durante o processo.

Então, ele sorri feliz, pois algo lhe aconteceu. Sente motivado a elaborar um plano de ação: uma proposta metodológica para promover uma aprendizagem criativa. Lembra que um evento instigante que participou anos atrás chamado “Hackathon” (“hack”- programar de forma excepcional e “marathon”- maratona) que estimula o engajamento de equipes colaborativas.

Earendel sabe que o conceito de aprendizagem criativa é o início de sua jornada e entusiasmado, segue em frente. Metodologia ativa é o seu próximo território. Dessa maneira, o nosso pesquisador cartográfico pretende delinear a base teórica da pesquisa sobre o movimento STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art e Math*, em português: Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) e a metodologia de aprendizagem ABP (Aprendizagem Baseada em Projetos), a fim de elaborar uma proposta para promover uma aprendizagem criativa na educação superior, a partir do engajamento de equipes colaborativas com espírito Maker.

Após compreender melhor o conceito de aprendizagem criativa, Earendel Arinus pretende aprofundar-se nas ideias e processos das metodologias ativas de aprendizagem e na cultura Maker.

EQUIPE MAKER STEAM COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Há anos se discute sobre o ensino-aprendizagem e como torná-los melhores, de maneira que possa envolver o conteúdo proposto e a vida pessoal e profissional do discente. Em meados de 1968, por exemplo, Paulo Freire defendeu um método de ensino-aprendizagem que deveria ser construído por meio da interação e diálogo entre professores e alunos, sendo este último protagonista do seu aprendizado, a fim de estimular a sua criatividade e autonomia (FREIRE, 2005).

Com a evolução das tecnologias da informação e comunicação, juntamente com as transformações da sociedade moderna, novas metodologias e estratégias de aprendizagem surgiram na área da educação (BACICH; HOLANDA, 2020; CAMARGO; DAROS, 2018). Onde a resiliência passou a ser mais exigida do aluno, necessária para o discente adquirir competências e atitudes favoráveis para solucionar situações-problemas de forma criativa e sustentável (ZABALA; ARNAU, 2014).

Contudo, apesar dos avanços das tecnologias e das inovações na educação, para Camargo e Daros (2018) é comum observar, nos espaços educacionais, o emprego do ensino tradicional, com o conhecimento centrado no professor e transmitido por estratégias de aprendizagem direcionadas à memorização, o que se contrapõe aos preceitos da metodologia ativa.

Vale ressaltar que o termo metodologia ativa é utilizado para descrever as práticas pedagógicas que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, em que sua experiência de vida facilita a descoberta do conhecimento por meio da relação teoria e prática (CAMARGO; DAROS, 2018). Para Bacich e Holanda (2020), o termo “metodologia ativa” tem sido bastante divulgado na atualidade, porém, os princípios de método de ensino-aprendizagem aplicados nessa metodologia já haviam sido discutidos e defendidos anteriormente por inúmeros filósofos e estudiosos do ensino.

Logo, existem várias estratégias que podem ser empregadas como metodologias ativas, entretanto, para superar as limitações do ensino tradicional, carece levar em consideração a situação e o que se busca alcançar, sem deixar de lado as competências que se aproximam da realidade dos alunos (DEBALD, 2020).

Sendo assim, a seguir, será apresentado a proposta de metodologia ativa de aprendizagem a “Equipes Maker Steam”. Uma estratégia de prática pedagógica pautada no trabalho em equipe, aprendizado pela prática e interdisciplinaridade. No entanto, a abordagem teórica sobre Equipes Maker Steam será precedida pelos conceitos dos movimentos Maker e STEAM.

ATITUDE MAKER

Para Anderson (2012) e Dougherty e Conrad (2016) nascemos Makers, pois trazemos no DNA a essência de fazer, criar e construir uma infinidade de coisas por diversas razões, possível a partir da habilidade exclusiva da humanidade: a linguagem, fundamental para o homem aprender um com os outros.

Nesse sentido, para Costa e Pelegrini (2017), o movimento Maker compartilha dos princípios da cultura “faça-você-mesmo” (do inglês: *do it yourself – DIY*), com o envolvimento e interação entre pessoas de diversas áreas do conhecimento em prol da criação, recriação ou reutilização de objetos, sem a exigência de conhecimento extraordinário sobre uma determinada ferramenta, por exemplo (ROSSI et al., 2019).

Vale ressaltar que, embora Souza Júnior e Bessa (2018) apontem que o movimento Maker tem sua base na fabricação digital, emprego da tecnologia e democratização do uso das ferramentas para materializar uma ideia de maneira customizada e de baixo custo, Rossi et al. (2019) defende que este movimento não se limita em apenas manusear ferramentas para intervenção técnica, ele busca analisar como estas ferramentas serão utilizadas e se terão benefícios para o desenvolvimento social, econômico, sustentável e cultural da região, a fim de reduzir a desigualdade tecnológicas entre as organizações e empresas.

De modo geral, este movimento vem passando por diversas transformações ao longo do tempo e dependendo do seu objetivo e do perfil de usuário, pode possuir denominações diferentes e assim abranger um público específico no seu ambiente físico, com espaços conhecidos como laboratórios de fabricação digital e FabLabs (COSTA; PELEGRINI, 2017).

Para diferenciar esses ambientes, Costa e Pelegrini (2017) descrevem que laboratórios de fabricação digital são utilizados “para designar de forma mais

abrangentes os espaços instalados em ambientes educacionais formais ou fortemente conectados a eles” (p.59). Enquanto que os FabLabs necessitam para sua composição “requisitos básicos, tais como: abertura do espaço para comunidade em parte do tempo, participação ativa na rede de FabLabs e compartilhamento de conhecimento, arquivos e documentação” (p.59).

Ao fazer um adendo sobre FabLab, pode se dizer, segundo Rossi et al. (2019), que é a tipologia mais utilizada no Brasil e teve o seu primeiro laboratório apresentado em Boston, EUA, no ano de 2002. E, após alguns anos de sua criação, passou a se expandir pelo mundo, tornando-se uma rede global (Rede Fab Lab – RFL) com laboratórios locais em diversas regiões do mundo, inclusive no Brasil.

Ainda sobre FabLab, o RFL Brasil (RFLB) foi constituída no país em 2012, porém, no início não foi bem-sucedida e em 2015 teve seu encerramento. Entretanto, no ano de 2016 retomou suas atividades e permanece estabelecido até os dias atuais, com constante crescimento e atuação de diversas pessoas e entidades públicas e privadas (ROSSI et al., 2019).

Agora, ao retomar sobre o movimento Maker, pode-se destacar que as “principais características desse movimento é o contínuo aperfeiçoamento de processos, o trabalho colaborativo, o foco no usuário e a rápida reação a mudanças” (SOUZA; JÚNIOR; BESSA, 2018, p. 2290). Logo, a TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) também é um fator que contribui para o movimento Maker, o que inclui os “laboratórios do fazer”, no qual tem como finalidade apresentar soluções tecnológicas para problemas locais e específicos.

E, para acompanhar as vicissitudes da era digital e se estabelecer como uma tendência mundial mais sólida, foi escrito, em 2013, o Manifesto do Movimento Maker, por Mark Hatch (CEO da Techshop). Este manifesto apresenta 9 princípios norteadores para um Maker, são eles: fazer, compartilhar, dar (presentear), aprender, equipar, brincar, participar, apoiar e mudar. Mesmo com a definição dos princípios, o autor sugere que o manifesto apresentado seja alterado conforme necessidade de quem o aplica, para torná-lo seu, e dessa forma consiga acompanhar a natureza mutável das coisas (HATCH, 2013).

Na educação, o movimento Maker inspira e incentiva o protagonismo dos alunos para a resolução de problemas, já que oferece oportunidade de se envolverem em projetos práticos e criativos que utilizam a eletrônica, programação, design e outras áreas, por exemplo. Além de estimular colaboração e o trabalho em equipe a partir da troca de ideias e o desenvolvimento de projetos conjuntos (CORDEIRO; GUÉRIOS; PAZ, 2019)

Por fim, o movimento Maker tem ganhado cada vez mais espaço na educação, incentivando a criatividade, a experimentação e o desenvolvimento de habilidades técnicas e de resolução de problemas. Contudo, o movimento Maker não se limita apenas à tecnologia e à fabricação digital, ele pode ser integrado a outras áreas do conhecimento, como as artes, as ciências e a matemática, por exemplo, a fim de criar uma abordagem educacional mais abrangente e interdisciplinar, o que permite envolver o movimento STEAM para integralizar esses conhecimentos, como será visto a seguir.

CONHECIMENTO STEAM

O movimento STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) é apresentado como uma proposta interdisciplinar, capaz integrar a teoria e a prática, com perspectiva de originar o conhecimento através da experiência. O movimento aplica os conhecimentos de ciências, tecnologia, engenharia, matemática e arte para estimular a criatividade, solucionar problemas e produzir novos conhecimentos ou tecnologias (LORENZIN; ASSUMPÇÃO; BIZERRA, 2018).

E, apesar de vivermos na quarta revolução industrial (também chamada de “Era da Conectividade”), com predominância de tecnologias digitais mais sofisticadas e integradas por sistemas físicos, digitais e biológicos, que cooperam entre si para personalizar e criar novos produtos (SCHWAB, 2016), para Lorenzin, Assumpção e Bizerra (2018), a STEAM requer mais que equipamentos tecnológicos. Ela necessita de um planejamento colaborativo que envolve todas áreas da sua proposta, adequando-se ao contexto social, cultural e educacional de cada local de aplicação.

Para Schwab (2016) o “mundo está em rápida mudança, hiperconectado, cada vez mais complexo e mais fragmentado, mas nós ainda podemos moldar o nosso futuro de uma forma que beneficie a todos. A janela de oportunidade para fazer isso

é agora” (p.109). Logo, para acompanhar as rápidas mudanças do mundo contemporâneo e aproveitar a janela da oportunidade sugerida pelo autor, é indispensável que o sujeito desenvolva “inteligência inspirada”, fundamental para a criação e implementação de ideias e soluções integradas, além de “fomentar o impulso criativo e elevar a humanidade a uma nova consciência coletiva e moral, com base em um sentimento compartilhado de destino” (p.106).

Dessa maneira, a inteligência inspirada pela STEAM pode estabelecer relações sociais e emocionais nas áreas de formação, o que proporciona uma experiência significativa e com propósito, capaz de perdurar por toda vida (DEBALD, 2020; SCHWAB, 2016). Hiperconectada pela integração entre as disciplinas Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (BACICH; HOLANDA, 2020).

A implementação da STEAM acontece, normalmente, através de projetos interdisciplinares realizados por “alunos trabalhando juntos em grupos pequenos de modo que todos possam participar de uma atividade com tarefas claramente atribuídas” (COHEN; LOTAN, 2017, p. 31). De modo geral, todos os projetos propostos pela STEAM provocam mudanças na vida dos alunos, desde a formação acadêmica à formação profissional, pois envolve a investigação, a criticidade e a inovação dos participantes, impulsionados pela transformação digital dos últimos anos, o que torna sua implementação ajustável a outras estratégias de ensino e aprendizagem complementar.

Um exemplo de estratégia que pode complementar a STEAM é o movimento Maker, por possibilitar aos estudantes um ambiente criativo para resolução de problemas reais, com exploração do pensamento criativo, da tecnologia, da autenticidade e do conhecimento científico, características basilares para fomentar a educação transformadora e o compartilhamento de informações (BACICH; HOLANDA, 2020; CAROLI, 2018).

Sendo assim, o movimento STEAM enfatiza a importância da interdisciplinaridade na educação com um ambiente inclusivo e diversificado, em que a integração de conhecimentos de diferentes áreas fortalece o trabalho em equipe, a colaboração, a experimentação, a criatividade e a inovação em todo o processo (BACICH; HOLANDA, 2020). E, agora com os conceitos dos movimentos Maker e

STEAM definidos, será explorado a sua aplicação no ambiente educacional como estratégia de aprendizado denominada Equipe Maker Steam.

EQUIPE MAKER STEAM: HABILIDADES E PRÁTICAS

Como visto anteriormente, os movimentos Maker e STEAM são abordagens que se complementam, que avivam a criatividade, a experimentação e a inovação na educação. Ao incorporar diferentes disciplinas, habilidades e práticas, eles proporcionam uma educação mais significativa e interdisciplinar, a fim de preparar o discente para o mundo real. Sendo assim, aplicar a estratégia de aprendizagem “Equipe Maker Steam” no ambiente educacional pode tornar-se uma valiosa conquista para o saber e conhecer, como será visto em seguida.

Portanto, ao considerar que as relações sociais da atualidade mudaram e as pessoas se tornaram mais conectadas, é observado que as práticas pedagógicas de ensino-aprendizagem também precisaram se modernizar e se adequar às necessidades atuais da sociedade. Nesse contexto, o aluno necessita criar consciência crítica e autonomia, fundamental para impulsionar sua aprendizagem (CAMARGO; DAROS, 2018).

Logo, inovar no processo educacional é fundamental para proporcionar uma educação de qualidade e preparar os alunos para os desafios e oportunidades do mundo real, tanto no presente quanto no futuro. A inovação pode ser aplicada em diversas áreas do processo educacional, desde a metodologia de ensino até as tecnologias utilizadas em sala de aula (MOTA; SCOTT, 2014).

Uma das formas de inovar no processo educacional é por meio da utilização de tecnologias educacionais, como softwares, aplicativos e plataformas online. Essas ferramentas podem auxiliar no ensino de disciplinas específicas, oferecendo conteúdos interativos e recursos multimídia. Além disso, as tecnologias educacionais também podem ser utilizadas para a comunicação entre professores e alunos, facilitando o acesso a informações e a realização de atividades (MOTA; SCOTT, 2014; CAMARGO; DAROS, 2018).

Outra forma de inovar no processo educacional é por meio da utilização de novas metodologias de ensino, como a aprendizagem ativa ou ensino personalizado.

Onde coloca o aluno como protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, incentivando a experimentação, a resolução de problemas e o trabalho em equipe, levando em consideração as necessidades e habilidades individuais de cada aluno, a partir da oferta de um ensino adaptado e efetivo (DEBALD, 2020).

Desse modo, segundo Debald (2020) e Freire (2005), as metodologias ativas são apresentadas como um formato de ensino-aprendizagem que se distingue da educação tradicional, principalmente por reconhecer que a experiência e a vivência pessoal do indivíduo são essenciais para o desenvolvimento de suas competências. A partir dessa perspectiva, contata-se que:

“A metodologia ativa de aprendizagem estimula os estudantes no desenvolvimento de suas habilidades por meio de atividades que geram problematização e contextualização, com práticas articuladas com a teoria e vivência de situações do cotidiano, e, sobretudo, orienta os alunos para o protagonismo estudantil” (DEBALD, 2020. p. 56).

As metodologias ativas podem ser empregadas e desenvolvidas de diversas formas, com práticas de ensino-aprendizagem em grupo ou individual, como por exemplo a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem entre pares ou times (BACICH; HOLANDA, 2020; DEBALD, 2020).

Em vista disso, este estudo abordará a aprendizagem baseada em equipes, em particular na Equipe Maker Steam, que é uma forma de inovar no processo de aprendizagem. Uma vez que, segundo Robinson (2019), a criatividade é mais estimulada quando existem relações com os outros, conexões que nos ajudam a receber conhecimentos de diversas formas diferentes, desde diálogo à histórias, relatos e crenças, com o intuito de prover a aprendizagem de forma gratificante e significativa.

Para Bender (2014), a atividade educacional realizada em equipe é uma poderosa ferramenta de aprendizagem ativa que estimula a participação dos alunos, aumenta e aprofunda o conhecimento sobre o objeto de estudo, além de oferecer oportunidades iguais a todos, tanto em competências quanto em habilidades.

Nessas condições, ações colaborativas com práticas intelectuais conjuntas e responsabilidade mútua aumentam o engajamento individual. E, à medida que o conhecimento é (re)construído de maneira coletiva, novas ideias, talentos, habilidades e competências são emergidos, de modo que a produtividade criativa é libertada e ampliada, pronta para se desenvolver em um ambiente que valoriza os conhecimentos adquiridos de um ser consciente-sensível-cultural (GONÇALVES; CUNHA; SALES, 2016; OSTROWER, 2001).

Quando se busca desenvolver a aprendizagem criativa em equipe, é importante compreender a realidade e as relações entre os aspectos humanos, tecnológicos e sociais de cada participante. Estas conexões possibilitam aos alunos explorarem novas ideias que atravessam diferentes áreas, o que torna a aprendizagem mais próxima da realidade do indivíduo, já que conecta suas relações interpessoais com meio externo (LORENZIN; ASSUMPÇÃO; BIZERRA, 2018).

Para Cordeiro et al. (2019), o mundo moderno está mais conectado e a integração da tecnologia na educação já é uma realidade, em que recursos e ferramentas utilizadas em ambientes profissionais são cada vez mais empregadas no cotidiano dos alunos, motivando-os a pensar, agir e construir com criatividade e autonomia. Logo, a implementação de projetos interdisciplinares e o uso de espaços de aprendizagem criativa que oferecem aos alunos um ambiente para a experimentação, a criatividade e a fabricação, são estratégias que incentivam a aprendizagem baseadas em equipe.

Rossi et al. (2019) ressalta que, quando se trabalha o movimento Maker no ambiente escolar, o professor tem um papel muito importante, não como detentor de conhecimento e sim como um facilitador para o conhecimento. Este cenário favorece a prática dos alunos – característica principal do movimento Maker: “Faça-Você-Mesmo” –, o que maximiza o tempo aplicado na aprendizagem e fortalece o trabalho colaborativo entre as pessoas, além de estimular o compartilhamento de conhecimento.

Desse modo, a Equipe Maker Steam deve ser formada por pessoas que tem na sua essência o espírito do aprendiz criativo, caracterizado pela autonomia, protagonismo, engajamento, colaboração, criatividade e conhecimento

interdisciplinar. Preconizado pela experiência, que constrói conhecimento e estabelece as relações entre os indivíduos e o mundo.

Não qualquer experiência, mas sim aquela cujo processo de construção se dá por meio de sentidos, sensações e vivências, que envolve a subjetividade e a interpretação. Em particular, a experiência advinda de forma cultural e social, que enfatiza estabelecer relações de diálogo e empatia entre as pessoas, para que seja possível promover um conhecimento mais abrangente e crítico, indo além da absorção de informações e conteúdos (LARROSA, 2015).

O perfil autônomo e protagonista da equipe é o propulsor da construção do conhecimento, onde os alunos são sujeitos ativos e participantes, que assumem a responsabilidade pelas próprias escolhas e decisões. Sendo assim, a Equipe Maker Steam busca desenvolver nos alunos o pensamento crítico, capaz de transformar a realidade da sociedade em que vivem, com diálogo, reflexão e criatividade (FREIRE, 2005).

O alto desempenho e o sucesso da Equipe Maker Steam também estão relacionados com engajamento e colaboração dos seus participantes, uma vez que, para os autores Bender (2014) e Maylett (2020), o engajamento é a chave para a produtividade e a inovação, enquanto a colaboração é fundamental para a resolução de problemas complexos e a promoção de um ambiente de aprendizagem saudável e eficaz.

A criatividade, por sua vez, pode ser abordada pelos autores Winnicott (PLASTINO, 2014) e Fayga Ostrower (OSTROWER, 2001) em que referem a criatividade como uma capacidade presente em todos os seres humanos e fundamental para o seu desenvolvimento. Está relacionada à expressão artística e à imaginação, capaz de permitir a descoberta de novos caminhos e possibilidades de maneira autêntica. Ostrower (2001), reforça que a criatividade pode ser estimulada e desenvolvida por meio da educação e da prática, o que contribui para um processo de aprendizagem mais significativo e transformador.

Já o aspecto da interdisciplinaridade é atribuído ao conceito apresentado por Fazenda (2008), onde a interdisciplinaridade não significa a simples junção de diferentes disciplinas, mas sim a criação de um novo conhecimento a partir da relação

entre elas, vista como uma prática de construção de um saber integrado, que ultrapassa as fronteiras das disciplinas e permite uma compreensão mais ampla e complexa dos elementos estudados. Portanto, a Equipe Maker Steam se torna mais engajada e colaborativa quando a transversalidade da educação é formada pela criatividade e interdisciplinaridade, como visto a seguir.

COLABORAÇÃO E ENGAJAMENTO PARA O SUCESSO

Após entender melhor como a aprendizagem criativa e as metodologias ativas e Cultura Maker Steam podem contribuir para a proposta, Earendel Arinus busca perceber, também, como o trabalho colaborativo e o engajamento das equipes podem fortalecer as relações entre a sociedade e a educação, além de averiguar como a estratégia ensino-aprendizagem baseada em equipe pode motivar a aprendizagem criativa.

No ambiente educacional, atividades de aprendizagem realizadas em equipe podem ser estimuladas por diversas técnicas e métodos, mas independentemente da forma de aplicação e do tamanho do grupo (pequenos, médios e grandes), todas buscam reforçar a colaboração e engajamento dos participantes. Para Oliveira et al. (2018), esta proposta de estratégia “favorece a aprendizagem dinâmica, com discussões em grupo, ambiente motivador, cooperativo e solidário” (p.86).

A interação proporcionada pelo trabalho em equipe fortalece a percepção de coletividade do indivíduo e aumenta a sua confiança em completar a atividade e não decepcionar o grupo. O que faz se envolver mais com a tarefa e aumentar a comunicação entre si – principalmente por meio de perguntas, sugestões, críticas e tomadas de decisões coletivas –, com o objetivo de estabelecer uma comunidade de aprendizagem mais participativa (COHEN; LOTAN, 2017).

Os alunos têm muito a ganhar a partir da participação na resolução criativa de problemas em grupo. Eles aprendem uns com os outros, são estimulados a raciocinar em altos níveis cognitivos e experimentam o orgulho intelectual autêntico por produzirem algo que é muito maior do que qualquer membro do grupo produziria sozinho (COHEN; LOTAN, 2017, p. 42).

Sendo assim, “os professores devem usar todos os meios disponíveis para estimular a investigação e recompensar o pensamento inovador à medida que os alunos avançam em seu planejamento, pesquisa e desenvolvimento de artefatos”

(BENDER, 2014, p. 49). Neste contexto, é importante que o docente exerça apenas o papel de facilitador e delegue autoridade aos alunos, sem intervir nas ações planejadas do grupo, no sentido de deixá-los livres para decidirem a melhor forma de realização das tarefas, o que permite ao grupo criar mais autonomia.

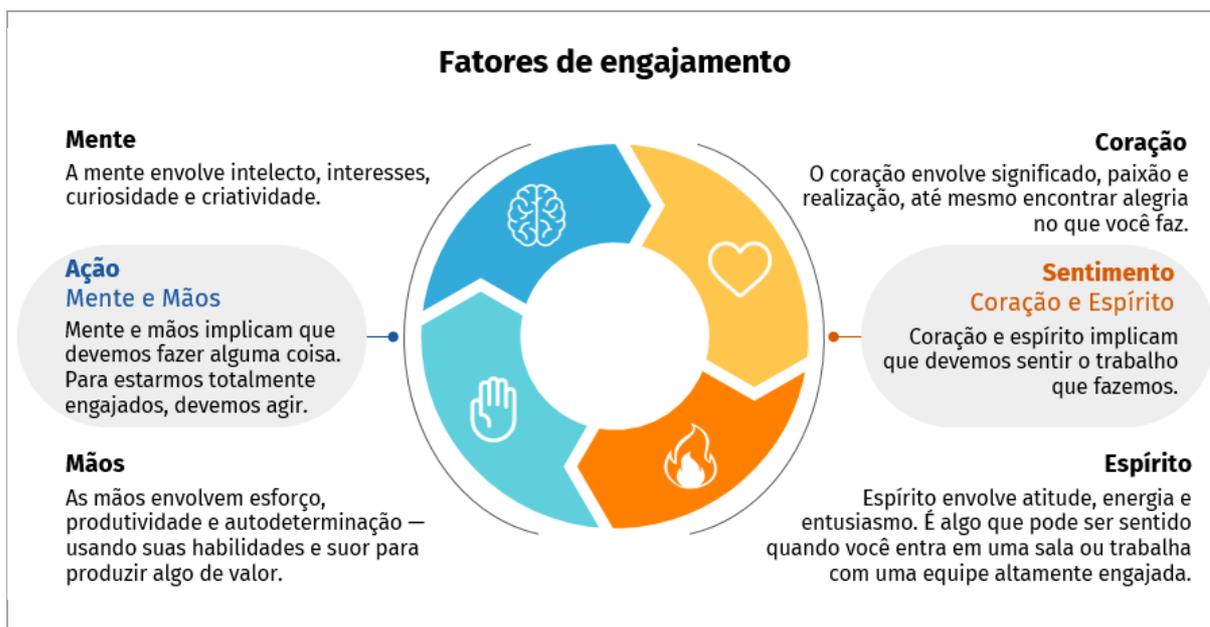
Para Cohen e Lotan (2017), o trabalho em equipe é uma estratégia educacional que possui um grande potencial produtivo, sendo apropriado para atingir os objetivos de aprendizagem intelectual e social. Contudo, se não for bem planejado, com atividades adequadas, pode comprometer o resultado desejado, além do quê, “dizer aos alunos que fiquem em um grupo e façam atividades que já são familiares para desenvolver habilidades básicas não é o suficiente para garantir ganhos de aprendizado” (p. 44).

Quando se trabalha com equipe, busca-se levar em consideração a natureza da tarefa, para que as atividades possam ser significativas aos alunos e a resolução do problema possa envolver diferentes soluções criativas. “Não há por que estabelecer uma discussão que reflita a ignorância coletiva e leve à confusão e à frustração tanto para o aluno quanto para o professor” (COHEN; LOTAN, 2017, p. 41).

As tarefas realizadas em grupo precisam de ações colaborativas planejadas, tanto para que haja avanço na solução do problema proposto, quanto para engajar a participação dos estudantes no trabalho em equipe (BENDER, 2014). Além do mais, engajar não é uma tarefa fácil, necessita que o participante encontre significado e propósito no que está fazendo, isto é, o engajamento é algo mais individual e parcialmente influenciado pelo ambiente.

O engajamento “é um estado emocional em que nos sentimos apaixonados, motivados e comprometidos com nosso trabalho. Por sua vez, investimos totalmente o melhor de nós mesmos — nossos corações, espíritos, mentes e mãos — no trabalho que fazemos” (MAYLETT, 2020, p. 23). A figura 3 demonstra os sentimentos (sentir algo) e as ações (agir sobre) que norteiam o engajamento de uma pessoa com relação ao seu propósito.

Figura 3 – Fatores de engajamento



Fonte: Adaptada de Maylett (2020, p. 62). Modelo para edição disponível em <https://slidesgo.com/pt>.

Segundo Maylett (2020), a falta de um desses fatores – coração, espírito, mente e mãos – inviabiliza o engajamento e corre o risco que os membros da equipe não consigam perceber que há significado sobre o que está sendo feito, isto é, que suas ações não se tornem pessoalmente importante, inspiradora, sensível e capazes de fazer a diferença, independentemente do contexto.

Para Lencioni (2015) e Maylett (2020), é importante para o processo de engajamento que o estilo interpessoal, personalidade e comportamento de cada membro da equipe seja conhecido por todos. Pois, apesar da equipe possuir desafios que vão além da natureza do trabalho, ou seja, desafios relacionados às diferenças social-cultural interna do grupo, todos precisam ser autênticos e carregar consigo o sentimento altruísta.

Equipes engajadas valorizam o próprio trabalho e são comprometidas com o melhor resultado, por meio de novas ideias, flexibilidade e disposição para solucionar problemas. Os participantes da equipe têm o compromisso de contribuir continuamente para o capital intelectual do grupo, com informações e criatividade, confiantes uns com os outros, sem medo expor suas fraquezas ou preocupações, pois estes e outros fatores relacionados contribuirão para o sucesso da tarefa (LENCIONI, 2015; MAYLETT, 2020).

A equipe bem-sucedida deve dispor de um líder, capaz de inspirar confiança, maximizar o engajamento do grupo e evitar que o desengajamento de um participante possa influenciar os demais membros do conjunto. O líder precisa estar em constante contato com os demais participantes, dedicando-se ao processo, ao conteúdo e averiguando se as tarefas estão sendo realizadas conforme estipulado. Vale ressaltar que, se o líder tiver baixo rendimento, é necessário que a equipe tenha maturidade para escolher um novo líder (CAROLI, 2018; MAYLETT, 2020).

Além do mais, recomenda-se que as equipes priorizem a auto-organização, assumindo, juntos, as tarefas e desafios e não o estímulo do reconhecimento individual, caso contrário a equipe se tornará “apenas um grupo de indivíduos cuidando de si mesmos” (LENCIONI, 2015, p.70), o que diminui a capacidade de alcançar os objetivos definidos para a tarefa.

Neste sentido, as estratégias utilizadas na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), por exemplo, podem auxiliar a construção exitosa de um planejamento de atividades em grupo. A ABP caracteriza-se por desenvolver tarefas motivadas por problemas do mundo real, isto é, projetos autênticos e realistas, que despertam o interesse dos alunos, no contexto de trabalho cooperativo, em prol do desenvolvimento da sua comunidade (BENDER, 2014).

Bender (2014) e Cohen e Lotan (2017) descrevem que, para introduzir um projeto de aprendizagem em equipe, o professor inicia apresentando um tema ou assunto âncora, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos em realizar o projeto e/ou solucionar o problema proposto. Além do tema âncora, o professor também define uma questão motriz para motivar os alunos e ajudá-los a se orientarem durante o trabalho. Ao final, o docente apresenta aos alunos o tema âncora e a questão motriz elaborada, para que juntos possam discutir o propósito da aprendizagem conceitual esperada.

Quando a trilha de pesquisa resulta em uma resposta não evidente para a tarefa, é possível que os participantes entrem em conflito intelectual, resultante da discordância de pensamentos. Os debates aumentam o nível da equipe, já que a controvérsia de argumentos é favorável para aprendizagem cooperativa em sala de

aula e as perspectivas diferentes ajudam os alunos a sintetizar os objetivos traçados, o que exige mais interação de todos (COHEN; LOTAN, 2017).

A habilidade de “ouvir” deve ser bem trabalhada para que todas as ideias sejam socializadas e não apenas uma domine a conversa, até porque as pessoas dão mais de si quando são ouvidas, reconhecidas e valorizadas. Esta e outras ações semelhantes tornam os participantes mais ativos, uma vez que o engajamento está relacionado com o sentimento, atitude, comprometimento, esforço consciente e prosperidade (COHEN; LOTAN, 2017; LENCIONI, 2015; MAYLETT, 2020).

A estratégia de aprendizagem cooperativa também contribui para a formação de equipes colaborativas e engajadas, pois cria grupos com pessoas mais “humanas”, solidárias e prestativas ao próximo, o que reduz o sentimento de competitividade ou comportamentos negativos. De modo geral, laços de amizade beneficiam as equipes cooperativas, através de relações interpessoais mais harmoniosas e duradouras, além de aumentar a produtividade dos trabalhos (COHEN; LOTAN, 2017).

Agora, com toda base teórica formada, Earendel sente que precisa tornar tátil este conhecimento. Então, logo surge a ideia de propor uma metodologia de ativa baseada em equipes makers, o que poderá contribuir para o ensino-aprendizagem dos alunos, além de potencializar alguma substância do hormônio da felicidade e, por conseguinte, eliminar a substância tóxica emitida pelo Oumuamua. Sendo assim, para construir uma base ainda mais sólida sobre planejamento e execução de atividades com equipes makers engajadas, o pesquisador cartográfico do CiTeAr irá inventariar os principais conceitos do movimento STEAM e Cultura Maker, a seguir.

Contudo, as características descritas para os participantes desta estratégia de aprendizagem são somadas a uma liderança que seja capaz de inspirar e motivar os membros da equipe a se comprometerem com os objetivos estabelecidos (MAYLETT, 2020). Desse modo, as características esperadas em um líder são apresentadas a seguir, na liderança altruísta.

LIDERANÇA ALTRUÍSTA

Para Escorsin e Walger (2017) e Chiavenato (2014) um líder é um agente de mudança que tem a capacidade influenciar sua equipe, ainda assim, para que tal ação

possa ser realizada, é necessário que o líder desenvolva visão do futuro, tenha coragem para enfrentar mudanças, consiga engajar pessoas e inspirar confiança. Blanchard (2019) considera que um líder eficaz é capaz de se comunicar claramente com os membros da equipe e fornecer feedback construtivo para ajudá-los a melhorar seu desempenho.

Diante disso e para se buscar uma alta performance da equipe, é necessário também que seja somado à liderança um participante que possa auxiliar nas tomadas de decisões. Sendo que nesta estratégia de aprendizado – Equipe Maker Steam – este componente da equipe será denominado de “diplomata”, cuja sua particularidade está pautada na confiança transmitida ao líder a partir do equilíbrio das habilidades técnicas, humanas e conceituais, aplicadas de acordo com as necessidades da situação (CHIAVENATO, 2014).

Ademais, Blanchard (2019) delinea a liderança como um processo, não uma posição, portanto, um líder deve adaptar seu estilo de liderança às necessidades da situação e das pessoas envolvidas. Neste sentido, o desempenho do líder, mesmo sendo situacional, está relacionado a aceitação da equipe, logo, é importante que a equipe estabeleça uma relação de confiança, em que possa abraçar as decisões propostas pelo líder e juntos consigam alcançar as metas estabelecidas (ESCORSIN; WALGER, 2017).

De modo geral, o sucesso da Equipe Maker Steam está relacionado ao engajamento, colaboração, criatividade e interdisciplinaridade. Constituída por indivíduos que suscitam o espírito do aprendiz criativo, caracterizado pela autonomia, protagonismo, engajamento, colaboração, criatividade e conhecimento interdisciplinar. Bem como, promover diálogo, reflexão, pensamento crítico e criatividade para transformar a realidade da sociedade em que vivem.

A equipe precisa ser liderada por um agente de mudança capaz de influenciar e motivar seus membros, além de possuir um participante que auxilie nas tomadas de decisão, denominado de "diplomata", com habilidades técnicas, humanas e conceituais para ajudar nas tomadas de decisões. Aconselha-se que a liderança e a diplomacia sejam rotativas durante o período de execução das tarefas, para que a equipe permaneça com ações heterogêneas e esteja em constante evolução no

decorrer do processo, o que pode intensificar a inteligência inspirada dos participantes.

Outrossim, o líder e o diplomata, são importantes para alcançar o alto desempenho da equipe. É importante ressaltar que a liderança seja um processo adaptativo, que leve em conta as necessidades da situação e que estabeleça uma relação de confiança, de maneira que consiga alcançar o sucesso almejado.

PERFAZER COLABORATIVO

Diante do conjunto de informações investigadas e pesquisadas, Arinus observou a importância da aprendizagem criativa, que se baseia na interligação entre viver, criar e aprender. Os estudos também apontaram que a criatividade não acontece por acaso, mas ocorre quando os indivíduos se conectam conscientemente com o mundo, permitindo que o processo criativo gere mudanças em seu desenvolvimento pessoal e social.

A partir da aprendizagem criativa, o pesquisador cartográfico, por achar relevante, direcionou sua atenção para os conceitos norteadores do movimento Maker e o movimento Steam como propostas interdisciplinares que integram teoria e prática para estimular a criatividade, solucionar problemas e produzir novos conhecimentos ou tecnologias. Além do mais, a implementação da STEAM complementada pelos princípios da cultura "faça você mesmo" (DIY) do movimento Maker possibilitam um ambiente criativo para resolução de problemas reais a partir de projetos interdisciplinares realizados por alunos trabalhando juntos em equipes com tarefas bem distribuídas.

Desse modo, a formação da Equipe Maker Steam surge como uma proposta educacional de alta performance, sendo pautada pelo engajamento de pessoas, fortalecimento do pensamento coletivo e aumento da confiança dos alunos na realização das atividades. Tais fatores favorecem a comunicação e colaboração entre os membros da equipe, além de construir uma comunidade de aprendizagem mais participativa e autônoma. Agora, Earendel sente-se preparado para apresentar a proposta metodológica de aprendizagem intitulada "Equipe Maker Steam", que tem com o propósito de estimular o protagonismo dos participantes durante o processo educacional.

4

PRECEITO METODOLÓGICO

“Equipe Maker Steam” é uma proposta de metodologia ativa de aprendizagem que tem sua base na aprendizagem criativa e integração da teoria e prática por meio de projetos interdisciplinares realizados em equipes, com tarefas devidamente atribuídas. Esta metodologia visa estimular a criatividade, solucionar problemas e produzir novos conhecimentos ou tecnologias a partir do esforço coletivo e individual.

Diante dessas constatações, Earendel começa a elaborar a proposta metodológica com a seguinte estrutura: título, objetivos, justificativa, processos de avaliação e processos metodológicos, conforme descrito a seguir.

TÍTULO

Esta estratégia metodológica representa o engajamento de equipes colaborativas, com competência de criar artefatos educacionais voltados para a comunidade local, tendo como capital inicial o patrimônio pessoal, acadêmica e profissional vivido por cada participante. Sendo assim, para incentivar a participação mais ativa dos envolvidos, esta proposta metodológica possui o título: EQUIPE MAKER STEAM: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA UMA APRENDIZAGEM CRIATIVA.

OBJETIVOS

Os objetivos da metodologia são: aumentar o engajamento do discente na busca por conhecimento de forma autônoma; valorizar as experiências pessoal, acadêmica e/ou profissional vivenciadas pelo educando; incentivar aprendizagem interdisciplinar através do diálogo entre saberes e das experiências compartilhadas nos encontros ao longo do processo; aplicar as habilidades e competências socioemocionais em prol da solução para desafio proposto; promover a capacidade de análise e resolução de problemas de forma criativa e inovadora; motivar a prática de aprendizagem colaborativa entre equipes, a fim de criar um esforço coletivo em prol de um objetivo em comum; desenvolver material para auxiliar o planejamento do desafio Maker proposto.

JUSTIFICATIVA

A Equipe Maker Steam é um conjunto de pessoas interessadas em promover o movimento STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) por meio da criação e desenvolvimento de projetos utilizando a abordagem do movimento Maker. A interação entre estes movimentos é uma forma eficaz de gerar o aprendizado de maneira prática e envolvente, com diálogo entre professores e alunos, sendo este último protagonista do seu aprendizado, com criatividade e autonomia (FREIRE, 2005).

Em vista disso, a resiliência emocional passou a ser mais exigida do aluno, pois é necessário que o discente adquira competências e atitudes favoráveis para solucionar situações-problemas de forma sustentável (ZABALA; ARNAU, 2014). E, ao trabalhar em projetos que exigem a aplicação de conceitos Maker e Steam, os participantes da equipe desenvolvem habilidades e competências valiosas, como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe e criatividade, com a finalidade de construir artefatos de acordo com suas necessidades e interesses, independentemente de sua formação.

Ademais, a Equipe Maker Steam também pode ser uma forma de promover a inovação e, quiçá, o empreendedorismo, com atuação em escolas e comunidades carentes, além de ajudar a contribuir para a inclusão e transversalidade da educação. Por fim, a Equipe Maker Steam pode ser justificada por estimular no aluno a consciência sobre a importância do esforço coletivo para resolução de problemas e por desenvolver neles – nos discentes – diversas competências em prol do seu crescimento pessoal e social, tais como: cooperação, autoconhecimento, altruísmo, autonomia, planejamento, criatividade, resiliência e outros.

PROCESSOS DE AVALIAÇÃO

Para superar as limitações do ensino tradicional, é necessário considerar a situação e as competências que se aproximam da realidade dos alunos, sem deixar de lado as diversas estratégias que podem ser utilizadas como metodologias ativas. Neste sentido, é importante que o professor adote uma postura de facilitador do processo de aprendizagem, dialogando com os alunos e trabalhando em conjunto

para construir o conhecimento de forma colaborativa (CAMARGO; DAROS, 2018; DEBALD, 2020).

Sendo assim, a metodologia de aprendizagem proposta utiliza-se de estratégias que contrapõem as avaliações tradicionais e tem como objetivo enfatizar o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem. Logo, é proposto que a avaliação seja realizada de maneira contínua, individual e em equipe (figura 4).

Figura 4 – Participação individual e/ou em grupo.



Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

Desse modo, os critérios e competências que serão avaliados estão distribuídos em “Frequência e participação”, “Inventário STEAM”, “Produto educacional”, “Avaliação por pares”, “Avaliação por equipes” e “Autoavaliação”. Para facilitar a compreensão do processo de avaliação proposto, os critérios e competências estão claramente distribuídos e apresentados na figura 5.

Figura 5 – Proposta de avaliação individual e em equipe



Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

Vale ressaltar que, segundo Bender (2014), o feedback realizado ao longo do desenvolvimento do projeto é denominado de feedback formativo e tem por objetivo ajudar os alunos a formarem ou readaptarem o seu trabalho conforme a necessidade. Portanto, é favorável que o professor realize feedback contínuos com os participantes em todos os critérios, uma vez que é considerado um componente valioso para o progresso da equipe e da pesquisa.

O critério “Frequência e participação” avalia a presença do aluno nas atividades previstas, pois é importante que o estudante tenha contato com os conteúdos propostos, além do mais, averigua como o aluno se envolve nas atividades, se faz perguntas e/ou contribuições relevantes. A participação ativa do discente possibilita que o professor realize feedbacks constantes, tanto para o indivíduo quanto para a equipe. Estas ações buscam consolidar o engajamento do aluno em colaborar com o esforço coletivo (BENDER, 2014).

Quanto ao “Inventário”, é uma ação que nos remete a vários significados, inclusive no sentido jurídico, no qual “entende-se por inventário a listagem dos bens, direitos, dívidas e identificação dos herdeiros do falecido” (TEIXEIRA; RINALDI, 2021, p. 151). Neste contexto, os princípios conceituais de inventário estão relacionados à investigação e partilha de patrimônio (tangíveis ou não), isto é, ao levantamento de bens adquiridos durante a vida de um indivíduo e posteriormente partilhados aos seus sucessores.

Nesta perspectiva, outras áreas do conhecimento se apropriaram da base conceitual de inventário para incorporarem ao contexto, conforme necessidade. Um exemplo é a experiência de inventariar parte do acervo do Museu da Escola Catarinense, em que o conceito de inventário está ligado a “forma de ‘descobrir’ o objeto, descrevê-lo, registrá-lo, dá contornos à informação que será socializada” (SILVA; PETRY, 2011, p. 23), avivando a riqueza (i)material do objeto para não torná-lo apenas mais um “registro burocrático, da pura contagem e classificação” (p.21).

Outro exemplo de adequação do termo inventário é descrito por Kuiava, Siera e Wiacek (2009) que discutem sobre o “Inventário da Produção Acadêmica” com destaque para autobiografia da trajetória acadêmica dos alunos. Esta proposta de inventário, apresentada pelos autores, busca rever memórias em que o sujeito faz

parte do processo e “cada acadêmica/o escreve a história de si e faz acrítica do curso, resgatando itinerários teórico-metodológicos na perspectiva das práticas educativas que vivenciaram/experienciaram durante o percurso universitário” (p.3).

Diante de diversas concepções de inventário e readaptações de sentidos possíveis, é oportuno destacar que inventário, aqui, será utilizado como instrumento pedagógico. Então, inventariar o patrimônio dos alunos constitui-se como um exercício que estimula o pensamento criativo e a aprendizagem significativa adquirida pela construção de conexões variadas entre experiência, interdisciplinaridade e pessoas. Deste modo, a concepção de inventário para Arinus se inspira no contexto apresentado por Vaz (2018), a seguir:

[...] construção de conexões variadas que transformam o gesto classificatório num exercício lúdico. É uma composição que torna possível uma criação. É a busca e a identificação de referências [...] que configuram a tessitura dos saberes do inventariante, e que remetem às experiências, às impressões, aos fatos da vida, aos objetos, aos afetos, às crenças, aos hábitos, etc. (VAZ et al., 2018, p. 51).

Por fim, para constituir Equipe Maker Steam, o inventário busca resgatar a história pessoal e identificar saberes adquiridos da formação cultural e acadêmica dos discentes a partir aprendizagens registradas em memória, onde sua essência está na experiência de viver e partilhar conhecimento (VAZ, 2018). Logo, este instrumento pedagógico deve ser aplicado por meio de roteiros de perguntas subjetivas, a fim promover a criatividade e reconhecer características importantes das pessoas que formarão as equipes que realizarão as atividades propostas pelo professor.

O próximo critério avaliativo é o “Produto educacional”, mas antes de seguir, cabe salientar que o produto educacional é um instrumento educacional que pode assumir diversas formas, tecnológicas ou não, tais como: sequência didática, artefato ou equipamento, pequeno livro, manual de atividades, aplicativo computacional, jogo educativo, vídeo, entre outros. O importante é que ele seja autônomo e utilizado por outras pessoas sem a necessidade de consulta à equipe responsável por sua criação (MELO; CALDAS, 2023).

Portanto, é recomendado que o produto educacional seja avaliado levando em consideração alguns parâmetros, como: se contribui para o alcance dos objetivos educacionais propostos ou atende às necessidades e interesses para o qual foi

desenvolvido; se apresenta alguma inovação tecnológica ou pedagógica em relação a outros produtos educacionais disponíveis; ou se tem potencial para gerar impacto positivo na aprendizagem dos usuários (SILVA; SUAREZ; UMPIERRE, 2017).

Para o critério “Produto educacional”, o professor motiva a equipe realizar reuniões constantes, oferecendo feedback sobre os planejamentos concluídos ou que ainda falta fazer, além de estar sempre atento sobre a evolução do desenvolvimento do artefato proposto, com a finalidade de ser entregue no prazo estabelecido. Lembre-se que, para Bender (2014), “praticamente todos os alunos querem fazer o melhor trabalho possível no ambiente de ensino na ABP e isso irá motivá-los a participar ativamente de revisões dos seus trabalhos” (p. 53).

Neste sentido, o “Produto educacional” também carece de feedback formativo, principalmente aqueles advindos de fora da sala de aula, como eventos, workshops e feiras, podendo ser de forma presencial ou virtual. E, a partir dessas ações, será possível reunir informações que ajudaram a realizar ajustes e/ou melhorias do produto, caso necessário (SILVA; SUAREZ; UMPIERRE, 2017; KRUG et al., 2016).

Na sequência avaliativa têm-se “A avaliação por pares”, “Avaliação por equipes” e “Autoavaliação”. Sendo todas ferramentas que favorecem o amadurecimento acadêmico e possibilitam um feedback mais sistemático e significativo. Além de estimularem o pensamento reflexivo da experiência em equipe, sem deixar de analisar os pontos positivos ou negativos do seu próprio desempenho (ALCÂNTARA; SIQUEIRA; VALASKI, 2004; KRUG et al., 2016).

A avaliação por pares, a avaliação por equipes e a autoavaliação são realizadas à luz do inventário como instrumento pedagógico, com o intuito de inventariar o patrimônio dos alunos, além de estimular o pensamento criativo e a aprendizagem significativa adquirida.

À vista disso, para nortear a formulação do inventário do professor, serão apresentadas algumas sugestões de perguntas que podem compor ou complementar o inventário, ou apenas ser utilizadas para auxiliar a sua construção do inventário, uma vez que seu emprego é opcional. Portanto, as primeiras investigações são para a avaliação por pares (perguntas realizadas ao avaliado), conforme descritas a seguir.

- *Demonstrou compreensão da estratégia estabelecida pela equipe?*
- *Evidenciou habilidades para trabalhar em equipe?*
- *Como foi a comunicação entre vocês durante a atividade?*
- *Apresentou interesse e comprometimento com a atividade?*
- *Respeitou suas opiniões e ideias durante a atividade?*
- *Como avalia o desempenho geral do avaliado durante a atividade?*

Para a avaliação em pares de equipes, sugere-se os seguintes questionamentos (perguntas realizadas a equipe avaliada):

- *Trabalhou bem junta? Por que?*
- *Demonstrou ter dificuldades durante a realização da atividade?*
- *Quais foram os pontos fortes da equipe durante o trabalho?*
- *Conseguiu alcançar os objetivos propostos para a atividade?*
- *Como foi avaliado a qualidade do trabalho final produzido pela equipe?*
- *Quais sugestões são indicadas para melhorar a dinâmica e o desempenho da equipe em futuros trabalhos?*

Agora, quanto a autoavaliação na aprendizagem, para Alcântara, Siqueira e Valaski (2004) é um processo em que o próprio aluno se avalia e reflete sobre o seu desempenho e progresso ao longo do processo de aprendizagem. Com este instrumento, o discente também pode identificar seus pontos fortes e fracos, avaliar seu próprio desempenho em relação aos objetivos da equipe e desenvolver estratégias para melhorar sua performance. Em suma, a autoavaliação contribui para o desenvolvimento da autonomia e responsabilidade do discente em relação à sua aprendizagem (KRUG et al., 2016). Algumas sugestões para autoavaliação são:

- *Como você lidou com os desafios encontrados durante a atividade?*
- *Como você poderia aplicar os conceitos e habilidades aprendidos em outras situações ou contextos?*
- *Quais foram seus pontos fortes e fracos em relação ao aprendizado desta atividade?*
- *Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre sua experiência de aprendizagem nesta atividade?*
- *Como você avalia seu nível de motivação e engajamento durante a atividade?*
- *Em que medida você se envolveu em atividades de estudo em equipe?*

De modo geral, a avaliação é composta por diferentes processos metodológicos, incluindo a avaliação de frequência e participação, que avalia a presença e envolvimento dos alunos nas atividades, e o inventário, que busca identificar o patrimônio cultural e social dos estudantes. O Produto Educacional é avaliado com base na identificação de necessidades educacionais, definição de objetivos de aprendizagem, seleção e organização de conteúdo, avaliação do impacto do produto na aprendizagem dos usuários, entre outros. Além disso, há a avaliação por pares e a avaliação por equipes, que avaliam o desempenho colaborativo e coletivo dos alunos e equipes, respectivamente. Por fim, a autoavaliação é realizada pelo próprio aluno sobre seu desempenho e aprendizagem nas atividades propostas.

PROCESSOS METODOLÓGICOS

Os processos metodológicos para a Equipe Maker Steam podem variar de acordo com o objetivo da atividade, contudo, será apresentado uma sugestão de roteiro para a aplicação desta metodologia ativa de aprendizagem com foco na aprendizagem criativa, colaboração, engajamento e trabalho em equipe. Esta estratégia está dividida em: Aquecimento, Desafio Colaborativo, Plano de Ação, KitSolve, Avaliação e KitMaster.

AQUECIMENTO

O aquecimento é o encontro inicial dos participantes, realizado por uma conversa introdutória com apresentação do professor e dos alunos. De antemão, o professor faz uma breve autoapresentação e em seguida expor suas expectativas em relação ao trabalho que será desenvolvido, inclusive elucidar sobre colaboração, engajamento, atitude Maker, conhecimento Steam e o que se espera das equipes.

No primeiro momento, o docente necessita inspirar os alunos a exercerem a sua autoconfiança e autonomia, ademais, reforçar a conscientização sobre trabalho em equipe, com respeito e aceitação às diferenças de ideias e habilidades. Não se pode esquecer de destacar que a atividade não é uma competição para encontrar a melhor equipe e sim uma ação colaborativa realizada entre indivíduos da mesma equipe e entre equipes, capaz de produzir aprendizagem, crescimento pessoal e soluções criativas para os desafios sugeridos.

Após a fala do professor, os discentes irão expor o seu patrimônio acadêmico, tecnológico e cultural, de forma criativa e espontânea, por meio de inventário. Além destes, outros fatores também poderão ser inventariados, tais como autoconhecimento, autoestima, comunicação interpessoal e resiliência. Vale ressaltar que, aspectos intrínsecos serão averiguados de maneira branda, a partir da explanação subjetiva de cada discente, pois uma abordagem mais profunda deve ser realizada apenas por profissional especializado, como psicólogo. O inventário para a Equipe Maker Steam é um processo de (re)construção para o saber, conhecimento e afetividade.

Nesse momento, Earendel parecia estar sendo afetado pelos malefícios causados do componente tóxico despejado pelos extraterrestres, pois aparentava possuir de perda do prazer pela vida, falta de interesse por atividades e diminuição da sua energia. Demonstrava também estar sem criatividade, inerte, apático, cansado, exausto e desanimado, o que o afetava na continuidade de sua pesquisa.

Então buscou refúgio nos conselhos de sua mentora cartógrafa e líder do grupo CiTeAr, Profa Cristina Vaz. Através de uma conexão cartográfica (figura 06), realizada por vídeo chamada, Arinus retomou o fôlego e direcionou-se novamente ao caminho da pesquisa no qual se dedicara.

Figura 6 – Conexão cartográfica: Profª Cristina Vaz



Fonte: Autor (2023). Arquivo pessoal.

Esta conexão foi bem produtiva e por meio dela, com muito diálogo, propostas e contraproposta, juntos conseguiram idealizar o primeiro esboço da dinâmica para formação de Equipe Maker Steam. Nesse momento, os componentes maliciosos que restavam em seu organismo foram se desfazendo, o que mais uma vez demonstrava a importância da aprendizagem colaborativa e como ela pode motivar e engajar as pessoas.

Cabe frisar que, a idealização da dinâmica para formação de Equipe Maker Steam, é uma evidência da aplicabilidade do método da cartografia, pois espera-se que a participação do cartógrafo seja ativa e inerente ao processo, inclusive estar disposto para novas experiências sem se perder do objetivo principal.

Revigorado, o pesquisador cartógrafo continua o processo de elaboração da metodologia ativa de aprendizado “Equipe Maker Steam” com a continuidade do “Procedimento Metodológico”, em particular com as esperadas após as apresentações, tanto do professor quanto dos alunos.

Assim, com a conclusão das apresentações, é identificado quantas equipes poderão ser formadas, com média de 5 participantes cada (sugestão). Posteriormente, com a estimativa da quantidade de equipes e com base nas informações apresentadas (de acordo com os inventários), os líderes serão escolhidos pelos demais participantes (com intermediação do professor) e apoiados por alguma situação de liderança inventariada. Por fim, após a escolha dos líderes, os grupos são formados e dentre eles é escolhido o “diplomata”: um membro da equipe que irá auxiliar as tomadas de decisões da liderança.

Para auxiliar a formação de equipes, sugere-se a “Dinâmica de formação de Equipe Maker Steam”, demonstrada na figura 07.

Figura 7 – Dinâmica para formação de Equipe Maker Steam

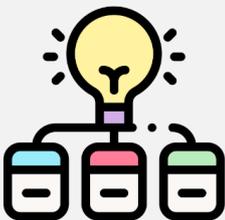
DINÂMICA PARA FORMAÇÃO DE EQUIPES MAKERS STEAM

1 – ENGAJAMENTO E COLABORAÇÃO

O professor deve inspirar os alunos a exercerem a sua autoconfiança e autonomia. Reforçar a conscientização sobre trabalho em equipe, além de elucidar sobre engajamento, colaboração, movimento Maker e STEAM.



INVENTÁRIO - 2



O aluno deverá se apresentar de forma criativa e espontânea, por meio de perguntas que estimulem a descrição de sua vivência/experiência. A partir do inventário pode-se formar as equipes e escolher o líder e o diplomata.

3 – PERFIS COLABORATIVOS

O inventário deve possuir uma pergunta de múltipla escolha que leve em consideração o grau de importância da resposta a fim de formar equipes com perfis em comum. A quantidade de respostas vai depender do número de equipes que se pretende criar.



PESSOAS COM CORAGEM - 4



Após responder todo o inventário, inclusive a pergunta que estimule o perfil de liderança, o professor irá agrupar os alunos conforme afinidade de respostas do item “3 – PERFIS COLABORATIVOS” e entregar as respostas obtidas para solucionar a situação problema sugerida.

5 – LIDERANÇA

Os alunos farão a leitura de todas as respostas da sua equipe e escolher uma, com exceção da sua resposta. A resposta mais estratégica e criativa escolhida pela equipe irá indicar quem é o líder e segunda mais votada irá sugerir quem é o diplomata.



Fonte: Autor (2023). Arquivo pessoal.

DESAFIO COLABORATIVO

Trata-se de uma situação-problema que possibilita a aplicação da metodologia em questão e busca promover uma aprendizagem criativa. É pensada, planejada e proposta pelo professor. Após a apresentação do Desafio Colaborativo, é importante promover uma tempestade de ideias com as equipes, a fim de discutir e encontrar soluções viáveis para o desafio proposto.

PLANO DE AÇÃO

A elaboração do plano de ação será realizada a partir do planejamento tecnológico-estratégico das equipes, a fim de solucionar o desafio colaborativo proposto. Salienta-se que este planejamento requer algumas informações sobre o produto, tais como visão, objetivos, aplicabilidade e um plano de entrega incremental do produto mínimo viável.

Durante a elaboração do plano, é necessário que haja contato “face a face” entre os participantes da equipe e que eles possam utilizar materiais de fácil manuseio (como: cola, papel, post-its e outros), pois promove a interação entre os membros do grupo e desperta o processo criativo, a partir da experimentação (CAROLI, 2018). Vale ressaltar que, os artefatos criados por essas ferramentas possuem como foco solucionar o problema com o mínimo de desperdício.

A execução do plano de ação das equipes deve ser realizada com acompanhamento e ajustes constantes, com reuniões de retrospectivas realizadas semanalmente, de preferência, a fim de buscar melhoria contínua. As revisões constantes do planejamento ajudam a adaptar o plano conforme o surgimento das necessidades. Caroli e Aguiar (2019, p. 10) descrevem que “os requisitos podem mudar a qualquer momento, o que é normal e aceitável, é necessário gerenciá-los conforme suas prioridades. Se os seus requisitos não mudam, tem alguma coisa de errado”.

Para Caroli (2018), a apresentação evolutiva de um produto mínimo viável (ou MVP, Minimum Viable Product, em inglês) em cada reunião de retrospectiva fortalece o engajamento da equipe e contribui para o aprendizado contínuo do grupo. “MVP é a versão mais simples de um produto que pode ser disponibilizada para a validação

de um pequeno conjunto de hipóteses sobre o negócio” (p.26). Sendo assim, o MVP pode contribuir para criação do produto ou processo educacional até o produto chegar a forma final desejada, os incrementos podem ser realizados a partir de resultados obtidos em reuniões anteriores, por exemplo.

KITSOLVE

Elaboração de um produto educacional-tecnológico oriundo dos processos realizados pelas equipes para solução do Desafio Colaborativo. Após o desenvolvimento do produto educacional é importante que as equipes apresentem/publiquem os artefatos desenvolvidos.

AVALIAÇÃO CONTINUADA

A avaliada da Equipe Maker Steam é descrita da seguinte maneira: por meio da “Frequência e Participação” que avalia a presença e envolvimento do aluno nas atividades propostas, enquanto que o “Inventário” busca identificar o patrimônio tecnológico, cultural e social do discente. Já “Produto Educacional” é criado com o objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, logo sua avaliação está relacionada com a identificação de necessidades educacionais da atividade proposta ou avaliação do impacto do produto na aprendizagem dos usuários.

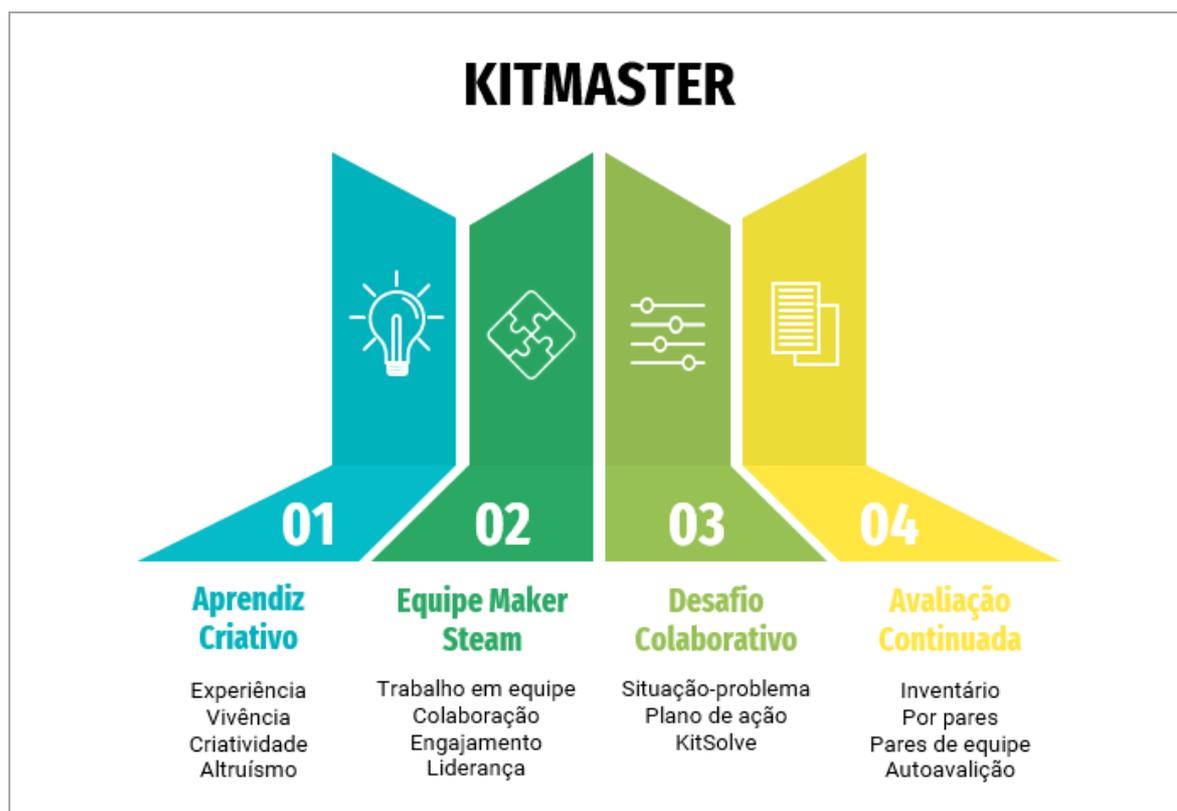
Por conseguinte, têm-se “Avaliação por Pares” e a “Avaliação por Equipes”, onde ambas estão relacionadas com a postura colaborativa e avaliação do desempenho coletivo, sendo que a primeira é aplicada entre alunos, enquanto que a segunda é entre equipes. Por fim, mas não menos importante, a autoavaliação, realizada pelo próprio aluno sobre seu desempenho e aprendizagem nas atividades propostas.

KITMASTER

Trata-se de um kit de orientações confeccionado pelo professor para auxiliar as equipes no uso eficaz da metodologia. Recomenda-se que seja algo simples e prático para expor as ideias principais, tal como um infográfico, onde os participantes possam consultar de forma rápida. Além do que, poderá ser disponibilizado num site e acessado pelo celular, por exemplo.

Este instrumento é formado por orientações sobre: Trabalho em equipe (mediação de conflitos, estímulo ao engajamento, colaboração, liderança e tudo que for relevante para formar Equipe Maker Steam); Aprendiz Criativo; Equipe Maker Steam; Desafio Colaborativo; e Avaliação Continuada. A figura 8 apresenta de forma ilustrada os tópicos que fazem parte do “KitMaster”.

Figura 8 – Ilustração dos componentes do KitMaster



Fonte: Adaptada de pelo autor (2023). Modelo para edição disponível em <https://slidesgo.com/pt>.

O aprendiz criativo é uma pessoa que traz consigo, antes de tudo, um perfil explorador e autônomo, que valoriza a vivência e a experiência de cada momento do processo de aprendizagem, com habilidade de gerar ideias criativas e originais, além de ser o protagonista da própria história e não apenas receptor de conteúdo. Este perfil é cativado pelo diálogo – essência da liberdade, educação e amor –, onde abraça a outros acontecimentos e transformações (FREIRE, 2005).

O aprendiz sempre deve estar aberto ao novo, para que os atravessamentos porvires possam otimizar seus conhecimentos, habilidades e atitudes, uma vez que, dentro do processo e fazendo parte dele, o patrimônio social, cultural, educacional e tecnológico no qual possui, o inspira a desfrutar ainda mais da aprendizagem criativa,

de maneira significativa e enriquecedora. Desse modo, é permitido ao aprendiz: viver, criar e aprender durante toda a trajetória.

A imersão nesses conceitos e práticas, faz com que o aprendiz criativo aperfeiçoe o pensamento crítico, o que a facilita a resolução de problemas, bem como o incentiva a pensar fora da caixa, com: soluções inovadoras por meio da prática de criar coisas com as próprias mãos, colaboração coletiva para resolver problemas de maneira criativa, abordagens encorajadas pela interação interdisciplinar e criar conexões entre transformação digital e saberes de diversas áreas. Em face disto, o aprendiz criativo busca desenvolver habilidades criativas, enfrentar novos desafios do mundo atual, estimular a curiosidade e a descoberta, desenvolver soluções inovadoras de forma manual ou digital, trabalhar em equipe, ter comunicação eficaz com outras pessoas e ser altruísta.

Quanto aos projetos desenvolvidos pela Equipe Maker Steam, estes possuem grande potencial na inclusão e diversidade na educação, pois são desenvolvidos de acordo com suas próprias necessidades e interesses, a partir do patrimônio social, cultural, educacional e tecnológico que cada integrante da equipe possui. A Equipe Maker Steam transita em qualquer ambiente, de espaços escolares a comunidades de modo geral, a fim de proporcionar acesso à educação e tecnologia para pessoas que não teriam acesso a essa oportunidade. À vista disto, a interação proporcionada pelo trabalho em equipe fortalece a percepção de coletividade do indivíduo e aumenta a sua confiança em completar atividades, logo, ações colaborativas aumentam o engajamento individual e desse modo a produtividade criativa da equipe é libertada e ampliada (GONÇALVES; CUNHA; SALES, 2016).

Nesse sentido, o engajamento da Equipe Maker Steam é um fator fundamental para o seu sucesso, pois quando estão engajadas, as equipes se sentem motivadas a realizar as tarefas de maneira colaborativa entre os participantes para alcançar objetivos comuns planejados. Equipe Maker Steam tendem a trabalhar com mais eficiência e se esforça para criar um ambiente mais produtivo e saudável, com o melhor de cada participante. Portanto, pessoas que se sentem valorizadas e parte da equipe, melhoram a comunicação com outras pessoas, compartilham informações e ideias, e agem juntas para resolver problemas.

O engajamento da equipe também é impulsionado pela atuação do líder, que possui uma visão clara de onde deseja chegar e consciente do perfil de cada membro da equipe, o que lhe permite inspirar e motivar os participantes a alcançar os objetivos estabelecidos. Desse modo, é importante que o líder seja capaz empregar habilidades de comunicação para ouvir e compreender as necessidades dos parceiros de equipe, além de expressar suas próprias ideias e opiniões de forma convincente, tanto para a equipe quanto para outras partes envolvidas.

Promover o engajamento da equipe pode ajudar a melhorar o desempenho dos estudantes, aumentar a satisfação dos participantes e melhorar a atuação do líder para resolver problemas de forma rápida e eficaz. Contudo, para Escorsin e Walger (2017, 29) “ninguém é líder, a pessoa apenas atua como líder em determinadas situações”, compartilhando desse ponto de vista, a metodologia proposta irá considerar o líder como um agente situacional, ou seja, a liderança da equipe será rotativa, para que todos possam desenvolver este perfil.

Uma boa liderança tem sua base na inteligência emocional, que identifica e entende suas próprias emoções e as emoções de sua equipe, aprende com os erros e acertos. Gerencia conflitos e delega tarefas, sendo capaz de se adaptar às vicissitudes porvir, além de ser passivo e solidário com os membros da equipe, a fim de motivá-los a manterem um ambiente positivo e produtivo. O líder da Equipe Maker Steam precisa estar atento as necessidades, desejos e motivações de sua equipe e realizar constantemente feedbacks construtivos, mas sem deixar de tomar decisões importantes e corajosas quando necessário.

A Equipe Maker Steam é uma estratégia de aprendizagem, formada por aprendizes criativos com habilidades e competências valiosas, que utilizam a interdisciplinaridade na educação, tecnologia, pensamento crítico, vivência, experiência, criatividade, colaboração e a troca de conhecimentos entre diferentes pessoas e disciplinas para desenvolver soluções para diferentes de problemas. Uma vez que todos os projetos propostos pelas abordagens maker e steam provocam mudanças na vida dos alunos, desde a formação acadêmica à formação profissional.

Quanto ao KitSolve, trata-se de uma situação-problema que requer a atuação da Equipe Maker Steam e seus aprendizes criativos para encontrar soluções criativas

para o desafio proposto pelo professor. Para esta metodologia de aprendizagem, os desafios são importantes, pois permite crescimento e evolução, tanto pessoal quanto profissionalmente, dos participantes, além de estimular autoconfiança e autoestima. Eles ajudam a desenvolver habilidades, conhecimentos e experiências que podem ser úteis em outras áreas da vida, o que provoca uma sensação de realização e satisfação.

Por fim, a avaliação por pares e a autoavaliação são importantes ferramentas que favorecem o amadurecimento acadêmico e possibilitam um feedback mais sistemático e significativo. Também estimulam o pensamento reflexivo da experiência em grupo e individual. Refletir sobre os seus pontos positivos ou negativos, analisando o seu próprio desempenho ou da equipe, desenvolve no estudante a habilidade do autoconhecimento – processo que contribui com a toma de decisão fundamentada na inteligência emocional, o que auxilia as definições de metas e objetivos mais claros e coesos, além de fazer tanto indivíduo como a equipe se sentirem mais autônomos e confiantes.

De modo geral, todos esses processos metodológicos mencionados proporcionam uma reflexão contínua sobre o desempenho e a aprendizagem dos alunos, estimulando o crescimento pessoal e o desenvolvimento de habilidades colaborativas e individuais. Sendo assim, a aplicação dessa metodologia visa promover uma aprendizagem ativa e significativa, incentivando a autonomia, o protagonismo, a colaboração, a criatividade e a inovação, além de desenvolver habilidades socioemocionais e interdisciplinares, como será apresentado no próximo percurso (“Profícuo Maker Steam”) da caminhada de Earendel Arinus.

Em face da Cartografia como método de pesquisa-intervenção e com o esboço metodológico desenvolvido, o pesquisador Arinus, com olhar do cartógrafo, aplicou a proposta de metodologia ativa de aprendizagem elaborada e intitulada “Equipe Maker Steam”, afim de produzir dados par a pesquisa.

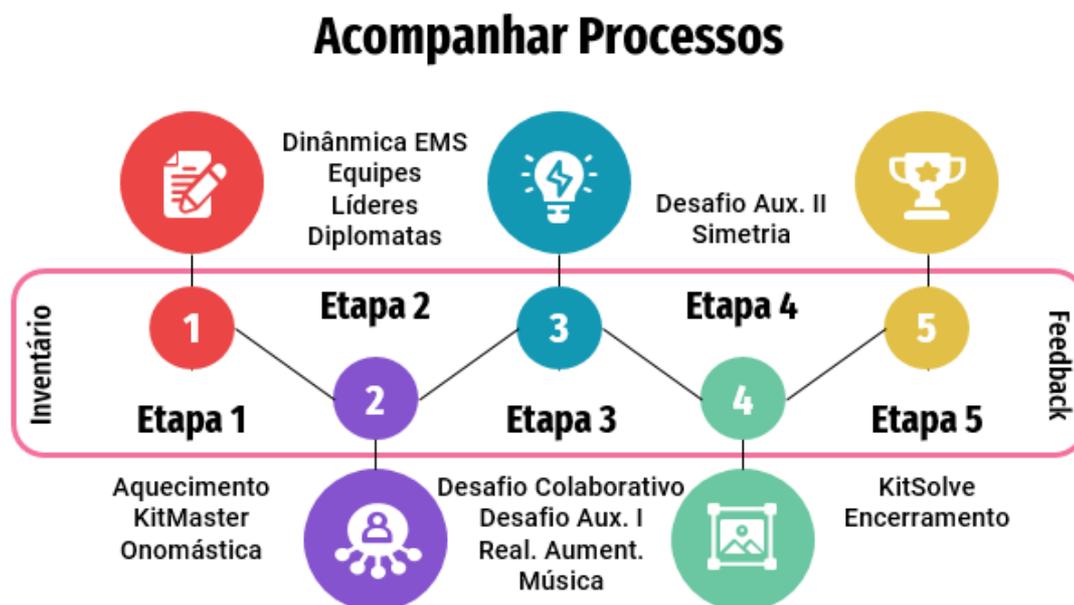
Vale ressaltar que, para esta pesquisa serão abordadas as pistas do método da cartografia: "a cartografia como método de pesquisa-intervenção", "o funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo", "cartografar é acompanhar processos" e "por uma política da narratividade", sendo está última inserida como narrativa das aventuras e fatos visualizados em todo conteúdo textual deste trabalho (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2015).

De modo geral, essas pistas são fundamentais para entender, intervir e acompanhar processos em diferentes contextos, no entanto, ora elas serão apresentadas de maneira direta ou objetiva, ora de forma subjetiva ou discreta. Logo é imperdível o olhar atento para experiência contextualizada à adiante. Vamos lá!

O campo de investigação do processo de aprendizagem se deu na turma do 2º semestre (C792TI) do curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Belém, período letivo 2023.1, turno da tarde, com 14 alunos regulares matriculados, em formato de oficina de aprendizagem, com carga horária de 33h, realizada nos espaços de área aberta, sala de aula e laboratórios de informática da instituição, com o objetivo de coletar dados para a pesquisa.

Para facilitar o entendimento da investigação do processo de aprendizagem da metodologia ativa “Equipe Maker Steam”, o infográfico exposto na figura 09 apresentará a trajetória das etapas realizadas durante a pesquisa. Salienta-se que, para cada etapa foram realizadas várias ações, no entanto, cada etapa corresponde a um encontro realizado. Também é possível visualizar no infográfico que o inventário e o feedback são ações presentes em todas as etapas.

Figura 9 – Infográfico “Acompanhar Processos”.

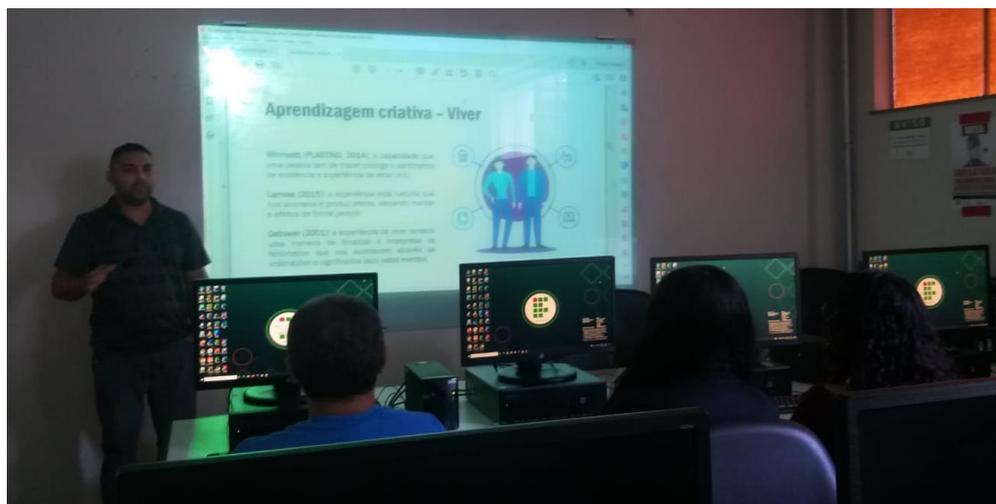


Fonte: Autor (2023).

Sendo assim, na primeira etapa da oficina, Earendel Arinus se apresentou para turma, falou sobre sua trajetória pessoa e profissional, com relatos de experiências e vivências. E, entre prosas e conversas, olhares curiosos e sorrisos discretos, aos poucos as barreiras trazidas pelo ensino tradicional foram sendo desfeitas, o que abriu espaço para uma socialização de ideias, onde os alunos começavam a entender o seu papel na construção de conhecimentos e saberes e o quanto eles precisam ser mais autônomos, criativos e colaborativos, e não apenas receptores de conteúdo (FREIRE, 2005).

O momento descrito acima relaciona-se ao componente “Aquecimento”, da estrutura metodologia em questão. Neste item é explicitado aos participantes os principais conceitos norteadores da metodologia e objetivos que buscam alcançar com sua aplicação. Para tal, foi apresentado o “KitMaster”, um instrumento guia para a aplicação da metodologia ativa de aprendizagem “Equipe Maker Steam”, formado por um conjunto de informações conceituais sobre Aprendiz Criativo, Equipe Maker Steam, Desafio Colaborativo e Avaliação Continuada, conforme figura 10.

Figura 10 – Aquecimento



Fonte: Autor (2023).

Após a explanação sobre os pontos conceituais do “KitMaker”, iniciou-se um ato para escolha do nome dos alunos, isto é, cada aluno escolheu um nome fictícios – a partir de uma lista de sugestões – que pudesse representá-lo, os nomes escolhidos foram: (1) Libra, (2) Pictor, (3) Taurus, (4) Vela, (5) Chamaeleon, (6) Sextans, (7) Columba, (8) Cancer, (9) Eridanus, (10) Ophiuchus, (11) Cygnus, (12) Ursa Minor, (13) Pyxis e (14) Equuleus. A onomástica empregada para os nomes citados refere-se a grupos de estrelas (constelações) existentes. Esta representatividade indica que cada aluno é único e sua criatividade, autonomia, personalidade e trajetória é respeitada e valorizada.

Dando continuidade ao “Aquecimento”, foi iniciado o primeiro inventário, no qual buscava saber mais sobre o patrimônio pessoal dos participantes. Este inventário possuía as seguintes perguntas subjetivas, relacionadas ao autoconhecimento e atitude Maker e Steam: Quais são os principais talentos que você possui e quais precisa desenvolver? Você se considera um solucionador de problemas habilidoso? Você gosta de aprender novas habilidades práticas e aplicá-las em projetos pessoais? Você gosta de explorar e experimentar novas ideias e conceitos em áreas como ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática?

Nesse momento todos os alunos foram participativos e expuseram suas respostas, com destaque para falas bastante importantes. Têm-se os seguintes exemplos: na pergunta “Você se considera um solucionador de problemas habilidoso?”, Cancer respondeu: “*Sim, acredito conseguir resolver com facilidade*

problemas, pois tento entendê-lo e depois penso numa solução que possa ser simples e criativa"; Agora para pergunta "Você gosta de aprender novas habilidades práticas e aplicá-las em projetos pessoais?", outro aluno, Pyxis, respondeu assim: "Gostos, pois é uma ótima maneira de desenvolver seus conhecimentos aprendidos, porém aplica-los requer tempo, coisa que nem sempre eu tenho". E assim se encerrou a primeira etapa. Com este inventário foi possível identificar que nenhum aluno tinha experiência em desenvolvimento de aplicativo baseados em realidade aumentada.

A segunda etapa começou designada a finalizar o "Aquecimento", para esse fim foi empregado a "Dinâmica de formação de Equipes Maker Steam" para formar as equipes e identificar os líderes e diplomatas. A partir da quantidade de discentes da turma (14 alunos), foi estipulado a criação de 3 equipes (com no máximo 5 membros cada), por conseguinte, conforme estabelece a dinâmica, foram escolhidas 3 imagens que pudessem representar características semelhantes entre os participantes que compunham a equipe.

As imagens escolhidas foram selecionadas de maneira subjetiva, à luz do patrimônio acadêmico do pesquisador cartográfico, e estão relacionadas – a partir seu do vivenciar – ao conhecimento, habilidade e atitude (o que forma o acrônimo CHA). Para Chiavenato (2014), estas dimensões são altamente adaptáveis a qualquer área, até mesmo para o ensino, pois são conceitos fundamentais do desenvolvimento pessoal e profissional, inclusive das competências comportamentais.

Portanto, de acordo com autores Chiavenato (2014), Blanchard (2019) e Dornelas (2007), o conhecimento é um conjunto de informações, conceitos e crenças adquiridos ao longo da vida, a habilidade é a capacidade de executar uma tarefa com eficiência e competência, e a atitude é a predisposição que as pessoas têm em relação a determinado assunto ou contexto. Todavia, é importante desenvolver e aprimorar continuamente esses elementos para alcançar o sucesso duradouro.

Sendo assim, a primeira imagem (conhecimento) apresentava uma pessoa envolto de livros e computador, na segunda imagem (habilidade) tinha um padeiro preparando a massa do pão e a última (atitude) retratava uma pessoa fazendo esporte (trilha). Estas descrições podem ser visualizadas na figura 11.

Figura 11 – Ilustração dos componentes do KitMaster

Marque o grau de importância da imagem conforme a relevância dela para você. A escolha do grau não pode repetir para próximas imagens.



	1	2	3
Imagem 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagem 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagem 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Adaptada de pelo autor (2023)².

Prosseguindo com a formação das equipes e as escolhas dos líderes e diplomatas, os alunos responderam ao inventário denominado “Formar Equipe”, este inventário considerava as perguntas: “Marque o grau de importância da imagem conforme a relevância dela para você. A escolha do grau não pode se repetir para próximas imagens” e “Caso da lancha clandestina com passageiros que naufragou no dia 08/09/2022, na região de Belém, tiveram 65 sobreviventes resgatados e conduzidos à Belém e confirmadas 22 mortes: ‘A hélice parou no meio da baía [do Marajó] e o comandante alertou para ninguém se desesperar, mas a lancha começou a afundar do nada e as pessoas começaram a pular da lancha. Tinha muito idoso e criança na lancha’, relatou um dos passageiros após se salvar. Agora você é o comandante, o que você faria nesta situação de naufrágio?”.

A primeira pergunta inventariada estabelecia a formação das equipes a partir da afinidade subjetiva exibida das imagens, conforme retratado anteriormente. Já a segunda pergunta buscava, a partir das respostas, identificar um integrante da equipe com perfil de líder e que pudesse aparentar ter inteligência emocional para gerenciar conflitos e toma decisões em momentos de crise.

² Imagem 1: Saiba como a metodologia 5S pode alavancar seus resultados (2022);

Imagem 2: Por que estamos mais intolerantes ao glúten? (2019);

Imagem 3: Trilhas e caminhadas ecológicas proporcionam benefícios à saúde física e mental (2018);

Após todos responderem ao inventário, Earendel observou que a resposta da primeira pergunta ficou assim: 3 pessoas priorizaram a primeira imagem, enquanto 7 a segunda e 4 a terceira. Neste sentido, as equipes foram formadas considerando como “critério” os números de pessoas que priorizaram determinada imagem, isto é, a primeira equipe formada teve como participantes os indivíduos que escolheram, como maior grau de importância, a 2ª imagem. Entretanto, como o limite máximo de membros por equipe é 5, então 2 participantes foram realocados para outra equipe.

A realocação não foi aleatória, pois a proposta da dinâmica é criar grupo com a mesma afinidade, deste modo, os 2 participantes excessivos da equipe 1 foram realocados para grupo de pessoas que escolheram como maior grau de importância a imagem 1, uma vez que estes 2 alunos escolheram a imagem 1 como segunda opção de importância. Agora têm-se duas equipes formadas (ambas com 5 participantes). O restante dos discentes formaram a equipe 3, com 4 participantes, sendo que todos priorizaram a imagem 3 como maior grau de importância.

Até o momento os alunos ainda não sabiam em que equipe faziam parte, pois a organização foi realizada pelo professor com ajuda de ferramentas digitais (Google Form e Google Planilhas, por exemplo), dessa forma eles ainda permaneciam em seus lugares, figura 12, aguardando os próximos passos da metodologia.

Figura 12 – Dinâmica formação de Equipes Maker Steam em prática.



Fonte: Autor (2023).

Com as equipes formadas, o próximo passo é a escolha do líder e do diplomata. Para isso, o Arinus agrupou todas as respostas da segunda pergunta (do inventário) por equipe, fez a impressão de algumas cópias (o suficiente para que cada

aluno pudesse analisar a resposta dos seus companheiros de equipe, com exceção da sua) e entregou para os discentes refletirem sobre as respostas e escolher a que achou mais apropriada para solucionar a situação-problema proposta.

Em vista da conclusão da análise, agora já pode ser identificado os líderes das equipes, sendo estes escolhidos a partir das respostas mais votadas. A segunda opção mais votada corresponde à escolha do diplomata. O líder da equipe 1 teve 4 votos e os líderes das equipes 2 e 3 obtiveram 2 votos cada. Durante a apuração do resultado, foi percebido que as respostas escolhidas tinham sido elaboradas pelas pessoas com mais idade, em comparação com os demais participantes da equipe. Este fato ocorreu nas três equipes.

As respostas mais escolhidas das equipes 1, 2 e 3, na íntegra, são: (1) Primeiro, verificar se tinha botes de emergência e outros equipamentos de segurança. Segundo se todos os passageiros respeitavam as normas de segurança e, caso necessário fosse, obrigá-los a usarem os equipamentos de segurança, e se tinham colocados da forma correta., com atenção maior para com as crianças e idosos, os quais seriam dispostos da forma que pudessem ser identificados mais rapidamente em uma situação de emergência. Outra medida, teria que ser respeitada a lotação máxima, no mínimo. Verificar se tinham botes de emergência e outros equipamentos de segurança. Além de pedir socorro através do rádio às autoridades e quaisquer frequências na circunvizinhança. E tentar controlar a situação até o final do resgate e responder por todas as inquirições das autoridades; (2) Seria necessário que o comandante solicitasse aos passageiros que os mesmos colocassem imediatamente os coletes salva-vidas por prevenção. Também seria necessário que houvesse uma corda flutuante para que cada passageiro se agarrasse na mesma, afim de que os mesmos não se desgarrassem do grupo naufrago. Era necessário também que no início do problema, fosse utilizado o rádio comunicador da embarcação, pedindo socorro (SOS) ao corpo de bombeiros e a guarda costeira, informando a localização da embarcação através da posição de latitude e longitude, assim como solicitar ajuda a outras embarcações nas proximidades. Desta forma creio que nenhuma vida se perderia. (3) Como comandante em uma situação de emergência como essa, é crucial agir rapidamente para garantir a segurança dos passageiros. As medidas incluem acionar as autoridades marítimas, garantir que os equipamentos de salvamento estejam prontos e acessíveis, fornecer instruções claras aos passageiros sobre como

usá-los e agir com calma e liderança para minimizar o pânico e garantir a evacuação segura de todos a bordo.

Desse modo, buscou-se finalizar a segunda etapa e juntamente com ela o “Aquecimento” e a “Dinâmica para formação de Equipe Maker Steam”. Ao final, os alunos foram informados a que equipe estavam inseridos e como ocorreu o processo de formação de equipe e escolha dos líderes e diplomatas, ou seja, foi explicado com mais detalhes os objetivos dos inventários propostos. Antes do encerramento desta etapa, vale ressaltar que, os alunos se juntaram em equipe e decidiram entre si o nome da equipe. Esta ação foi uma iniciativa das equipes e não estava no planejamento da atividade.

O nome e a composição das equipes são: Criação (antiga equipe 1), membros: Chamaeleon, Cancer (diplomata), Eridanus, Ophiuchus e Equuleus (líder); Tads Café (antiga equipe 2), participantes: Libra, Taurus, Vela (diplomata) e Cygnus (líder); e Secury (antiga equipe 3), componentes: Pictor, Sextans (líder), Columba (diplomata), Ursa Minor e Pyxis.

Inicia-se agora a descrição da terceira etapa, cujo o objetivo era a introdução do “Desafio Colaborativo”. O desafio é a estratégia motivacional para engajamento das equipes e colaboração dos alunos, é o momento que eles demonstram o seu potencial criativo, autônomo e trabalho em equipe, além do mais, aqui também será empregado os conceitos dos movimentos Maker e Steam, ou seja, os discentes estimulados a colocarem em prática o seu patrimônio pessoal, tecnológico e cultural.

O primeiro momento desta etapa foi através da apresentação do *briefing*³ do “Desafio Colaborativo” (figura 13). Nele consta o objetivo que se pretende alcançar e as atividades a serem realizadas. A proposta principal do desafio é a “TRILHA MAIS INOVADORA COM MAIS VARIÉDADES DE SIMETRIA”, com o objetivo: “Propor e executar uma trilha de aprendizagem com realidade aumenta para explorar o conceito de simetria no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Belém”.

³ “Em tradução livre, o termo *briefing* significa ‘resumo’ e se refere a um conjunto de informações resumidas sobre ações e estratégias, informadas a um grupo de pessoas para a realização de uma tarefa” (O QUE É BRIEFING?, 2021).

Figura 13 – Proposta do Desafio Colaborativo

EQUIPE MAKER STEAM
DESAFIO COLABORATIVO

INSTITUTO FEDERAL
Pará
Campus Belém

SIMETRIA NO IFPA/CAMPUS BELÉM: TRILHA MAIS INOVADORA COM MAIS VARIEDADES DE SIMETRIA

Objetivo: Propor e executar uma trilha de aprendizagem com realidade aumentada para explorar o conceito de simetria no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Belém.

DESAFIO AUXILIAR I

Como aplicar a realidade aumentada para criar uma playlist de clipes digital?

DESAFIO AUXILIAR II

Quais simetrias (plantas, prédios, animais, obras de artes, entre outros objetos relacionados) existem no IFPA/Campus Belém?

OBJETIVOS - DA I

Explorar os diferentes usos da RA nas manifestações musicais.

OBJETIVOS - DA II

Explorar os vários tipos de simetrias disponíveis no espaço físico sem restrição do campus, tais como estacionamento, jardim e outros.

INVENTÁRIO

No final de cada desafio será inventariado o processo de aprendizagem dos alunos e suas respectivas equipes

PPGCIMES
Programa de Pós-Graduação
Criação e Inovação em
Metodologias de Ensino Superior

NiTAe²
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS
APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO

IFPA
INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ

Fonte: Adaptada de pelo autor (2023). Modelo para edição disponível em <https://slidesgo.com/pt>.

O desafio principal é concluído quando os desafios auxiliares (dois) são completados. Os dois desafios auxiliares possuem o propósito de construir um aplicativo Web AR que ao detectar a imagem alvo possa exibir um vídeo, porém são aplicados em contextos diferentes. O primeiro é “Como aplicar a realidade aumentada para criar uma *playlist* de clipes digital?”, com o objetivo de explorar os diferentes usos da RA nas manifestações musicais. Já o segundo é “Quais simetrias (plantas, prédios, animais, obras de artes, entre outros objetos relacionados) existem no IFPA/Campus Belém?”, que objetiva explorar os vários tipos de simetrias disponíveis no espaço físico sem restrição do campus, tais como estacionamento, jardim e outros.

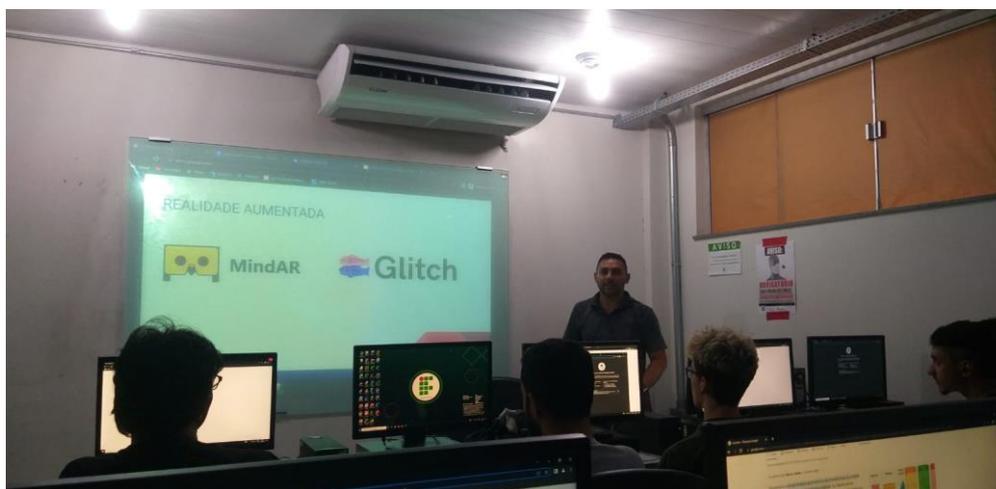
Vale ressaltar que, o primeiro desafio auxiliar tende a ambientar os participantes com as ferramentas necessárias para o desenvolvimento do aplicativo Web AR. Já o segundo desafio auxiliar espera que eles demonstrem criatividade, trabalho em equipe, capacidade de solucionar problemas, habilidades práticas e desenvolver projeto interdisciplinar. Agora, em vista do que foi explanado, os momentos seguintes que formam o roteiro desta etapa são: exemplificar sobre realidade aumenta, executar o desafio auxiliar I e ao final inventariar o processo de aprendizagem.

Seguindo o roteiro informado anteriormente, foi exemplificado o conceito de realidade aumenta e apresentado um exemplo para inspiração. Posteriormente, as equipes iniciaram a execução do desafio auxiliar um. A princípio os alunos ficaram livres para escolherem as plataformas que utilizariam para tarefa, contudo, foi percebido que eles estavam com dificuldades para encontrar uma plataforma que pudesse auxiliá-los na atividade.

Nesse momento, Earendel resgatou em sua memória o seu período de estágio. Outrora realizado no Núcleo de Tecnologia Educacional Prof. Washington Luís Barbosa Lopes (NTE Belém), onde o seu supervisor, professor Rafael Herdy, atua com facilitador de aprendizagem, isto é, um professor que dialoga com os alunos e tem sensibilidade para identificar os pontos fortes e as dificuldades dos alunos, além de saber o momento que deve intervir, com o propósito de contribuir com a autonomia dos discentes e para que não se sentissem desmotivados. Estas e outras ações relacionadas ao professor facilitador também são reconhecidas pelos autores Freire e Bender (BENDER, 2014; FREIRE, 2005).

Portanto, diante do depoimento de Taurus: *“A aula foi boa, mas não conclui como esperava e isso foi um pouco frustrante”*, o pesquisador decidiu cooperar com as equipes e lhes mostrou duas ferramentas (figura 14) que poderiam ajudá-las a realizar a atividade. Vale lembrar que, mesmo a metodologia possuindo mecanismos de avaliação, o foco é o aprendizado, ou seja, um bom conceito avaliativo só é satisfatório quando é percebido que conteúdo aprendido produz afetos, deixando marcas e efeitos de forma permanente (LARROSA, 2015).

Figura 14 – Apresentação das ferramentas: MindAR e Glitch.



Fonte: Autor (2023).

Após a intervenção do nosso pesquisador cartográfico, os participantes da oficina demonstraram novamente engajamento e as equipes se tornaram mais produtivas, sendo capazes de concluir o desafio auxiliar I e assim finalizar mais uma etapa. Esta afirmação pode ser ratificada pelos depoimentos de Vela, Cygnus, Ursa Minor, descritos, respectivamente, a seguir: *“Foi uma aula produtiva e diferente, um trabalho bem interessante, gostei do projeto”*, *“Boa, ótimo aprendizado”* e *“Uma experiência diferente, mas instrutiva e agradável”*.

No entanto, um depoimento chamou a atenção de Arinus: *“Para mim, foi uma experiência negativa, pois o meu grupo não conseguiu alcançar a meta de fazer o site funcionar e não achei que acrescentou na minha formação”*, apesar de isolado, requereu uma atenção e quando aquela etapa encerrou, sentou-se ao lado do aluno e tentou auxiliá-lo individualmente até que conseguisse tornar o site (aplicativo Web AR) minimamente funcional. Na sequência foi sugerido que ele repassasse para equipe os pontos de ajustes e correções.

Antes de prosseguir para a etapa sucessória, será descrito o material elaborado para o primeiro desafio auxiliar pelas Equipes Makers Steam: Criação, Tads Café e Secury. Vale frisar que, mesmo com algum caso de insucesso “autoavaliado”, foi aceitável apresentar tudo aquilo produzido com o esforço das equipes durante a realização da tarefa. À vista disso, a equipe Criação escolheu como artista musical o cantor Roberto Villar e o clip “Ator Principal”. Já a equipe Tads Café optou por um gênero de samba e pagode com a cantor Pericles e a música “Melhor eu ir”, enquanto a equipe última equipe, Secury, buscou um ritmo internacional, com a cantora Rihanna e a música Where Have You Been. E assim se encerra esta etapa.

Na etapa seguinte, Arinus começa a elucidar sobre simetria e realidade aumenta. Para tornar a ocasião mais interativa, faz perguntas para turma sobre o conteúdo exposto. Pergunta, por exemplo, se sabem o que é simetria? E Sextans responde que: “*Simetria é quando um objeto tem dois lados iguais*”. No embalo das repostas, Equuleus diz que: “*possui o rosto simétrico*”, o que não deixa de ser um exemplo de simetria facial. Diante do assunto foram exibidos outros exemplos de simetria, mas agora relacionados aos possíveis objetos simétricos que poderiam ser encontrados no campus (figura 15).

Figura 15 – Contextualização sobre simetria.



Fonte: Autor (2023).

A segunda parte do Desafio Colaborativo iniciou e os alunos começaram a produzir só o material. No final da atividade, foram apresentadas três imagens alvo, uma por equipe, sendo elas: um desenho de borboleta (equipe Criação), uma folha (equipe Secury) e bloco de azulejos (equipe Tads Café), conforme a figura 16.

Figura 16 – Desafio auxiliar II.



Fonte: Autor (2023).

Após a apresentação dos produtos elaborados, foi concluído a etapa 4. Na etapa 5 foi realizado a junção de todo o material para criar o KitSolve. Nesta etapa também se discutiu sobre o item “Frequência e Participação”, do componente de “Avaliação” da metodologia ativada de aprendizagem “Equipe Maker Steam”, Nela se observou que houve mais participação do que frequência, isto é, nem todos os discentes foram assíduos nos encontros, no entanto, a participação dos que estavam presentes foi excepcional para aprendizagem, tanto de maneira individual quanto em equipe.

O inventário demonstrou ser um excelente instrumento para produção de dados, pois permite que os discentes externem suas ideias e pensamentos a partir da situação(-problema) vivenciada naquele momento. Desta maneira, com a sua usabilidade é possível identificar que “caminho” o aluno está seguindo, mas sem deixá-lo sair da “trilha”, além de ser uma forma de guiar o pesquisador cartógrafo, conforme característica da pista 2 do método da cartografia (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2015).

Após estas considerações, encerram-se todas as etapas da metodologia. Ao final, Arinus se sentiu satisfeito pelo trabalho realizado. Depois da aplicação da metodologia e a produção dos dados, o cartógrafo pesquisador sentiu-se atravessado por um sentimento de realização ao entender que equipes Maker-STEMa tornam a aprendizagem mais ativa, colaborativa e criativa. E com este sentimento caminha para mais uma etapa da pesquisa e refletir sobre os encontros, processo, afetos atravessamentos a fim de se obter a cura para a toxina despejada pelos alienígenas, conforme o próximo tópico “Presságio do Alvorecer”.

Agora Earendel Arinus está a caminho do CiTeAr para compartilhar as cartografias realizadas durante a investigação. Na caminhada vai pensando sobre tudo o que aconteceu, sobre a experiência vivenciada durante esse período, como ela lhe tocou, lhe transformou, desde enredo inesperado depois de muitas tentativas até os últimos acontecimentos

Durante todo esse processo aconteceram inúmeras atravessamentos, bons e ruins, isso é normal, porém todos contribuíram de alguma forma. Toda leitura, toda conversa, toda disciplina, tudo, tudo foi bastante enriquecedor, pois tudo era novo, fora da zona de conforto. Cada momento foi inspirador.

Muito se aprendeu. Em particular sobre aprendizagem criativa, o ponto inicial, com referência à obra do psicanalista Winnicott, que acredita que a criatividade se baseia no sentimento de existir e vivenciar a realidade do mundo à sua maneira. De modo geral, tudo está interligado entre viver, criar e aprender.

A partir de então, Earendel se tornou mais confiante e ousado, buscou se aprofundar em conceitos sobre movimento Maker e Steam, algo que nunca imaginou. O movimento Maker, por exemplo, inspira e incentiva a resolução de problemas e a criatividade dos alunos, enquanto que a Steam integra teoria e prática para estimular a criatividade e solucionar problemas, ambos se complementando.

Com tantos conceitos e lembranças, não percebeu que já estava anoitecendo, então parou para descansar. Enquanto o seu corpo repousava, a sua mente não parava. A todo momento se recordava das aventuras e atravessamentos que existiram. E, com o seu corpo e mente mais tranquilos, fechou os olhos e agradeceu no seu coração pelas oportunidades da vida, em particular da oportunidade que teve de ser discípulo da professora Cristina Vaz.

Muitos afetos surgiram, pois rememorava os momentos que a sua mentora tivera paciência e disponibilidade, em todos os encontros sempre estava com muita alegria e brilho nos olhos. Graças a ela, um mundo novo, repleto de conceitos que iam além do que ele entendia passaram a fazer parte de sua vida. E com toda a certeza essas transformações ficaram atravessadas para sempre.

Diante de tanta nostalgia, o cansaço foi ficando mais pesado e sono veio chegando. Assim passou a noite toda, em repouso e feliz. Então, finalmente, diante do alvorecer do dia, o nosso protagonista, Arinus, poderá compartilhar a sua pesquisa e posteriormente retornar para o seu lar para contar essas fantásticas experiências vivenciadas a seus amigos e descendentes.

Porém, durante a eufórica alegria do momento, Arinus escuta um barulho atrás de si, acompanhado de gritos de desespero, e ao ver, percebe que a invasão alienígena não estava apenas no ataque bioquímico. Agora era real, com eles ali, bem perto. Com expressões diabólicas e aterrorizantes. E de repente ouve um barulho estarrecedor, logo em seguida sua visão fica embasada com feixes de luzes coloridas.

Earendel, atordoado pelo que estava acontecendo, percebe que está se desfalecendo e em seu último suspiro de vida compreende o quanto contribuiu para evolução das pessoas e da sociedade em geral. E antes da sua morte iminente, o seu coração se enche de alegria, pois sua alma, em forma de energia, irá se juntar (novamente) às estrelas do céu, já que fizera, em tempos longínquos, parte do começo de tudo, como sugeria seu nome.

Finalmente, ao fechar seus olhos, o resquício de impulso elétrico entre seus neurônios formulou o último pensamento: todo processo tem início, meio e fim, o que nos cabe é apenas fazer parte do meio, pois o início já aconteceu e não decidimos quando e nem como será o fim! Neste momento o pesquisador cartográfico morre.

Desse modo, o seu ciclo é encerrado, o que permite a essa estória ser contada por outras pessoas, com finais melhores. Quanto ao restante da população do planeta, apenas 5% conseguiram sobreviver em uma sociedade em colapso, escondendo-se em ambientes inóspitos e degradáveis, para que assim pudesse se cumprir os mais diversos presságios que já existiram.

Por fim, antes do insperado presságio do alvorecer acontecer, cabe informar que Arinus havia deixado uma mensagem para o futuro: “Ajude a construir o inventário final desta obra. Para tal, acesse o *Instagram*, deixe o relato da sua experiência e mencione **#CartografiaNasGalaxias**. Até mais!”. Então faça sua parte, deixe o seu comentário e contribua para o futuro dos próximos pesquisadores cartográficos.

FIM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, Paulo Roberto; SIQUEIRA, Lilia Maria Marques; VALASKI, Suzana. VIVENCIANDO A APRENDIZAGEM COLABORATIVA EM SALA DE AULA: experiências no ensino superior. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.12, p.169-188, maio/ago. 2004. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189117821013.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.
- ALENCAR, Eunice, S. de; FLEITH, Denise de S. **Criatividade**: múltiplas perspectivas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003.
- ANDERSON, Chris. **Makers: A nova revolução industrial**. (Tradução Afonso Celso da Cunha Serra). Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM**: integrando as áreas para desenvolver competências. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em Sala de Aula: A Aprendizagem Baseada em Projetos Integrando Conhecimentos na Educação Básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em prgerenojetos**: educação diferenciada para o século XXI. (Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues). Porto Alegre: Penso, 2014.
- BLANCHARD, Ken. **Liderança de alto nível: como criar e liderar organizações de alto desempenho**. Tradução: Francisco Araújo da Costa. – 3. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2019. E-pub.
- BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho da (Região, 7ª). **Agenda 2030 da ONU: você conhece os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável?** Fortaleza (CE): TRT7, 2021. Disponível em: https://www.trt7.jus.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4484:agenda-2030-da-onu-voce-conhece-os-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel&catid=152&Itemid=885 . Acesso em: 12 jan. 2022.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. e-PUB.
- CAROLI, Paulo. **Lean Inception**: como alinhar pessoas e construir o produto certo. 1ª ed. São Paulo: Editora Caroli, 2018.
- CAROLI, Paulo; AGUIAR, Fabio. **Product Backlog Building**: Concepção de um product backlog efetivo. São Paulo: Editora Caroli, 2019.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.
- COHEN, Elizabeth G; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo**: estratégias para salas de aula heterogêneas. (Tradução: Luis Fernando Marques Dorvillé, Mila Molina Carneiro, Paula Márcia Schmaltz Ferreira Rozin). 3. ed. - Porto Alegre: Penso, 2017. e-PUB.

CORDEIRO, Luis Felipe; GUÉRIOS, Samantha Cordeiro; PAZ, Daiane Padula. MOVIMENTO MAKER E A EDUCAÇÃO: a tecnologia a favor da construção do conhecimento. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**, v. 4, n. 1, p.45(1-17), 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiSH&page=article&op=view&path%5B%5D=735>. Acesso em 26 out. 22.

COSTA, Christiane M. O. N. G.; PELEGRINI, Alexandre Vieira. O design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil: um mapeamento preliminar. **Design e Tecnologia**, v. 7, n. 13, p. 57-66, 30 jun. 2017.

DEBALD, Blasius (org.). **Metodologias ativas no ensino superior**: o protagonismo do aluno. Porto Alegre: Penso, 2020.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo na prática: mitos e verdades do empreendedor de sucesso**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

DOUGHERTY, Dale; CONRAD, Ariane. **Free to make: how the maker movement is changing our schools, our jobs, and our minds**. California: North Atlantic Books, 2016.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Didática e interdisciplinaridade**. 13ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a pratica educativa. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GONÇALVES, Alexandra Joca; CUNHA, Joana Laysa Lima; SALES, Gilvandenys Leite. Concepção do Fórum P&R LV: avaliação formativa da aprendizagem. **Renote**, [S.L.], v. 14, n. 1, 26 ago. 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.67376>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/67376/38468>. Acesso em: 30 nov. 2022.

HATCH, Mark. **The Maker Movement Manifesto**: Rules for innovation in the New World of Crafters, Hackers and Tinkerers. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

KASTRUP, Virgínia. O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo. **Psicologia & Sociedade**, 19 (1), 15-22, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/psoc/v19n1/a03v19n1.pdf>. Acesso em 24 maio. 2023.

KRUG, Rodrigo de Rosso; VIEIRA, Maria Salete Medeiros; MACIEL, Marcus Vinicius de Andrade e; ERDMANN, Thomas Rolf; VIEIRA, Fábio Cavalcanti de Faria; KOCH, Milene Caroline; GROSSEMAN, Suely. O “Bê-Á-Bá” da Aprendizagem Baseada em Equipe. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.L.], v. 40, n. 4, p. 602-610, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-52712015v40n4e00452015>.

KUIAVA, J.; SIERA, J. C.; WIACEK, J. de F. N. A escrita de si na formação acadêmica e a possibilidade de inventariar-se em memórias-histórias de vida.

Revista de Literatura, História e Memória, [S. l.], v. 5, n. 6, p. 163–184, 2009.
Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rlhm/article/view/3136/2472>.
Acesso em: 01 mar. 2023.

LARROSA, Jorge. **Tremores**: escritos sobre experiência. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

LENCIONI, Patrick. **Os 5 desafios das equipes**: Uma história sobre liderança. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2015.

LORENZIN, Mariana; ASSUMPÇÃO, Cristiana Mattos; BIZERRA, Alessandra. **Desenvolvimento do currículo STEAM no ensino médio**: a formação de professores em movimento. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MAYLETT, Tracy. **Engajamento MAGIC**: As cinco chaves para o engajamento de pessoas, líderes e organizações. São Paulo: Ornitorrinco, 2020.

MEDEIROS, M. A. de S. Jogos, brincadeiras, gamificação e cultura maker no processo de educação e aprendizagem. **Brazilian Journal of Science**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 23–32, 2022. DOI: 10.14295/bjs.v1i1.6. Disponível em: <https://www.brazilianjournalofscience.com.br/revista/article/view/6>. Acesso em: 2 nov. 2022.

MELO, Erika Patrícia Rodrigues de; CALDAS, Marcela Araújo Galdino. **Construção de um produto educacional no formato e-book sobre simulação clínica**. In: CASTRO, Paula Almeida de; MELO, Ruth Brito de Figueiredo. VII Congresso Nacional de Educação – CONEDU: Tecnologias e Educação, Campina Grande: Editora Realize, v. 21, p. 182-198, 2022. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2022/GT19/TRABALHO__EV174_MD5_ID13329_TB1593_10072022155701.pdf. Acesso em: 19 fev. 2023.

MOTA, Ronaldo; SCOTT, David. **Educando para inovação e aprendizagem independente**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

O que é Briefing? Disponível em: <<https://blog.stone.com.br/o-que-e-briefing/>>. Acesso em: 6 abr. 2023.

OLIVEIRA, Bruno Luciano Carneiro Alves de; LIMA, Sara Fiterman; RODRIGUES, Livia dos Santos; PEREIRA JÚNIOR, Gerson Alves. Team-Based Learning como Forma de Aprendizagem Colaborativa e Sala de Aula Invertida com Centralidade nos Estudantes no Processo Ensino-Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.L.], v. 42, n. 4, p. 86-95, dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/bm8ptf9sQ9TdGwjYKc3TQFH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2022.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e processos de criação**. 15ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da. **Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

PLASTINO, Carlos Alberto. **Vida, criatividade e sentido no pensamento de Winnicott**. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

Por que estamos mais intolerantes ao glúten? Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/blog/ana-escobar/post/2019/10/07/por-que-estamos-mais-intolerantes-ao-gluten.ghtml>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

RIBEIRO, Olzeni Costa; MORAES, Maria Cândida. **Criatividade em uma perspectiva transdisciplinar: rompendo crenças, mitos e concepções**. Brasília: Liber Livro, 2014.

RICHTER, Indira Zuhaira; OLIVEIRA, Andréia Machado. Cartografia como metodologia: uma experiência de pesquisa em artes visuais. **Paralelo 31**, Pelotas/RS, n. 8, p. 28-38, jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/paralelo/article/view/13292>. Acesso em: 25 mar. 2022.

ROBINSON, Ken. **Somos todos criativos: os desafios para desenvolver uma das principais habilidades do futuro**. Tradução de Cristina Yamagami. São Paulo: Benvirá, 2019.

ROSSI, Dorival Campos; GONÇALVES, Juliana Aparecida Jonson; MOON, Rodrigo Malcolm de Barros (orgs). **Movimento Maker e Fab Labs: design, inovação e tecnologia em tempo real**. Bauru: UNESP - FAAC, 2019.

Saiba como a metodologia 5S pode alavancar seus resultados. Disponível em: <<https://pjufmg.com.br/saiba-como-a-metodologia-5s-pode-alavancar-seus-resultados/>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. (Tradução Daniel Moreira Miranda). São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, Alcina Maria Testa Braz da; SUAREZ, Ana Paula Mendes; UMPIERRE, Andrea Borges. Produtos educacionais: uma avaliação necessária. **Revista Interacções**, [S. l.], v. 13, n. 44, 2017. DOI: 10.25755/int.4108. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/4108>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SILVA, Vera Lucia Gaspar da; PETRY, Marília Gabriela. A aventura de inventariar: uma experiência no Museu da Escola Catarinense. **Rev. Bras. Hist. Educ.** Campinas, v. 11, n. 01, p. 19-41, abr. 2011. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2238-00942011000100003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 16 fev. 2023.

SOUZA JÚNIOR, F. F. de; BESSA, O. F. M. Faça você mesmo (do it yourself): o movimento maker e os benefícios no processo de fabricação dos produtos / Do it yourself: the movement maker and the benefits in the manufacturing process of the

products. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 4, n. 5, p. 2288–2308, 2018. DOI: 10.34117/bjdv4n5-253. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/253>. Acesso em: 26 out. 2022.

TEIXEIRA, Andressa Fernandes; RINALDI, Leandro Luiz. O processo de inventário e partilha no direito de sucessões. **Revista RECIFAQUI**, Quirinópolis, Go, v. 1, n. 11, p. 149-168, 19 fev. 2021. Disponível em: <https://recifaqui.faqui.edu.br/index.php/recifaqui/article/view/60>. Acesso em: 15 fev. 2023.

Trilhas e caminhadas ecológicas proporcionam benefícios à saúde física e mental. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/itapetininga-regiao/especial-publicitario/fullrepel/maxima-protecao-nao-custa-caro/noticia/trilhas-e-caminhadas-ecologicas-proporcionam-beneficios-a-saude-fisica-e-mental.ghtml>>. Acesso em: 30 abr. 2023.

UNIDAS, Nações. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 20 jan. 2022.

VAZ, Cristina Lúcia Dias. et al. (Org.) **Matemática e Arte em trilhas, olhares e diálogos**. Belém: EditAEDi/UFPA, 2018.

WINNICOTT, D. W. **Tudo Começa em Casa**. (Tradução Paulo Sandler). 5 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

YAKMAN, G. **STEAM education**: an overview of creating a model of integrative education. Disponível em: <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>. Acesso em: 18 mar. 2022.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. (Tradução: Carlos Henrique Lucas Lima). Porto Alegre: Penso, 2014. e-PUB.