

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
PERNAMBUCO

DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL,  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFPE

THIAGO VICTOR DE OLIVEIRA SANTOS

**RELATO E ROTEIRIZAÇÃO DE UMA ATIVIDADE BASEADA EM PROJE-  
TOS APLICADA A DISCIPLINAS DO CURSO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL  
DO IFPE CAMPUS IPOJUCA**

Recife  
2021

THIAGO VICTOR DE OLIVEIRA SANTOS

**RELATO E ROTEIRIZAÇÃO DE UMA ATIVIDADE BASEADA EM PROJETOS  
APLICADA A DISCIPLINAS DO CURSO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO  
IFPE CAMPUS IPOJUCA**

Projeto de Pesquisa apresentado ao programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica, oferecido pelo Instituto Federal de Pernambuco.

Área de concentração: Ensino

Orientador (a): Prof. Maximiliano Diogo Gomes dos Santos

Catálogo na fonte

Bibliotecária Graziella da Silva Moura, CRB4- 1862

S237r

Santos, Thiago Victor de Oliveira.

Relato e roteirização de uma atividade baseada em projetos aplicada a disciplinas do Curso de Automação Industrial do IFPE Campus Ipojuca/ Thiago Victor de Oliveira Santos. – Recife, 2021.

30 f.: il.

Orientador: Prof. Me. Maximiliano Diogo Gomes dos Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Pernambuco, DEaD. Especialização em Docência para Educação Profissional, Científica e Tecnológica, Recife, 2021.

Formato: pdf

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Aprendizagem baseada em problemas. 3. Ensino. I. Santos, Maximiliano Diogo Gomes dos. (Orientador). II. Título.

CDD 378.013

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 – PIRÂMIDE DE APRENDIZADO DE WILLIAM GLASSER ((“A PIRÂMIDE DA APRENDIZAGEM DE WILLIAM GLASSER   DIGITAL INNOVATION ONE))..... | 16 |
| FIGURA 2 – CARACTERÍSTICA DOS CHAPÉUS (ALCANTARA, 2020) .....                                                                          | 18 |
| FIGURA 3 – CARACTERÍSTICA DOS CHAPÉUS (ALCANTARA, 2020) .....                                                                          | 19 |
| FIGURA 4 – PLANEJAMENTO DA AVALIAÇÃO .....                                                                                             | 22 |
| FIGURA 5 – PLANEJAMENTO DA AVALIAÇÃO .....                                                                                             | 23 |
| FIGURA 6 – RESULTADO FINAL DA VOTAÇÃO DE CADA EQUIPE POR PERGUNTA REALIZADA .....                                                      | 26 |
| FIGURA 7 – AVALIAÇÃO DOS SERVIDORES (S) E PÚBLICO GERAL (PG) .....                                                                     | 30 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1 - MODELOS DE ROTAÇÕES NO ENSINO HÍBRIDO .....                                                                                                                                                                                              | 17 |
| TABELA 2 – PRINCIPAIS CONCEITOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL RELACIONADOS COM A CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO .....                                                                                                                                          | 19 |
| TABELA 3 – MODELO DE AVALIAÇÃO GLOBAL .....                                                                                                                                                                                                         | 22 |
| TABELA 4 – ATIVIDADES E A PONTUAÇÃO REFERENTE A CADA ATIVIDADE COM SUAS RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA.....                                                                                                                                           | 25 |
| TABELA 5 – PERGUNTAS DO PÚBLICO GERAL, PESOS APLICADOS A CADA PERGUNTA E A RESPECTIVA PONTUAÇÃO CONSIDERANDO OS PESOS .....                                                                                                                         | 27 |
| TABELA 6 – PERGUNTAS AOS “SERVIDORES AVALIADORES”, PESOS APLICADOS A CADA PERGUNTA E A RESPECTIVA PONTUAÇÃO CONSIDERANDO OS PESOS.....                                                                                                              | 28 |
| TABELA 7 – COMO FORMA DE OBTER UM FEEDBACK DOS SERVIDORES QUE REALIZARAM A AVALIAÇÃO, A SEGUINTE PERGUNTA FOI REALIZADA: VOCÊ POSSUI CRÍTICAS, SUGESTÕES OU COMENTÁRIOS SOBRE OS PROJETOS APRESENTADOS? TRÊS DOS SEIS AVALIADORES RESPONDERAM. .... | 29 |
| TABELA 8 – SUGESTÃO DE CALENDÁRIO PARA A ATIVIDADE .....                                                                                                                                                                                            | 36 |



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| Acrônimo | Definição                                | Pag. |
|----------|------------------------------------------|------|
| ABNT     | Associação Brasileira de Normas Técnicas | 11   |
| ABP      | Aprendizagem Baseada em Projetos         | 8    |
| EUA      | Estados Unidos da América                | 6    |
| IFPE     | Instituto Federal de Pernambuco          | 1    |
| MEC      | Ministério da Educação                   | 4    |
| PBL      | Problem Based Learning                   | 7    |
| POE      | Predizer, Observar, Explicar             | 14   |
| SNCT     | Semana Nacional de Ciência e Tecnologia  | 24   |
| TCC      | Trabalho de Conclusão de Curso           | 10   |
| UFPE     | Universidade Federal de Pernambuco       | 4    |

## SUMÁRIO

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                   | <b>8</b>  |
| 1.1 OBJETIVO GERAL .....                                                     | 9         |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                                               | 10        |
| <b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                                        | <b>11</b> |
| 2.1 MÉTODO.....                                                              | 12        |
| 2.2 REVISÃO DA LITERATURA .....                                              | 13        |
| 2.2.1 <i>A cultura Maker</i> .....                                           | 13        |
| 2.2.2 <i>Educação 4.0 e as metodologias ativas de ensino</i> .....           | 15        |
| <b>3. RELATO DO CASO .....</b>                                               | <b>23</b> |
| 3.1 RELATO DE CASO.....                                                      | 24        |
| 3.1.1 <i>Primeira etapa:</i> .....                                           | 25        |
| 3.1.2 <i>Segunda etapa:</i> .....                                            | 31        |
| <b>4. ROTEIRIZAÇÃO COM BASE NA EXPERIÊNCIA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. ....</b> | <b>31</b> |
| 4.1 PRIMEIRA ETAPA .....                                                     | 32        |
| 4.2 SEGUNDA ETAPA:.....                                                      | 34        |
| 4.3 AVALIAÇÃO:.....                                                          | 35        |
| <b>5. CONCLUSÕES .....</b>                                                   | <b>35</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                     | <b>38</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A teoria tradicional, originada no início do século XX nos EUA, foi impulsionada pelo processo crescente de industrialização e consequente urbanização das grandes cidades. De acordo com esta, o indivíduo é treinado para executar tarefas, fazendo com que o pensamento crítico e a tomada de decisão do indivíduo não sejam explorados. Nesta época, duas vertentes estavam sendo traçadas: a psicologia comportamental e a teoria da administração taylorista. A psicologia comportamental (também chamada de Comportamentalismo e Behaviorismo) analisa o comportamento e se caracteriza na unidade entre corpo e mente e nega que exista o estado de consciência e subconsciência. Já a teoria da administração taylorista objetiva o aumento da eficiência operacional, fato este compatível com a época da industrialização e urbanização. Com isso, Bobbitt desenvolveu um modelo eficientista (seguindo o taylorismo) que foi seguido por Ralph Tyler. John Dewey era contrário as ideias eficientistas e defendia uma educação para a vida social harmoniosa e a construção de uma sociedade democrática.

No Brasil, a constituinte de 1988 trouxe o contexto da educação e o trabalho como questão fundamental. Mas se o trabalho é alienante e embrutecedor como Marx define, como este pode ter cunho educativo e humanizador? Iniciou-se então a discussão do modelo socialista que adotava a educação politécnica e buscavam a formação intelectual, mental, prática, estética e política combinando estudo e trabalho. Vários autores defendiam que a educação não tivesse apenas cunho assistencialista ou moralizante como nas primeiras escolas. A preparação para o trabalho, que não necessariamente seria educativo, também se fazia necessário. Ele depende das condições de sua realização, de quem se apropria do produto do trabalho e conhecimento que o mesmo gera e dos fins a que se destina (Ciavatta, 2009). Justifica-se então, a criação do Senai e das Escolas Técnicas Federais, ambos instituídos no período Vargas. Estas orientações estão em linha com o período nacional-desenvolvimentista e neoliberalista do país.

Em seguida, a teoria crítica surgiu como questionamento a várias diretrizes da teoria tradicional. Esta teoria teve Paulo Freire, que era a favor da educação problematizadora, como um dos maiores expoentes.

Como fonte questionadora da teoria crítica, as teorias pós críticas entendem que as categorias classe social, poder e ideologia não são suficientes para compreender o currículo desta sociedade atual. Agora, etnia, raça, gênero, cultura e subjetividade são algumas das novas categorias que devem compor um currículo pós-crítico.

Através desta retrospectiva, observa-se que o modelo tradicional de educação foi impulsionado no Brasil através da criação do Senai e das Escolas Técnicas Federais no período Vargas estão perdendo relevância. O ensino centrado no professor como repassador do conteúdo tem cedido espaço para a nova forma de construção de conhecimento e formação do indivíduo onde o estudante, agora, passa a ser um ser ativo no processo ensino-aprendizagem.

As metodologias ativas de ensino colocam o estudante como protagonista principal no processo de ensino e aprendizagem e propõe que aluno tenha mais autonomia e responsabilidade no seu aprendizado. Dentre as metodologias, podemos citar a aprendizagem baseada em problemas (PBL - Problem Based Learning) onde desafios são propostos aos discentes e a aprendizagem se dá na resolução deles, desenvolvendo a capacidade crítica, colaborativa e de construção de soluções a partir de diferentes contextos. Cabe ao professor nesse processo acompanhar o desenvolvimento dessas atividades direcionadas a prática do aprender fazendo (learning-by-doing). A metodologia baseada em projetos pode ir além da baseada em problemas por solicitar que o estudante problematize e proponha soluções (Braida, 2013).

Observa-se que tanto a aprendizagem baseada em problemas quanto a aprendizagem baseada em projetos estimulam a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, visto que conteúdos de disciplinas distintas assim como de cursos distintos podem ser utilizados para solucionar o problema ou elaborar o projeto.

Aliado a este novo processo, a transformação da antiga Escola Técnica em Instituto Federal adicionou um caráter humanístico e reflexivo ao inserir a pesquisa e a extensão ao currículo de formação do estudante.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como intuito, relatar a aplicação de uma metodologia ativa de ensino no ensino técnico, fundamentá-la teoricamente e propor um roteiro com melhorias a atividade aplicada.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos devem ser traçados:

- Realizar revisão da literatura com o intuito de levantar as principais metodologias ativas de ensino;
- Relatar a atividade realizada (ABP) durante o segundo semestre de 2019;
- Desenvolver um procedimento para a realização de atividades relacionadas a aprendizagem baseada em projetos no curso de Automação Industrial do IFPE Campus Ipojuca ou afins.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo dados do Ministério da Educação - MEC de 2020, referente à 2019, a taxa de evasão/ano na educação nos cursos técnicos foi de 13% e no ensino médio profissional geral foi de 8,4%. Dentre os principais motivos para o abandono, pode-se destacar a necessidade de trabalhar (39,1%) e a perda de interesse (29,2%) (“Plataforma Nilo Peçanha”). Costa (2018) indica que tanto fatores externos (ausência de motivação para estudar, doenças e falta de condição econômica), como fatores internos (estrutura da instituição, metodologia de ensino e dificuldade de aprendizagem) influenciam na evasão escolar. A autora também ressalta que a evasão escolar amplia a desqualificação profissional e a exclusão social. Fatores estes que causam prejuízos nos aspectos econômicos, sociais e humanos na sociedade.

Este fato desperta um importante sinal de alerta para todas as instituições que compõem a Rede Federal de Educação e deve ser encarado como um estímulo à proposição de alternativas que minimizem e revertam esse cenário. Vislumbra-se como possibilidade para diminuição dos índices de evasão escolar relativo ao ensino técnico no IFPE, a efetivação de práticas que desenvolvam o protagonismo dos estudantes e, por consequência, promovam sua permanência e êxito no curso escolhido.

Neste contexto, a disciplina de Equipamentos de Processo do curso de automação Industrial do Campus Ipojuca começou a adotar, a partir de 2018, práticas ativas de ensino. Tal iniciativa partiu do docente da disciplina, após experiências vivenciadas durante seu doutorado no exterior. A gamificação (Kahoot, caça ao tesouro, Quizz entre outros), rotação por estações e mapas conceituais foram algumas estratégias que começaram a ser adotadas. A elaboração de tais atividades partiu das experiências vivenciadas pelo docente e troca de ideias com os professores na instituição. Em 2019, juntamente com a disciplina de projetos integrados, os estudantes foram desafiados a desenvolver um sistema de coleta e armazenamento de água da chuva para o Campus. Observando que estudantes e servidores avaliaram de forma positiva a atividade, este trabalho de pesquisa busca fazer um relato desta atividade desenvolvida durante o segundo semestre de 2019, descrevendo as etapas da atividade, relatando experiências positivas e negativas e propondo melhorias ao roteiro estabelecido. Outro fator motivador é que não existem relatos documentados de experiências exitosas no IFPE Campus Ipojuca de práticas ativas de ensino. Desta forma, este trabalho busca responder os seguintes questionamentos:

- Como o uso da metodologia ativa ajudou na motivação dos alunos a se engajarem na disciplina?
- Por que a aprendizagem baseada em projetos ou baseada em problemas é uma ótima estratégia para tornar o estudante do curso técnico um protagonista em seu aprendizado?
- Como desenvolver um roteiro que incite a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade?
- É possível envolver os estudantes e a comunidade externa através da aprendizagem baseada em Projetos (ou Baseada em Problemas)?

As perguntas acima realizadas são algumas das questões que serão respondidas ao longo deste trabalho e objetivam preparar os estudantes para o mercado de trabalho e para a sociedade.

## 2.1 Método

Os métodos utilizados para alcançar os objetivos geral e específico são:

- Revisão da literatura com o intuito de levantar as principais metodologias ativas de ensino, destacando pontos positivos e negativos;
- Apontar que, de acordo com a revisão da literatura, a aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia que traz resultados positivos quanto a aprendizagem dos estudantes dos cursos tecnológicos;
- Relatar a aprendizagem baseada em projetos fazendo-se uso da experiência vivida pelo docente durante o segundo semestre de 2019.
- Apresentar os resultados da votação popular realizada pelos público geral e banca de professores

O presente trabalho de TCC fará uso da pesquisa bibliográfica onde as características principais de cada metodologia ativa serão apresentadas.

O trabalho será composto de três etapas (Revisão da literatura, relato e roteirização) que visam atender os objetivos descritos na seção anterior.

## 2.2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.2.1 A cultura Maker

A cultura Maker (faça-você-mesmo) ganhou força no período pós-guerra (século XX). Devido ao alto valor da mão de obra na época e a escassez de recursos, a população usava a criatividade e o que possuía em mãos para criar e recuperar produtos e equipamentos. Nos Estados Unidos, onde conceitos de realização individual juntamente com a necessidade de mostrar-se poderoso em todos os aspectos durante a Guerra Fria, impulsionou a cultura Maker (MARINI, 2019). Observa-se então, que este movimento Maker não está necessariamente ligado a equipamentos de alto valor agregado ou ambientes sofisticados. O importante é buscar a não-dependência ao ponto que qualquer pessoa, em qualquer lugar do mundo, é capaz de criar, produzir e inovar.

Observa-se que para ser Maker, assim como na época do pós-guerra, não se faz necessário altos investimentos. Uma horta atrás da escola, cataventos de papelão ou o uso da sucata para fazer arte são exemplos de baixo custo no qual o estudante pode ser Maker e se tornar um ser ativo no processo ensino-aprendizagem. Entretanto, a popularização e barateamento de equipamentos de informática, computadores, circuitos, impressoras 3D, cortadoras a laser etc. impulsionou a cultura Maker (MARINI, 2019). Segue abaixo a tradução da versão resumida do Manifesto Maker, lançado em 2013 e obtido através do site revista e educação (MARINI, 2019).

**Fazer** – Algo fundamental para o significado do ser humano. Devemos fazer, criar e nos expressar para nos sentirmos inteiros. Há algo único em fazer coisas físicas. Elas são como pequenos pedaços de nós e parecem incorporar porções de nossas almas.

**Compartilhar** – O sentimento total de plenitude de um criador ou inventor só é alcançado quando ele compartilha o que fez e sabe sobre o fazer com os outros. Fazer e não compartilhar é inviável e anacrônico.

**Presentear** – Há poucas coisas mais altruístas e satisfatórias do que dar algo que você fez. O ato de fazer coloca um pequeno pedaço de você no objeto. Dar isso para outra pessoa é como doar um pequeno pedaço de si mesmo. Tais coisas muitas vezes são nossos itens mais estimados.

**Aprender** – Você deve aprender a fazer. Sempre procurar aprender mais sobre sua criação. Você pode se tornar um viajante ou mestre artesão, mas ainda aprenderá, desejará aprender e impulsionará o aprendizado de novas técnicas, materiais e processos. Construir um caminho de aprendizagem garante uma vida rica e recompensadora e, mais importante, permite compartilhar.

**Equipamentos** – Você deve ter acesso às ferramentas certas para cada projeto. Invista e desenvolva acesso local às ferramentas de que você precisa para fazer o desejado. As ferramentas jamais foram tão baratas, poderosas e fáceis de usar.

**Divirta-se** – Tenha bom humor diante do que está fazendo, e ficará surpreso, animado e orgulhoso do que descobrir.

**Participe** – Junte-se ao Movimento Maker e alcance os que estão por perto. Juntos, vocês irão trocar experiência, conhecimento e descobrirão a alegria de fazer. Realizem encontros, seminários, festas, eventos, dias de fabricante, feiras, exposições, aulas e jantares com e para os outros *makers* em sua comunidade.

**Apoie** – Isso é um movimento. Requer apoio emocional, intelectual, financeiro, político e institucional. Apoie no que for ao seu alcance. A melhor esperança de melhorar o mundo está em nós mesmos. Somos responsáveis por isso fazendo um futuro melhor.

**Mude** – Aceite e abrace as mudanças que se apresentarão e ocorrerão naturalmente em sua trajetória *maker*. Você se tornará uma versão mais completa de você mesmo (no espírito *maker*, sugiro fortemente que você pegue esse manifesto, faça mudanças nele se for o caso, e trilhe o seu próprio caminho. Esse é o ponto no fazer).

O texto acima ressalta, dentre as características, a importância do compartilhamento, da diversão e o presentear. Fatores estes que tornam a cultura Maker um ambiente colaborativo que estimula a empatia e a compaixão, favorecendo uma educação humanista, defendida por Paulo Freire.

Piaget apud Ribeiro (2004), confirma também que uma educação humanística juntamente com espaços de vivência são fatores preponderantes no ensino formação, propiciando experiências sensoriais determinantes para o desenvolvimento sensorial, motor e cognitivo. Segundo Ribeiro (2004), o espaço é um elemento significativo no currículo oculto, ou seja, normas e valores que não são explicitados mas que são transmitidos pela escola.

Espaços Maker fornecem um ambiente colaborativo que convidam o usuário a buscar o conhecimento. Como destacado por Piaget, para ele "*O ideal da educação não é aprender ao máximo, maximizar os resultados, mas é antes de tudo aprender a aprender, é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola.*"

Estes espaços colaborativos que favorecem o aprendizado estão em crescimento. Após realizar um estudo sobre as perspectivas da educação e da formação continuada, Gadotti (2003), no início do século XXI, afirmou sobre os desafios da escola atual devido a lógica de construção do conhecimento. Para ele, "a escola precisa dar exemplo, ousar construir o futuro. Inovar é mais importante que reproduzir com qualidade o que existe."

Para Piaget, o professor não deve se contentar com transmissões do conhecimento já prontas, devendo buscar trazer o aluno para o centro do processo de

aprendizagem. Estas são características essenciais da cultura “*mão na massa*” (ou Maker). De maneira a estimular a participação do estudante e proporcionar um aprendizado autêntico, metodologias ativas de ensino vêm sendo utilizadas em diversos países, estimulando os estudantes a assuntos de maior complexidade, que envolvam a comunidade local para com isso aumentar a satisfação no processo de aprendizagem (FREEMAN *et al.*, 2017). Alcantara destaca ainda que diversos educadores defendem a utilização das metodologias ativas em diversos momentos e turmas diferentes:

Piaget destaca a assimilação e acomodação, Vygotsky a mediação, Ausubel a criação de pontos de ancoragem e mapas conceituais, Malcolm Knowles aponta a análise de casos reais, Feuerstein defende que os alunos gerem novos conhecimentos e desenvolvam atividades que levem a um pensar eficiente, Flavell frisa a metacognição e autoavaliação, investigação dialógica da realidade e desafios e Paulo Freire ressalta as possibilidades das situações existenciais concretas, dentre outras. (ALCANTARA, 2018)

#### 2.2.2 Educação 4.0 e as metodologias ativas de ensino

Em contexto semelhante a quarta revolução industrial, ou indústria 4.0, surge a educação 4.0. Sem modelos prontos para aplicar todos devem contribuir em uma metodologia de ensino que tem como característica, a colaboração, criação, ideação, pesquisa, compartilhamento. Características essas que se assemelham a cultura Maker e as metodologias ativas de ensino (GAROFALO, 2018). Desta forma, o professor atua como mediador, auxiliando os estudantes a desenvolver novas capacidades como aprender a aprender ao longo da vida, refletir e solucionar problemas desafiadores e trabalhar de forma colaborativa. Para isto, diversas metodologias ativas de ensino, que colocam o estudante no centro do processo ensino-aprendizagem vêm sendo estudada e implementada em escolas. A efetividade no aprendizado pode ser visualizada pela pirâmide de aprendizagem de William Glasser (Figura 1). Através dela pode-se observar que a capacidade de reter o conteúdo varia entre 70% e 95% quando se faz uso das metodologias ativas de ensino.

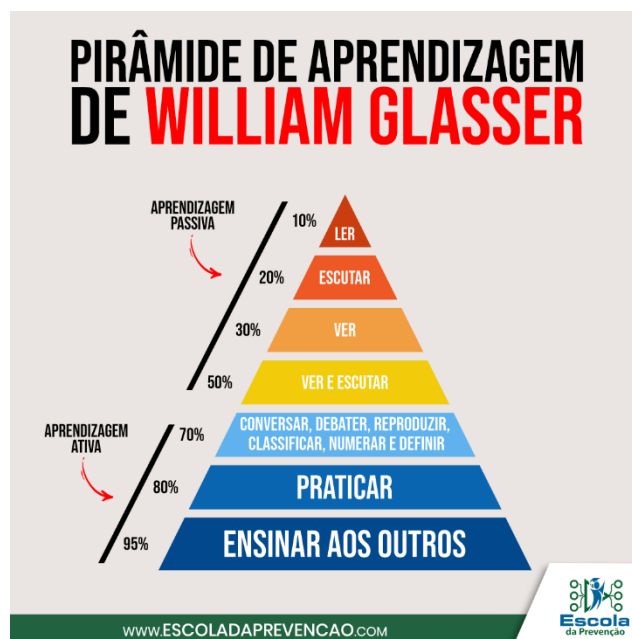


Figura 1 – Pirâmide de aprendizado de William Glasser (“A pirâmide da aprendizagem de William Glasser | Digital Innovation One”)

Dentre as diversas metodologias ativas de ensino existentes, podemos destacar o ensino híbrido, o pensamento computacional, a aprendizagem baseada em projetos ou problemas, o método POE (Predizer, Observar e Explicar), gamificação, Design Thinking, Instrução por pares e o ensino sob medida (Just in time). Tais metodologias serão brevemente explanadas abaixo.

### Ensino híbrido:

Neste modelo, a aula tradicional é substituída por discussões, resolução de exercícios, aulas práticas, realização de oficinas voltadas a aplicação dos conhecimentos adquiridos nos momentos não presenciais. Com isso, os alunos devem adotar uma postura proativa e que seu conhecimento será oriundo de sua dedicação, esforço e colaboração com os demais participantes do processo (BACICH E MORAN, 2018). Dentro do Ensino Híbrido existem diversas metodologias que podem ser aplicadas em sala de aula com o intuito de fixar o conhecimento. A tabela abaixo apresenta algumas destas metodologias

Tabela 1 - Modelos de rotações no Ensino Híbrido

|                |                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ensino Híbrido | Rotação por estações: Estações e grupos são criados. Cada grupo realiza uma atividade diferente a cada estação. |
|                | Laboratório Rotacional: um grupo no laboratório (informática, por exemplo), outro em sala de aula               |
|                | Sala de aula invertida: pesquisar e estudar o conteúdo online antes da aula presencial                          |
|                | Rotação individual: Atende aos estudantes que necessitam cursar disciplinas distintas de uma turma              |

### **Gamificação:**

Kaap apud Alcantara (2020) afirma que a gamificação é um sistema onde os jogadores (estudantes) interagem em um desafio abstrato que possui regras, interatividade e feedbacks, promovendo a aprendizagem e resolução de problemas. Os jogos podem desenvolver competências como interatividade, persistência, senso de urgência, competição saudável, disciplina, criatividade e outros. O uso da gamificação faz com que o aluno deixe de ser prisioneiro do conteúdo, proporciona novos modelos de aprendizagem pois os alunos exploram o ambiente do jogo e desvendam novas informações, dá voz ao participante e melhora a assimilação entre teoria e prática. Para esta metodologia, Alcantara (2020) sugere estabelecer um enredo, regras, feedbacks e níveis de dificuldade. Os jogos podem ser tanto digitais (Plickers, Socrative, Kahoot, Bookwidgets, Quizlet) quanto analógicos (e.g. jogos de tabuleiro)

### **Storytelling:**

A narração digital ou Storytelling é uma metodologia de ensino na qual os estudantes contam (e criam) suas histórias, podendo fazer uso de ferramentas digitais ou não. Tais histórias podem remeter experiências de vida assim como uma obra fictícia, podem possuir um contexto histórico e tem o intuito de gerar mais empatia, motivação, engajamento, curiosidade e imaginação dos estudantes.

### **Design thinking:**

O Design thinking tem o intuito de buscar soluções criativas a um problema, desenvolver uma inovação disruptiva. Segundo Alcântara (2020), considera-se as cinco etapas são consideradas: (i) Empatizar, (ii) Definir, (iii) Idear, (iv) Prototipar, (v) testar.

### Técnica dos seis chapéus:

Esta técnica foi desenvolvida em 2005 por Edward Bono para auxiliar a tomada de decisões. Estes chapéus (que podem ser imaginários) possuem um simbolismo e características distintas, como se pode observar na figura abaixo

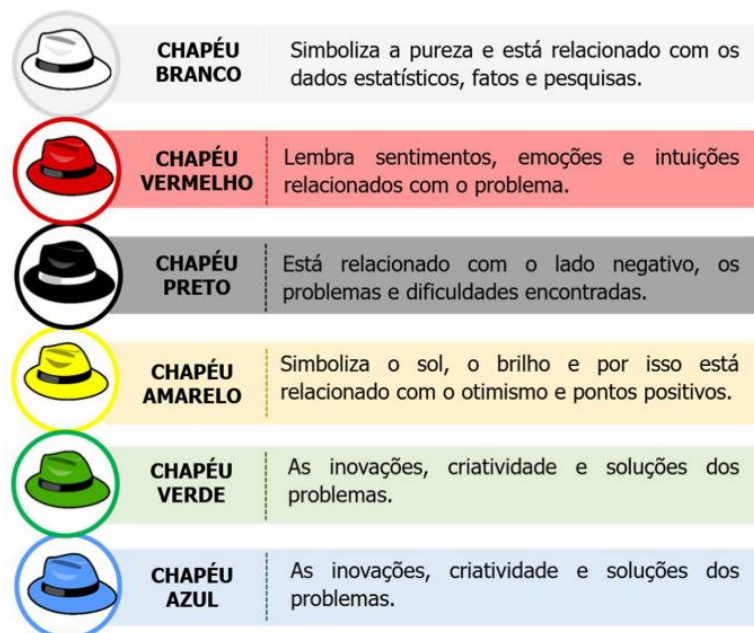


Figura 2 – característica dos chapéus (ALCANTARA, 2020)

### Instrução por pares:

Neste método, os estudantes compartilham o conhecimento. Desta forma, os estudantes que já tiveram contato com o conteúdo auxiliam os demais, cabendo ao professor, monitorar e realizar intervenções. A aula se desenvolve da seguinte forma: Os alunos estudam o material fornecido, o professor revisa o conteúdo e apresenta uma questão (de múltipla escolha) referente a temática. Após a escolha das respostas, o professor executa os seguintes passos:

- Índice de acerto inferior a 30% - o professor revisa os conceitos
- Índice de acerto entre 30% e 70% - o professor abre um debate em que os estudantes devem discutir sobre as respostas e a pergunta é novamente lançada
- Índice superior a 70% - o professor faz uma breve explanação e avança para um novo tópico ou questão (ALCANTARA, 2020).

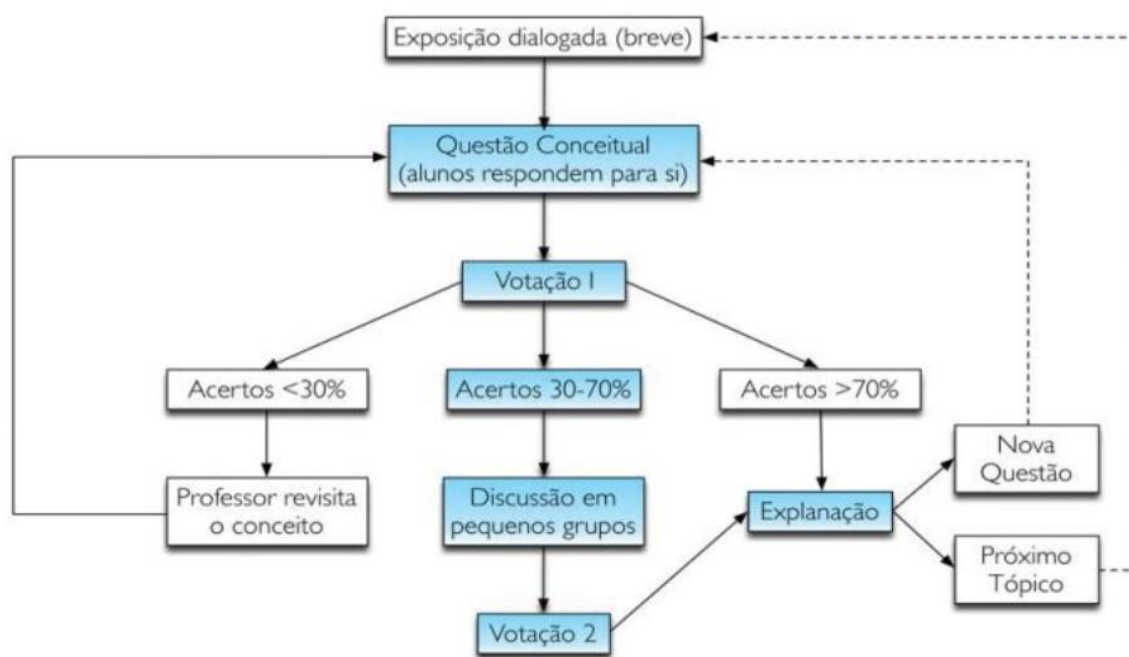


Figura 3 – característica dos chapéus (ALCANTARA, 2020)

### Ensino sob Medida (Just in time teaching):

Este método foi idealizado por Novak (1999) é um formato de sala de aula invertida (flipped classroom), entretanto, as pré-aulas não são extensas para que todos os estudantes possam concluí-las em um curto espaço de tempo.

**Pensamento computacional:** O pensamento computacional emerge como um conjunto de ferramentas que utilizam os conceitos fundamentais da ciência da computação (CORRÊA BASTOS E BOSCARIOLI, 2019). Wing (2006) apud Mendes (2019) considera pensamento computacional, métodos, modelos e ferramentas mentais que unem pensamentos matemáticos para solucionar problemas que exigem múltiplos níveis de abstração. A Tabela 2 apresenta os principais conceitos da ciência da computação empregados ao Pensamento Computacional.

Tabela 2 – Principais conceitos do Pensamento Computacional relacionados com a ciência da computação

| Conceito            | Descritivo                                                                                                        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abstração           | Ato de identificar e extrair informações relevantes para definir as ideias centrais                               |
| Design de Algoritmo | Criação de uma lista ou série de instruções ordenadas para resolver problemas semelhantes ou executar uma tarefa. |

|                                  |                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Análise de Dados</i>          | Ter computadores ou máquinas que realizem atividades repetitivas.                                                                                    |
| <i>Representação de Dados</i>    | É a busca por informações ou dados relevantes.                                                                                                       |
| <i>Decomposição</i>              | Representar e organizar dados em representações gráficas, sejam em gráficos, palavras ou imagens apropriadas.                                        |
| <i>Representação de Dados</i>    | Ato de segmentar dados, processos ou problemas em partes menores mais facilmente gerenciáveis.                                                       |
| <i>Paralelização</i>             | Processamento simultâneo de tarefas ou atividades menores, partindo de uma tarefa ou problemática para atingir um objetivo comum de forma eficiente. |
| <i>Paralelização</i>             | Criar modelos, regras, princípios ou teorias dos padrões observados para testar os resultados previstos                                              |
| <i>Reconhecimento de Padrões</i> | Observar padrões, tendências e regularidades nos dados e informações.                                                                                |
| <i>Simulação</i>                 | Desenvolver um e um modelo para imitar processos do mundo real.                                                                                      |

**Fonte:** Traduzida e adaptada de GOOGLE FOR EDUCATION (2015)

### **Aprendizagem baseada em projetos:**

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) faz uso da proposição de projetos para que os estudantes possam desenvolver. Esta metodologia estimula competências técnicas (ligadas a atividade profissional) e transversais (associadas ao mercado de trabalho). Ademais, esta metodologia tem o propósito de solucionar problemas concretos, sempre sob supervisão e orientação de professores e tutores de disciplinas relacionadas (Alcantara, 2020). Esta metodologia é melhor aplicada quando o projeto envolve mais de uma disciplina, com isso, desenvolve-se competências transversais, cria-se um ambiente onde o estudante é o protagonista da sala de aula, estimula o pensamento crítico e possibilita a articulação teórico-prática. Segundo Alcantara (Alcantara, 2020), o projeto deve ser atual e inovador para motivar os estudantes e professores, ter relação com a prática profissional e ter regras claras como: projeto, protótipo etc. A autora sugere que cursos de 5 anos de duração (10 períodos) possuam projetos em até 3 períodos. Já a sequência didática deve possuir 4 fases essenciais:

objetivos, planejamento, execução e julgamento (avaliação). Desta forma, o roteiro sugerido pela autora deve abordar:

1. Tema do projeto;
2. Título;
3. Justificativa;
4. Descrição do problema;
5. Objetivos;
6. Diagnóstico da situação problema com seus desdobramentos (problemas identificados, possíveis causas e efeitos);
7. Plano de ação, objetivo, desenvolvimento, avaliação, prazo e responsável);
8. Avaliação do projeto: portfólio, relatórios e alcance dos objetivos.

Quanto a avaliação do projeto, vale ressaltar que as notas finais da disciplina devem ser uma composição entre o percentual de avaliação da própria disciplina (entre 50% e 70%) e o projeto (entre 30% e 50%).

Já Alcântara (2018), afirma que o principal princípio da aprendizagem baseada em projetos é ter um problema concreto a ser resolvido por meio de um projeto a ser elaborada de maneira interdisciplinar, com trabalho em equipe e, de preferência, em contato com uma empresa. Caso a disciplina cursada pelo estudante não possua relação com o (s) projeto(s), elas devem ser conduzidas normalmente e desta forma, não fazendo parte da interdisciplinaridade. A duração do projeto deve ser entre 15 e 17 semanas e divididos em equipes de até 10 membros. Os integrantes das equipes devem decidir sobre a função de cada membro da equipe, de maneira semelhante a como é feito em uma empresa real. Vale destacar que a autora afirma sobre a necessidade de possuir um espaço físico onde os estudantes possam trabalhar nos projetos, podendo estes serem os laboratórios Makers. A autora ressalta ainda a importância de estabelecer as competências que os estudantes devem desenvolver na disciplina (4 a 6). É importante destacar que se faz necessário alterar a forma de avaliação. Elas devem funcionar como um *feedback* e sugere-se que sejam divididas em 3 momentos nas diversas etapas do projeto ao longo do semestre sendo suas estratégias de avaliação (*Feedback*) planejadas de acordo com o diagrama abaixo:

Figura 4 – Planejamento da Avaliação



Fonte: MESQUITA; LIMA apud Alcântara, 2018

Tabela 3 – Modelo de Avaliação Global

|                       |                      | Modalidades de Avaliação |           |          |                                    |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|-----------|----------|------------------------------------|
|                       |                      | Diagnóstica              | Formativa | Somativa | Crítica<br>(Revisão dos Processos) |
| Técnicas de Avaliação | O quê? (Objeto)      |                          |           |          |                                    |
|                       | Como? (Instrumentos) |                          |           |          |                                    |
|                       | Quando? (Momentos)   |                          |           |          |                                    |
|                       | Quem? (Agentes)      |                          |           |          |                                    |

Fonte: MESQUITA; LIMA apud Alcântara, 2018

Observa-se que, segundo o autor, avaliações diagnósticas, formativas e somativas podem ser realizadas durante a execução do projeto. Entretanto, é importante estabelecer os critérios desde o lançamento da atividade. Uma prática interessante é adotar uma nota global (nota multiplicada pela quantidade de integrantes) para que eles, entre si, façam a divisão de acordo com a participação de cada integrante no projeto.

### O Método POE (Predizer, Observar e Explicar):

Pode ser utilizado como estratégia de ensino aliada as metodologias de aprendizagem como Aprendizagem Baseada Projetos (PBL) ou Aprendizagem Baseada em Problemas (PrBL).

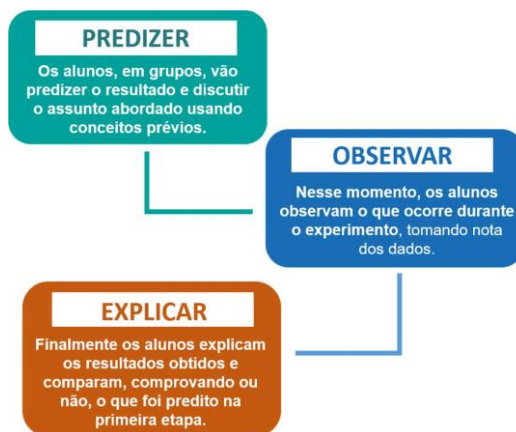


Figura 5 – Planejamento da Avaliação

### Técnicas ativas e ferramentas digitais

Como forma de servir de apoio as metodologias ativas de ensino, técnicas podem ser utilizadas. Dentre elas podemos citar:

- Brainstorm: chuva de ideias
- Mapas conceituais e Mapas mentais: Representações de pensamentos e ideias de modo esquematizado
- Laboratório na palma da mão: Science Journal, Phet, Phyphox
- Ferramentas para digitais melhorar a apresentação: Answergarden (word cloud), PDF clicável, Thinglink (semelhante a pdf clicável), Animaker (criar animações), Infográficos, Mentimeter.

## 3. RELATO DO CASO

Tendo em vista as experiências vivenciadas durante o período de Doutorado no exterior, voltado ao desenvolvimento da teoria e aplicação prática em parceria com problemas reais da sociedade, observou-se que os cursos de mestrado e graduação dos cursos de Engenharia possuem caráter mais prático do que teórico. Entende-se como prático o fato de o aluno desenvolver as atividades das disciplinas através de trabalhos e projetos. Foi observado também que o método de aula em que

o estudante era um ser passivo no processo ensino-aprendizagem era substituído, em grande parte das disciplinas, por metodologias ativas de ensino.

Após retorno ao Brasil (no ano de 2018), iniciei um processo de mudança da metodologia de ensino antes aplicada em sala de aula (aulas tradicionais, onde o estudante era um ser passivo no processo ensino-aprendizagem) por metodologias ativas (estudante no centro do processo de aprendizagem). Projetos e atividades eram elaborados e melhor estruturados a cada semestre através de discussões com professores, leituras de livros e buscas na internet. Este desenvolvimento culminou na aplicação do projeto que será relatado nesta seção. O relato envolve a disciplina Projetos integrados e Equipamentos de processo do curso de Automação Industrial do IFPE Campus Ipojuca durante o segundo semestre de 2019. Por ser um relato, o método trata de uma observação na vida real (observação assistemática) e os sujeitos são os estudantes que participaram da construção da atividade, dos professores que participaram do processo avaliativo e os demais estudantes e servidores do IFPE Campus Ipojuca que participaram da “votação popular” durante a semana de ciência e tecnologia do IFPE.

### 3.1 RELATO DE CASO

O curso técnico em automação industrial do IFPE Campus Ipojuca possui, em seu currículo, a disciplina de Projetos Integrados. A disciplina, ministrada naquele período pela professora Viviane Lucy, tem como foco acompanhar o desenvolvimento de um projeto multidisciplinar a ser desenvolvido pelos estudantes do último módulo do curso. Já a disciplina de Equipamentos de Processos, ministrada pelo professor Thiago Santos, possui uma característica mais teórico que prática. Como forma de elevar atividades práticas entre os estudantes e auxiliá-los a desenvolver o projeto para a disciplina de projetos integrados, decidiu-se integrar ambas as disciplinas em uma atividade voltado ao aproveitamento de água da chuva do IFPE.

A atividade foi desenvolvida em duas etapas. A primeira, com foco na construção do protótipo e a segunda, na entrega do projeto em escala real. Foi elaborado um documento que continha todas as atividades que deveriam ser entregues pelos estudantes a cada semana. A cada atividade, um líder por equipe era escolhido. Este tinha como finalidade, incentivar os demais integrantes a realizar e entregar as atividades dentro do prazo. Caso a atividade não fosse entregue dentro do prazo, o líder da

atividade não recebia a bonificação devido a entrega. Para cada entrega de atividade, os estudantes deveriam realizar uma pequena apresentação para a turma e os professores das duas disciplinas. Esta apresentação tinha o intuito de incentivar e fornecer insights aos demais grupos a desenvolverem os seus projetos.

### 3.1.1 Primeira etapa:

A primeira etapa destinou-se ao desenvolvimento de um protótipo que utilizava uma plataforma de baixo custo baseada em Arduino e que permitia a automação do projeto. A tabela abaixo reflete as atividades e a pontuação referente a cada atividade com suas respectivas datas de entrega:

*Tabela 4 – atividades e a pontuação referente a cada atividade com suas respectivas datas de entrega*

| <b>Atividade</b> | <b>Pontuação referente a cada atividade</b> | <b>Descrição</b>                                                                                                                        | <b>Data para entrega</b> |
|------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>1</b>         | 0,50                                        | Concepção inicial, descrição da solução proposta – apresentar um memorial descritivo do protótipo a ser construído                      | 10/09/2019               |
| <b>1</b>         | 0,50                                        | Apresentação de diagrama em blocos do protótipo e cálculo da quantidade de água da chuva captada mês-a-mês                              | 17/09/2019               |
| <b>2</b>         | 1                                           | Apresentação da planta baixa com sistemas de irrigação e incêndios definidos do protótipo.<br>Apresentação de matriz de causa e efeito. | 24/09/2019               |
| <b>2</b>         | 0,50                                        | Apresentação do fluxograma de processo do protótipo                                                                                     | 01/10/2019               |
| <b>3</b>         | 0,50                                        | Apresentação da lista de instrumentos e componentes.                                                                                    | 08/10/2019               |
| <b>4</b>         | 1                                           | Apresentação de diagrama elétrico e programa do controlador do protótipo.                                                               | 15/10/2019               |
| <b>5</b>         | 1                                           | Apresentação do protótipo durante a semana de ciência e tecnologia do campus Ipojuca e escolha do melhor projeto.                       | 23/10/2019               |

Observa-se que a primeira etapa era composta de 5 atividades. As entregas eram semanais e culminavam na apresentação do protótipo durante a semana de ciência e tecnologia do Campus Ipojuca (SNCT). É interessante notar que estas atividades envolviam diversas disciplinas do curso. Durante a SNCT, as equipes apresentaram seus projetos aos estudantes e servidores do Campus e ao público externo. Como o público deveria votar qual projeto acreditava ser o melhor, as equipes necessitavam convencer o público que o seu projeto era o mais adequado para ser instalado

na instituição. Ademais, não apenas a funcionalidade mas a apresentação do projeto era essencial para a escolha pelo público. Fato este que se assemelha ao cotidiano, onde tendemos por escolher um produto que possui um melhor acabamento e apresentação e muitas vezes negligenciamos a qualidade do mesmo. Coube então, a equipe que possuía o projeto mais eficiente apresentar os seus pontos de vista para que o público optasse por ele. A votação ocorreu próximo as equipes e foi realizado através de um formulário Google. No momento da votação, nenhuma informação pessoal dos votantes foi colhida.

Ao final do evento, 64 pessoas avaliaram através das seguintes perguntas:

1. Qual apresentou um maior grau de automação?
2. Qual equipe apresentou a melhor maquete?
3. Qual equipe melhor explicou o projeto?
4. Qual projeto foi o mais criativo?
5. Qual projeto melhor se aplica a vida real?
6. Qual equipe apresentou o melhor sistema de combate a incêndio?
7. Qual equipe apresentou melhor sistema de irrigação?
8. Qual projeto foi o mais inovador?

A figura abaixo apresenta os votos que cada equipe recebeu sobre as perguntas realizadas.

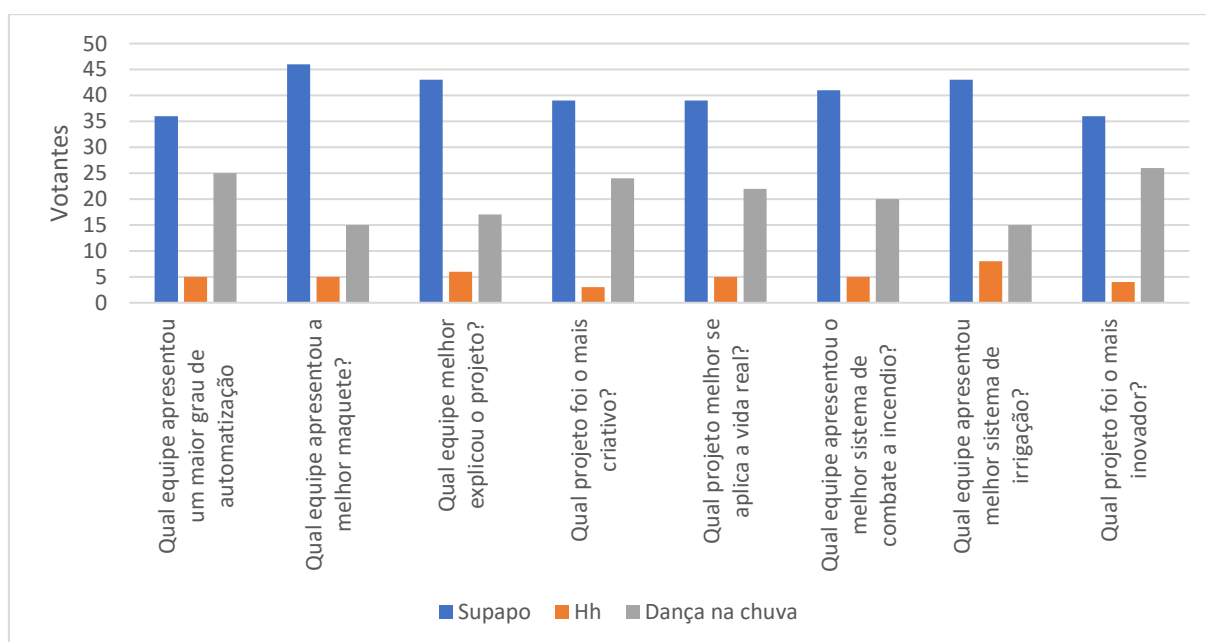


Figura 6 – Resultado final da votação de cada equipe por pergunta realizada

Para o cálculo do resultado final, foram atribuídos pesos a cada uma das perguntas. A escolha dos pesos se deu de maneira intuitiva, levando em conta a experiência dos professores que desenvolveram a atividade. Desta forma, tanto as perguntas quanto os pesos a elas atribuídos não foram embasados cientificamente. A tabela abaixo (Tabela 5).

*Tabela 5 – Perguntas do publico geral, pesos aplicados a cada pergunta e a respectiva pontuação considerando os pesos*

| Pergunta n.                      | Perguntas                                                      | Peso | Equipes           |                 |                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|-------------------|-----------------|------------------|
|                                  |                                                                |      | Supapo            | Hh              | Dança na chuva   |
| 1                                | Qual apresentou um maior grau de automação?                    | 15%  | 5.4               | 0.75            | 3.75             |
| 2                                | Qual equipe apresentou a melhor maquete?                       | 5%   | 2.3               | 0.25            | 0.75             |
| 3                                | Qual equipe melhor explicou o projeto?                         | 15%  | 6.45              | 0.9             | 2.55             |
| 4                                | Qual projeto foi o mais criativo?                              | 15%  | 5.85              | 0.45            | 3.6              |
| 5                                | Qual projeto melhor se aplica a vida real?                     | 15%  | 5.85              | 0.75            | 3.3              |
| 6                                | Qual equipe apresentou o melhor sistema de combate a incêndio? | 15%  | 6.15              | 0.75            | 3                |
| 7                                | Qual equipe apresentou melhor sistema de irrigação?            | 15%  | 6.45              | 1.2             | 2.25             |
| 8                                | Qual projeto foi o mais inovador?                              | 5%   | 1.8               | 0.2             | 1.3              |
| Nota final (somatório das notas) |                                                                | 100% | 40.25<br>(60,98%) | 5.25<br>(7,95%) | 20.5<br>(31,06%) |

Apesar de que o poder de persuasão das equipes é importante para a vida profissional e pessoal dos estudantes, foi adotado um peso de 30% sobre a votação popular por entender-se que o publico geral votante poderia não considerar aspectos importantes no processo ensino-aprendizagem.

O percentual restante (70%) foi dos seis servidores escolhidos para avaliar as equipes. Esta “avaliação secreta” trouxe aspectos positivos, sob o ponto de vista do organizador do evento, pois os estudantes precisavam explicar com a mesma clareza a todos os servidores que frequentaram o evento. Como as perguntas orientadas aos servidores foram as mesmas do publico geral, pode-se comparar os resultados da (Figura 7).

Através da Figura 7, observa-se que o PG e os avaliadores obtiveram percepções diferentes em relação as atividades. Para o publico geral, a equipe Supapo obteve as melhores avaliações, ficando em primeiro lugar em todas elas. Diferente dos

servidores. Eles entenderam que nas perguntas 2, 3 e 4, as equipes Supapo e Hh obtiveram o mesmo número de votos. Quando os servidores foram perguntados sobre qual a equipe melhor explicou o projeto, foi unânime que a equipe Supapo explicou melhor. Quando se foi perguntado sobre qual equipe apresentou o maior grau de automatização, os servidores ficaram divididos enquanto o PG entendeu que a equipe Supapo apresentava uma melhor automatização. Neste ponto, vale salientar que o público geral era composto de estudantes e servidores (ex-avaliadores) de todas as áreas do conhecimento. Desta forma, o poder de persuasão das equipes durante a explanação pode ter se sobressaído. Ademais, o pouco conhecimento dos estudantes sobre conceitos relacionados a automação de processos pode ter sido um fator preponderante.

Já quando é analisada a avaliação dos servidores (avaliação secreta), observa-se que a equipe Hh obteve uma avaliação superior a equipe Dança na Chuva. Os motivos podem ser justificados pela resposta a pergunta realizada aos avaliadores (veja Tabela 6). Segundo o avaliador, apesar das inúmeras dificuldades da equipe durante o processo de desenvolvimento do projeto a equipe Hh, segundo o avaliador, “se superou”.

*Tabela 6 – Perguntas aos “servidores avaliadores”, pesos aplicados a cada pergunta e a respectiva pontuação considerando os pesos*

| Pergunta n.                      | Perguntas                                                      | Peso | Equipes      |                 |                 |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|--------------|-----------------|-----------------|
|                                  |                                                                |      | Supapo       | Hh              | Dança na chuva  |
| 1                                | Qual apresentou um maior grau de automação?                    | 15%  | 0.75         | 0.15            | 0.00            |
| 2                                | Qual equipe apresentou a melhor maquete?                       | 5%   | 0.10         | 0.10            | 0.10            |
| 3                                | Qual equipe melhor explicou o projeto?                         | 15%  | 0.45         | 0.45            | 0.00            |
| 4                                | Qual projeto foi o mais criativo?                              | 15%  | 0.30         | 0.30            | 0.30            |
| 5                                | Qual projeto melhor se aplica a vida real?                     | 15%  | 0.90         | 0.00            | 0.00            |
| 6                                | Qual equipe apresentou o melhor sistema de combate a incêndio? | 15%  | 0.30         | 0.45            | 0.15            |
| 7                                | Qual equipe apresentou melhor sistema de irrigação?            | 15%  | 0.05         | 0.10            | 0.15            |
| 8                                | Qual projeto foi o mais inovador?                              | 5%   | 0.75         | 0.15            | 0.00            |
| Nota final (somatório das notas) |                                                                | 100% | 3.6<br>(60%) | 1.7<br>(28.33%) | 0.7<br>(11.67%) |

Os demais avaliadores responderam com sugestões de melhorias para o projeto, como mais aplicações para o uso da água como também a inclusão dos custos do projeto. Esta última sugestão foi implementada durante a segunda etapa do projeto.

*Tabela 7 – Como forma de obter um feedback dos servidores que realizaram a avaliação, a seguinte pergunta foi realizada: Você possui críticas, sugestões ou comentários sobre os projetos apresentados? Três dos seis avaliadores responderam.*

| Avaliador | Respostas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <p>O projeto da equipe Supapo apresentou uma estrutura muito Boa e aplicável e de mais fácil requisição por empresas e residências, com baixo custo e muita praticidade.</p> <p>A equipe Dança da Chuva apresentou um nível de Automação muito bom, com vários sensores de ultrassom e de fumaça, que necessitam de Boa configuração, conferindo um grau de dificuldade maior.</p> <p>A equipe Hh se superou porque conseguiu apresentar o projeto, mesmo com tantas dificuldades encontradas. Inicialmente, pensei que não fossem conseguir. Além disso, apresentou desenhos profissionais do projeto, que podem ser apresentados em qualquer empresa, muito bom.</p> <p>Todos os grupos apresentaram boas e diferentes características, que podem facilmente se complementar. Diria que o melhor projetos seria aquele composto pelas melhores características de cada projeto.</p> |
| 2         | Parte da água poderia ser, também, utilizada pelo pessoal da limpeza para lavar o chão, por exemplo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3         | Acho que deveria ter sido também avaliado os custos de cada projeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

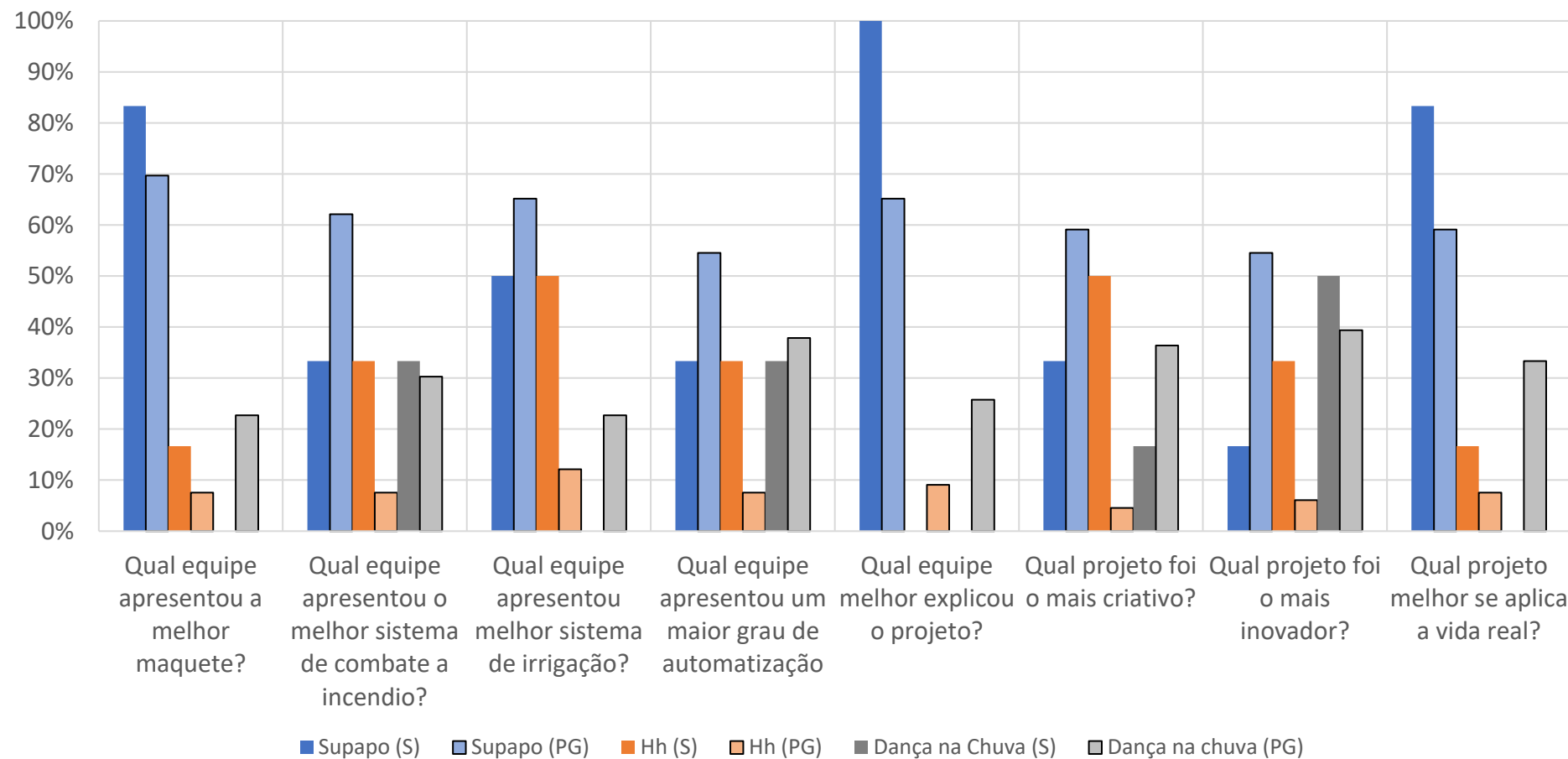


Figura 7 – Avaliação dos Servidores (S) e Público Geral (PG)

### 3.1.2 Segunda etapa:

A segunda etapa da atividade destinou-se a concepção do projeto em tamanho real. Desta vez, os estudantes foram encorajados a dimensionar tubulações e equipamentos necessários para ser entregue a gestão do campus. Com a conta de água em mãos, foi possível estabelecer a viabilidade do projeto e estabelecer o payback para o projeto.

O final do projeto destinava-se a gravação de um vídeo sobre as duas etapas do projeto. A opção pela gravação de vídeos pelos estudantes se deve ao fato que seleções para vaga de emprego e estágio estão demandando que os candidatos gravem vídeos. Portanto, esta gravação tinha como proposta, deixá-los melhor habituados com esta metodologia de seleção de emprego. Ademais, o ato do estudante regravar o vídeo por acreditar que o mesmo não estava bom fazia com que o mesmo repetisse o conteúdo e fixasse melhor o conhecimento.

Apesar da segunda etapa do projeto ser relevante pois os estudantes iriam apresentar os projetos em escala real, os mesmos já estavam extenuados devido a dedicação de todos na realização da primeira etapa do projeto. Isto se refletiu na avaliação dos estudantes, abaixo da qualidade apresentada durante a primeira etapa.

## 4. ROTEIRIZAÇÃO COM BASE NA EXPERIÊNCIA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

Segundo Alcantara, os professores que não possuem experiência no uso de metodologias ativas de ensino durante o seu processo de formação, terão dificuldades de implementá-las (Alcantara, 2018). Com base nas metodologias ativas abordadas na revisão da literatura e o relato de experiência, sugeriu-se o seguinte roteiro como forma de orientar os professores que não estão habituados com o uso das metodologias ativas de ensino:

### 1. Última semana de aula do semestre anterior a aplicação do projeto:

Observar as disciplinas que serão ministradas no semestre seguinte e iniciar conversas com os professores sobre o interesse na implementação de um projeto interdisciplinar. Explicar as estratégias de avaliação e pensar sobre possíveis projetos que podem ser implementados no semestre seguinte. Caso não haja uma

disciplina de projetos integrados, sugere-se que um professor seja escolhido para coordenar a atividade.

A atividade poderá ser desenvolvida durante todo o semestre letivo e ser apresentada de forma parcial ou final durante a semana do meio ambiente e a semana de ciência e tecnologia que ocorrem no primeiro e segundo semestre letivos, respectivamente. Como sugestão, projetos voltados a sustentabilidade e meio ambiente podem ser desenvolvidos no primeiro semestre.

2. Primeira e segunda semana de aula: Reunião com os docentes interessados em participar da atividade:

Durante a primeira semana de aula, o professor coordenador da atividade deve entrar em contato com os professores das demais disciplinas que demonstraram interesse em participar da atividade para agendar uma reunião e estruturar as atividades. Deve-se olhar o calendário e dimensionar o projeto para que sua realização seja viável. Deve-se levar em conta a disponibilidade dos estudantes assim como o tempo durante as aulas que deve ser dedicado para o desenvolvimento do projeto. Muitos dos discentes estudam e trabalham e, devido a isso, possuem um tempo limitado fora da sala de aula. Ademais, no contrato pedagógico apresentado no início do semestre, deve-se informar aos estudantes sobre o projeto.

#### 4.1 PRIMEIRA ETAPA

3. Terceira a nona semana: Durante este período, os estudantes irão desenvolver atividades avaliativas de curta duração de acordo com o cronograma estabelecido pela equipe de professores. A aplicação desta metodologia Ágil faz com que os estudantes estejam sempre motivados e pensando sobre o projeto. Ademais, esta estratégia faz com que os estudantes não deixem para entregar a atividade no último dia, onde não haverá tempo hábil para concluir o projeto e poderão, com isso, desistir da disciplina ou “fazendo por fazer”.

Vale ressaltar que este período é importante para o bom andamento do projeto. A entrega dentro do prazo e o correto acompanhamento pela equipe de professores irá garantir a realização de ótimos projetos por parte dos estudantes.

Para elevar o comprometimento dos estudantes com as entregas das atividades, sugere-se criar a função de líder da equipe. Tais líderes devem escolhidos em um

sistema de rotação dentro da mesma equipe. Dentre as possíveis atribuições do líder, pode-se destacar:

- Divisão de tarefas
- Acompanhamento da execução das tarefas

Caso a equipe entregue a atividade dentro do prazo e conforme o esperado, o líder receberá uma pontuação extra (a ser definida pela equipe de professores). Para que todos tenham a possibilidade de receber a pontuação extra, as rotações devem ser realizadas de tal forma que todos possam ocupar a posição de líder. Esta função faz com que o estudante se coloque na posição de professor e gestor, onde as cobranças e consequente falha na entrega de uma atividade dentro do prazo pode custar o emprego de muitos, inclusive o seu próprio.

4. Apresentação da atividade: cada equipe deve elaborar uma rápida apresentação (2 a 3 slides) sobre a atividade. Este é um rico momento de compartilhamento de ideias, equipes que estão passando por dificuldades em uma determinada etapa podem buscar nas soluções das demais equipes possíveis respostas aos seus questionamentos. A apresentação das atividades serve também para motivar as equipes e criar um sentimento amistoso de competição.
5. Apresentação parcial do trabalho: A equipe de professores deve escolher uma data para apresentação parcial do projeto. A semana de ciência e tecnologia ou a semana do meio ambiente são ótimos períodos para tal atividade. Caso não haja algum evento institucional na metade do semestre letivo, o grupo de docentes pode, em conversa com a coordenação de curso, realizar um evento para apresentação desta atividade. Desta forma, as entregas das atividades anteriores a esta apresentação devem culminar na apresentação parcial do projeto. Tal apresentação pode se caracterizar pela apresentação de um protótipo do projeto final a ser apresentado ao final do semestre.

Para elevar o interesse dos estudantes e desenvolver competências voltadas a vida profissional, os estudantes deverão apresentar seus projetos a comunidade (estudantes e servidores) que irá avaliar os projetos. Tendo conhecimento que a comunidade avaliadora não leva em consideração competências importantes ao aprendizado dos estudantes e avaliam de acordo com suas experiências, apresentação visual, poder de convencimento da equipe apresentadora, entre outros, uma equipe de servidores deve ser escolhida. Entretanto, os integrantes desta equipe não devem ter seus nomes revelados para que toda a comunidade receba a mesma

atenção durante as explanações. Um computador próximo ao local de apresentação das equipes deve ser disponibilizado para que a “votação popular” seja realizada. Ao final, pesos diferentes devem ser aplicados para a “votação popular” e “votação secreta”, sugere-se 30% e 70%, respectivamente. Troféu, medalhas e prêmios podem ser confeccionados e entregues as equipes.

6. Na semana seguinte a apresentação, o professor líder deverá dedicar um momento de sua aula para discutir os pontos positivos e negativos das apresentações. É importante colher os questionamentos dos estudantes para que melhoras sejam realizadas nos semestres seguintes.

#### 4.2 SEGUNDA ETAPA:

A segunda etapa do projeto é voltada a conclusão da atividade. É possível que os estudantes estejam cansados devido a dedicação para a realização da primeira etapa do projeto. Desta forma, esta etapa deve ser dimensionada de tal forma que os estudantes não necessitem de uma dedicação elevada para a conclusão do projeto. Deve-se levar em conta também que, com o fim do semestre, os estudantes irão se dedicar aos exames finais das demais disciplinas do semestre.

Para a entrega da segunda etapa e conclusão do projeto, sugere-se a apresentação da primeira e segunda etapas em um vídeo gravado pelos estudantes. Cada vez mais as empresas estão requisitando gravações e vídeos aos candidatos durante os processos seletivos assim como em atividades ligadas ao trabalho. Ademais, videochamadas, videoconferências e gravações são cada vez mais frequentes na vida acadêmica e social. A sugestão da gravação do vídeo tem, com isso, o intuito de estimular os estudantes a desenvolverem esta competência.

O professor deverá orientar como o vídeo deve ser gravado. Deve-se reforçar que todos os integrantes devem falar e uma prévia desta gravação deve ser apresentada ao professor, ao menos, uma semana antes para que sugestões de correção sejam realizadas. O compartilhamento desta prévia com os estudantes e professores serve também para que as equipes possam se “inspirar” nos vídeos e melhorar suas apresentações. Por fim, o vídeo final que deverá conter as atividades realizadas durante todo o semestre. Fotos, vídeos e desenhos que foram tirados durante o desenvolvimento da atividade irão enriquecer a apresentação.

### 4.3 AVALIAÇÃO:

A avaliação do projeto deve levar em conta as atividades desenvolvidas durante todo o semestre letivo mais as pontuações extra para os líderes. Segundo Alcantara (Alcantara, 2020), as notas finais da disciplina devem ser uma composição entre o percentual de avaliação da própria disciplina (entre 50% e 70%) e o projeto (entre 30% e 50%). A escolha destes percentuais deve levar em conta o conteúdo da disciplina incluído no projeto e devido a isto, sugere-se que a escolha destes percentuais seja realizada para cada disciplina de maneira individualizada.

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho de fim de curso teve como objetivo relatar a aplicação de uma metodologia ativa de ensino realizada no IFPE Campus Ipojuca e estruturar um roteiro que auxilie os demais docentes do Campus e da Rede Federal.

A atividade foi realizada no segundo semestre de 2019, envolveu as disciplinas de Equipamentos de Processo e Projetos Integrados e durou aproximadamente dois meses. O projeto proposto era desenvolver um mecanismo de reaproveitamento de água da chuva e propor ao gestor máximo do Campus, uma solução para redução de custos e melhora da sustentabilidade do Campus. O projeto possuía duas etapas, a primeira era destinada à construção de um protótipo e a segunda, a proposição do projeto em escala real. A primeira etapa foi apresentada ao público durante a semana de ciência e tecnologia onde a comunidade escolheu o melhor projeto. Para a segunda etapa, um vídeo foi gravado pelas equipes. Tal vídeo deveria conter todas as atividades desenvolvidas durante a primeira e segunda etapa do projeto.

Com o relato de experiência e a revisão da literatura, elaborou-se um roteiro para auxiliar os professores do Campus Ipojuca e da Rede Federal de educação na implementação de metodologias ativas de ensino. A tabela abaixo apresenta um exemplo de calendário de atividades para um semestre letivo.

*Tabela 8 – Sugestão de calendário para a atividade*

[illegible]

Com base na roteiro apresentado na seção 3 e na tabela acima, sugere-se realizar a atividade utilizando o seguintes passos:

1. Montagem da equipe de professores e servidores envolvidos
2. Definições com a equipe na primeira e segunda semana de aula
  - a. Definição do tema do projeto,
  - b. Definição das atividades, pontuações e datas de entrega
  - c. Definição sobre apresentação parcial do projeto
  - d. Elaboração do documento a ser apresentado aos estudantes
3. Explicação da atividade aos alunos em sala de aula. Deve-se ressaltar:
  - a. Divisão do projeto em duas etapas
  - b. Função do líder da atividade
  - c. Apresentar as datas de entrega das atividades, da apresentação parcial e final;
  - d. Desconto na nota por atraso na entrega
  - e. Informar as datas
4. Acompanhamento das atividades. Os estudantes devem apresentar a atividade do período em uma rápida apresentação.
5. Preparação para apresentação parcial
6. Apresentação parcial do projeto
7. Discussão sobre a apresentação parcial. Levantar pontos positivos e negativos com os estudantes
8. Reapresentação da segunda etapa do projeto: Relembrar atividades e datas;
9. Preparação para apresentação final do projeto (Apresentação do vídeo)
10. Apresentação Final do projeto (Apresentação final do vídeo)

## REFERÊNCIAS

**A pirâmide da aprendizagem de William Glasser | Digital Innovation One.** Disponível em: <<https://digitalinnovation.one/artigos/a-piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

ALCANTARA, E. F. S. **Diálogos sobre Gestão e Docência do Ensino Superior.** Volta Redonda, RJ: FERP, 2018.

\_\_\_\_\_. **Inovação e renovação Acadêmica: Guia prático de utilização de Metodologias ativas.** Volta Redonda: FERP, 2020.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BRAIDA, F. **Da “Aprendizagem Baseada em Problemas” à “Aprendizagem Baseada em Projetos”: estratégias metodológicas para o ensino de projeto nos cursos de Design à luz dos paradigmas contemporâneos.** Actas de Diseño. **Anais...** Buenos Aires: Universidad de Palermo, 2013. Disponível em: <[http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/archivos/485\\_libro.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/485_libro.pdf)>

CIAVATTA, M. **Trabalho como Princípio Educativo.** Disponível em: <<http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/trapriedu.html>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

COSTA, E. F. DA. **Descortinando a evasão escolar: o caso do Instituto Federal de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão.**

GAROFALO, D. **Educação 4.0: o que devemos esperar.** Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/9717/educacao-40-o-que-devemos-esperar>>. Acesso em: 27 out. 2021.

MARINI, E. **Entenda o que é o Movimento Maker e como ele chegou à educação.** Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2019/02/22/movimento-maker-educacao/>>. Acesso em: 21 out. 2021.

FREEMAN, A.; ADAMS BECKER, S.; CUMMINS, M.; DAVIS, A.; HALL GIESINGER, C. **NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K–12 Edition. The New Media Consortium.** Austin, Texas: [s.n.].

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas.** 8. ed. Editora Ática, 2003.

MENDES CORRÊA BASTOS, T. B.; BOSCARIOLI, C. Pensamento Computacional Como Competência Transversal em Metodologias Ativas Orientadas a Problemas. **Revista Pleiade**, v. 12, n. 25, p. 153–169, 2019.

NOVAK, G. M. Just-in-time teaching : blending active learning with web technology. p. 188, 1999.

**Plataforma Nilo Peçanha.** Disponível em: <<http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/2020.html>>. Acesso em: 4 mar. 2021.

RIBEIRO, S. L. Espaço escolar: um elemento (in)visível no currículo. **Sitientibus**, v. 31, n. jul./dez., p. 103–118, 2004.