

### INTRODUÇÃO

A contaminação pelo covid-19 na retomada das aulas presenciais é uma das principais temáticas abordadas no cenário pandêmico. Assim, apesar das medidas recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), muitas escolas não possuem estrutura adequada para receber os alunos. De forma que, pela falta de medidas governamentais e pelo estímulo do MEC para o regresso estudantil à modalidade presencial, o assunto se torna uma questão a ser debatida pela população.

A metodologia de estudo adotada temporariamente, o ensino remoto, vem sendo uma forma de compartilhamento de conhecimento e seguimento dos estudos dos jovens do ensino médio mesmo em um cenário complexo, contudo, é notório que não cumpre todas as metas como no ensino presencial. Sendo assim, a nova técnica de ensino que tem como característica principal o distanciamento geográfico entre professores e alunos, afeta, principalmente, as atividades práticas, uma vez que são normalmente feitas em laboratórios equipados, com auxílio de professores e permite que os estudantes testem seus conhecimentos através de execuções.

Associado a isso, estabelecimentos tiveram suas atividades interrompidas devido ao alto índice de contaminação do vírus, fechando pequenos negócios e reduzindo as demandas e renda de empresas maiores pela contaminação no ambiente de trabalho e hospitalar, tornando-se um problema latente.

Sob esse viés, é evidente que a problemática já se mostra latente entre a comunidade escolar ativa do Instituto Federal da Bahia (IFBA). Podendo-se concluir que a maneira como afetam os alunos do ensino médio é mais abrangente e, certamente, pode causar consequências em sua futura carreira. Desta forma torna-se necessário abordar a questão de:

### Como reduzir o risco de transmissão de agentes patológicos pelo ar em ambientes fechados?

Sendo assim, a dificuldade criada por parte do aluno em relacionar o estudo da teoria com o da prática é um dos fatores que contribuem para a defasagem do sistema educacional brasileiro no cenário pandêmico, fazendo-se necessário implementar o desenvolvimento de um produto que amenize o contágio do vírus através do ar para o retorno presencial. Objetivando nesse cenário não só a saúde e segurança dos alunos e funcionários, mas também a facilidade de implementação.

### OBJETIVOS

Aplicar o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP);

Analisar os agentes patológicos e suas principais formas de infecção associado a viabilidade metodológica do projeto tendo em vista o ambiente de implantação;

Desenvolver uma proposta de solução para redução da transmissão de agentes patológicos presentes no ar, através da tecnologia UVC;

Definir os requisitos do produto tendo em vista a viabilidade metodológica do projeto tendo em vista o público alvo, ambiente de estudo e mercado;

Executar os conceitos discutidos ao longo do projeto através da construção de um protótipo físico associado à análise e evolução do produto;

### METODOLOGIA

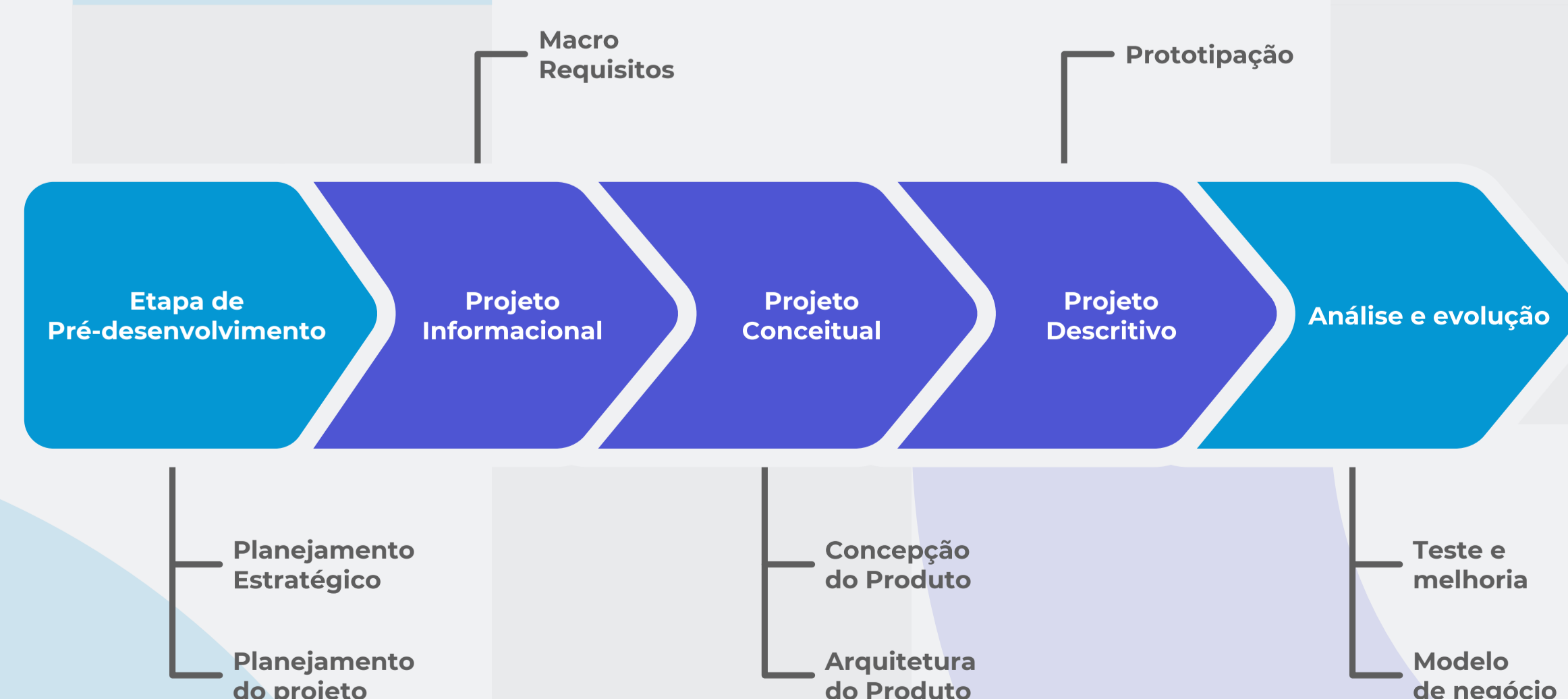
O projeto tem como objetivo a realização das fases de pré desenvolvimento, informacional, conceitual e descritiva do desenvolvimento de um produto. Dessa forma segue-se a metodologia de engenharia sendo embasada em uma pesquisa aplicada de cunho qualitativo com delineamento bibliográfico.

Assim, para sua execução seguiu-se a proposta de Processo de Desenvolvimento de Produto segundo a definição de TOLEDO et al. (2006), no qual define-o como um conjunto de atividades que envolve todo o ciclo de vida e criação do produto, se iniciando com a análise das necessidades do público alvo, das possibilidades e restrições tecnológicas alinhadas ao planejamento estratégico do projeto. Desta forma, divide-se o pré desenvolvimento em duas etapas vitais: a etapa de planejamento estratégico e do projeto, adiante a etapa Informacional caracteriza-se pela análise de mercado e público alvo seguidos. Para assim, no conceitual analisar os requisitos funcionais do projeto dando margem a construção do produto físico na etapa descritiva.

Nesse sentido, destaca-se a importância do acesso a acervos públicos, artigos, livros, matérias e repositórios institucionais para a coleta de dados e embasamento teóricos da proposta, assim como a utilização de ferramentas destinadas a análise e eficiência do trabalho, tais como: Matriz SWOT, 5W2H, matriz morfológica, diagrama de Ishikawa e método Kanban.

### DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), o qual se caracteriza por um conjunto de atividades por meio das quais se objetiva o planejamento, desenvolvimento e realização do produto. Desta forma, dividiu-se o seguinte projeto na etapa de pré-desenvolvimento, projeto informacional, projeto conceitual e projeto descritivo por concluir a análise e evolução do projeto.



Fonte: Autores, 2021

### PRÉ-DESENVOLVIMENTO

Na etapa de pré desenvolvimento do projeto houve a definição e detalhamento dos aspectos centrais do projeto, como o tema, a metodologia escolhida, relevância e o objetivo geral e específico. Na fase citada, iniciou-se as pesquisas de conceitos essenciais e de outros projetos já existentes e busca de patente na área para o embasamento da proposta descritas, respectivamente, na revisão de literatura e referencial teórico. Em seguida, na fase denominada Planejamento estratégico, visou-se converter o conceito apresentado e discutido, enquanto objetivo geral do projeto, em uma proposta de solução apta de desenvolvimento. A partir desta, foram explorados os pontos pertinentes à ideia, intitulados como fatores internos, os quais se referem exclusivamente a idealização e concepção da proposta. Posteriormente, foram analisados os fatores relacionados ao mercado, a sociedade e as tecnologias de inovação, que foram denominados como fatores externos.

#### MATRIZ SWOT

	Fatores positivos	Fatores negativos
Fatores internos	<b>FORÇA</b> - Medida de proteção coletiva - Implementação da tecnologia UVC em ambiente escolar	<b>FRAQUEZAS</b> - O risco pelo contato com UVC - Baixo referencial teórico
Fatores externos	<b>OPORTUNIDADES</b> - Retorno das atividades presenciais - Concorrência nesse segmento	<b>AMEAÇAS</b> - Controle sanitário devido a pandemia

Fonte: Autores, 2021

### PROJETO INFORMACIONAL

A partir da etapa de pré-desenvolvimento, em que o tema e os objetivos foram definidos e foi possível traçar um planejamento estratégico para o desenvolvimento de um protótipo que visasse a purificação do ar através da tecnologia UV-C, as metas foram alcançadas e seguiu para a etapa informacional. Sendo assim, a fase seguinte consta com o levantamento dos macro requisitos funcionais e uma pesquisa teórica sobre os vírus e a tecnologia escolhida como metas a serem alcançadas.

Dessa forma, o principal objetivo dessa etapa é obter as especificações e requisitos necessários para que o produto funcione em plenitude de acordo com o ambiente. Portanto, os conceitos discutidos na etapa de pré desenvolvimento foram o ponto inicial para a pesquisa de cenário e público alvo realizada para a etapa informacional.

Em suma, o objetivo foi realizado através de um formulário e entrevistas com profissionais da área de saúde com o intuito de sanar dúvidas em relação a informações técnicas acerca dos vírus e bactérias e tecnologias de desinfecção que estavam fora do nosso alcance. Além disso, a leitura de artigos e vídeos relacionados aos tópicos discutidos também foram materiais de pesquisa fundamentais.

### PROJETO CONCEITUAL

Após o destrinchamento dos macros requisitos funcionais do projeto, seguiu-se para a etapa do projeto conceitual em que busca concretizar em esboço e modelagem os dados definidos na fase anterior, assim como sintetizar as informações adquiridas durante a fase informacional. Dessa forma, foi construída uma matriz morfológica, ferramenta em que possíveis soluções são listadas para um determinado problema, sendo a melhor opção escolhida. Assim, foi possível escolher a melhor ferramenta solutiva de acordo com a tabela de requisitos levantada na fase anterior.

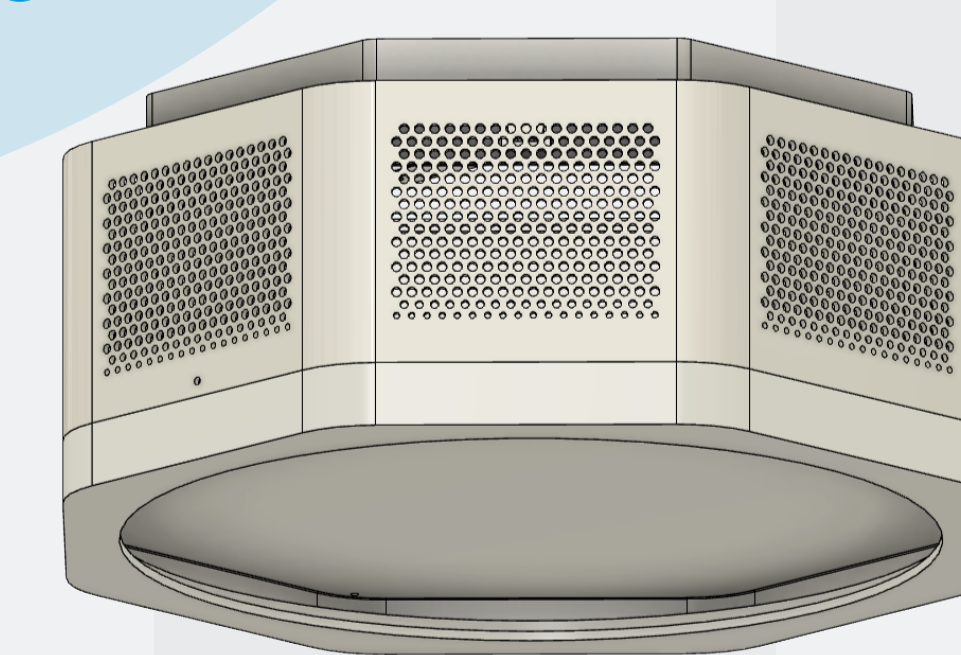
Desse modo, a tabela foi construída em cinco tópicos: Problemática, Objeto de melhoria, seguidas das opções A, B e C. No tópico denominado problemática foi listada a situação a ser enfrentada, do mesmo jeito que no objeto de melhoria foi listada a atividade a ser realizada para solucionar o problema da situação. Ademais, no tópico seguinte foram listadas as possíveis ferramentas que poderiam exercer a função, sendo a opção destacada a mais favorável ao protótipo, como mostrada na tabela abaixo:

Problemas	Requisitos
Capacidade de infecção de um aluno.	Criar uma zona com Fluxo de ar forçado com baixa facilidade de transmissão
Custo	Análise aprofundada do mercado
Ruído	Nível de ruído máximo 50 dB/ 60 dB.
Contato do ar contaminado com o ar puro	Realizar uma ventilação forçada.
Exposição dos raios a pele humana	Capa protetora ou sensor de movimento.

Fonte: Autores, 2021

### PROJETO DESCRITIVO

Na fase do projeto descritivo teve-se como objetivo desenvolver o protótipo conforme o esboço do projeto produzido na fase conceitual. Assim, com os dados analisados no projeto conceitual foi definido o protótipo inicialmente feito em impressão 3D em formato octogonal para dessemelhança de produtos já existentes, visando o nicho mercadológico como um produto diferente e de fácil identificação. Adiante, observando as necessidades do ambiente, foi dividido em protótipos em duas versões (V1 e V2) com aplicabilidade diferenciadas. Por fim, foi desenvolvida uma plataforma para controle e monitoramento Web.



Fonte: Autores, 2021

### RESULTADOS E CONCLUSÕES

As atividades efetuadas geraram a definição dos macro requisitos do produto e o maior conhecimento sobre os agentes patológicos. Portanto, as metas estipuladas para a fase informacional foram cumpridas, agregando as informações para a etapa conceitual onde o escopo do protótipo foi abordado através da criação de uma tabela com a problemática, objeto de melhoria e as opções de dispositivos, assim como o destrinchamento das causas das problemáticas com o diagrama de Ishikawa. Deste modo, para a etapa descritiva, foi estabelecida a montagem do protótipo, sendo dividida em duas versões adaptadas ao ambiente e nicho mercadológico. Assim, foram utilizadas lâmpadas UVC para a principal função de esterilização em conjunto com o sistema elétrico desenvolvido a partir do mini controlador Arduino UNO e Esp 32 para intermediação do cliente e equipamento. Desta forma, para teste de eficiência ainda foram feitos cálculos para ver potência e área de atuação de cada modelo do protótipo.

Em suma, aborda-se que os objetivos específicos foram alcançados conforme o resultado da fase descritiva do projeto, uma vez que os conceitos foram postos em prova com a prototipação e validação da ideia. Deste modo, espera-se assim por seguinte o aprimoramento da versão conforme fase de instalação e análise comercial in loco, vindo novas maneiras de produção em massa. Assim como traçar os objetivos mercadológicos, tendo como base a viabilidade da proposta e escalabilidade.