

# ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE PURIFICAÇÃO DE AGENTES PATOLÓGICOS PRESENTES NO AR ATRAVÉS DE RAIOS UVC PARA O ENFRENTAMENTO E PROTEÇÃO DAS ATIVIDADES ESCOLARES DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19



Victor Hugo de Jesus Oliveira, Júlia Caroline Santos Rios, Marcos Vinicius Portella Santos (Orientador), Andrea Cassia Peixoto Bitencourt (Coorientadora)

## 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.

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 do covid-19 pelo ar em ambientes fechados, garantindo que estudantes e professores tenham um retorno com mais segurança às aulas presenciais no IFBA campus Salvador?

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 pré 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 na fase de pré desenvolvimento do projeto;
- Analisar os agentes patológicos e suas principais formas de infecção tendo em vista o público alvo e ambiente de implantação;
- Desenvolver uma proposta de solução para redução da transmissão de agentes patológicos presentes no ar, através da tecnologia UVC;
- Analisar a viabilidade metodológica do projeto tendo em vista público alvo, ambiente de estudo e mercado;
- Definir os requisitos do produto tendo em vista a viabilidade metodológica do projeto tendo em vista o público alvo, ambiente de estudo e mercado;

## METODOLOGIA

O projeto tem como objetivo a realização da primeira fase 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.

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, 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 planejamento, projeto informacional, projeto conceitual e por concluinte o projeto detalhado.

Primeiramente, 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 pertencentes 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.

Dessa forma, utilizando uma tabela de matriz SWOT como instrumento para facilitar a análise dos fatores internos, os tópicos foram divididos e organizados em dois pontos: força dos fatores internos e fraqueza dos fatores internos. Em continuidade, na análise de fatores externos, os tópicos foram divididos em dois: Oportunidades e Ameaças. Deste modo, o tópico de Oportunidades designa possíveis cenários favoráveis ao projeto, já o tópico de ameaças apresenta aspectos que podem prejudicar a ascensão do produto.

## MATRIZ SWOT

	Fatores positivos	Fatores negativos
Fatores internos	<b>FORÇA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Medida de proteção coletiva</li><li>- Implementação da tecnologia UVC em ambiente escolar</li></ul>	<b>FRAQUEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- O risco pelo contato com UVC</li><li>- Baixo referencial teórico</li></ul>
Fatores externos	<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Retorno das atividades presenciais</li><li>- Concorrência nesse segmento</li></ul>	<b>AMEAÇAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Controle sanitário devido a pandemia</li></ul>

Fonte: HUGO, Victor; RIOS, Júlia (2021)

Assim, utilizando-se dos resultados obtidos com a análise da matriz SWOT, visou-se converter o conceito apresentado e discutido, enquanto objetivo geral do projeto, em uma proposta de solução apta de desenvolvimento para as futuras fases do projeto. Mostrando os pontos a serem levados em consideração referentes aos fatores internos e externos.

## PLANEJAMENTO DO PROJETO

Inicialmente, foi feito o planejamento segmentando-o em cinco atividades principais, se iniciando com a análise das necessidades do mercado, das possibilidades e restrições tecnológicas alinhadas ao planejamento estratégico da empresa, para que a equipe pudesse ter uma escalada gradual das etapas até o resultado final. Posto isso, utilizou-se o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) para a parte organizacional associando-se às etapas e entregas das atividades trimestrais, uma vez que é um método escalável e replicável que permite o avanço gradual do projeto.

Assim, foi definido que a primeira atividade caracterizaria como a etapa de pré desenvolvimento do projeto, na qual engloba os primeiros estágios do processo de desenvolvimento de novos produtos. Desta forma, tem-se como meta o planejamento estratégico que fará a utilização da Matriz SWOT para a análise de dados, que será discutida e avaliada na etapa de entrega das atividades. Por seguinte, a segunda atividade, o projeto informacional terá como objetivo o levantamento dos macro requisitos funcionais através de formulários e pesquisa teórica dos agentes patológicos e a tecnologia UVC.

Em continuidade, o projeto conceitual terá como meta o preenchimento do diagrama de Ishikawa para auxiliar na procura da causa principal das Fraquezas identificadas na matriz SWOT e a Matriz Morfológica ajudará na avaliação das opções de softwares e hardwares para executar as funções do sistemas. Assim, será feito o esboço do circuito de programação que servirá de modelo para o circuito eletro-eletrônico, seguido da entrega das atividades. Por sequência, a quarta atividade, denominada pelo projeto descritivo se objetivará a parte prática do projeto com a primeira meta da construção do diagrama eletro-eletrônico, a segunda meta de programação com linguagem Python e terceira meta de prototipagem do modelo com tecnologia UVC.

A última atividade foi dividida em cinco metas relacionadas ao monitoramento e testes do protótipo para aprimoramento e modelagem do modelo de negócio. Associando a estratégia de Marketing para buscar investidores fora do âmbito do Instituto e poder beneficiar outras escolas e comércios que enfrentam a mesma problemática do impasse criado em relação à volta das atividades presenciais. Concluindo-se assim o projeto.

## PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO



Fonte: TOLEDO, Mendes (2006)

## 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. 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.

## ANÁLISE DE CENÁRIO DE IMPLANTAÇÃO E PÚBLICO

Os estudos acerca dos requisitos funcionais se iniciaram pelo levantamento de dúvidas que dialogavam com a transmissão e comportamento de vírus e bactérias. Posto isso, foi pesquisado as informações básicas dos agentes patológicos, tais como a forma que atinge o corpo humano, principais métodos de transmissão e a eficiência e execução das soluções existentes. Contudo, tendo em vista a necessidade de um estudo mais aprofundado, foi feita uma entrevista com uma especialista em infectologia Infectologia.

Dessa forma, foi discutido os principais agentes da atualidade e suas especificidades. Além disso, a especialista também indicou o estudo de uma solução já existente, as Cabines de Proteção nível II, que foi importante para obter outros requisitos funcionais. Outro produto analisado foram as lâmpadas de mesa da Philips, visando uma estratégia mais comercial.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

O presente trabalho que visa as etapas do pré desenvolvimento e informacional de um projeto no qual amenize a transmissão do vírus pelo ar no âmbito escolar foi desenvolvido pelos estudantes do Instituto Federal da Bahia, Júlia Rios e Victor Oliveira, orientados pelo técnico Marcos Vinicius Portella Santos e Andrea Cassia Peixoto Bitencourt, com o objetivo de desenvolver um projeto que amenizasse a transmissão do vírus por meio do ar em ambientes fechados através da tecnologia UVC, de modo a proporcionar um ambiente escolar com menor índice de contágio.

Deste modo, o pré desenvolvimento foi dividido em duas etapas vitais com a finalidade de explorar os métodos organizacionais estudados. Assim, na fase do planejamento estratégico foi feita a análise da Matriz SWOT onde tivemos como resultado a identificação dos fatores externos e internos referentes ao projeto. A partir desses dados foi possível o preenchimento do diagrama de Ishikawa em uma etapa futura do projeto.

Ademais, foi utilizado o PDP que viabilizou a divisão das fases do projeto, dividindo-o em informacional, conceitual e detalhado para parte organizacional que ao longo do projeto associou-se às etapas e entregas das atividades trimestrais, uma vez que foi escalável e replicável, permitiu o avanço gradual do projeto. Logo, o processo de desenvolvimento do produto ainda foi utilizado nas outras etapas do projeto.

Desta forma foi-se gerado um projeto que cumpriu o objetivo de aplicar o Processo de Desenvolvimento de Produtos na fase de pré desenvolvimento do projeto, assim como o uso de ferramentas destinadas à análise e eficiência do trabalho. Assim, é possível concluir que a análise da viabilidade metodológica do projeto desempenhada nessa etapa permitiu uma maior compreensão sobre os obstáculos a serem encontrados para a efetivação do protótipo, tendo em vista o público alvo e ambiente de estudo. Além disso, a pesquisa também identificou a necessidade de exercer particularidades para o ambiente laboratorial.

Sob esse viés, as atividades efetuadas geraram a definição dos macro requisitos do produto e o maior conhecimento sobre os agentes patológicos. Portanto, as metas estipuladas para essa fase foram cumpridas e agora o sistema possui as informações suficientes para adentrar a etapa seguinte.

## REFERÊNCIAS

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K.. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

IBGE. 4,3 milhões de estudantes brasileiros entraram na pandemia sem acesso à internet. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2021/04/segundo-ibge-43-milhoes-de-estudantes-brasileiros-entraram-na-pandemia-sem-acesso-a-internet.shtml>. Acesso em: 08 de setembro 2021

CORRÊA, T.; INADA, N.; BLANCO, K. BAGNATO, V. Manual Operated Ultraviolet Surface Decontamination for Healthcare Environments, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320366901> acesso em: 16 nov 2021