



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
ENGENHARIA CIVIL**

LUCAS LOPES SILVA

**CRIAÇÃO DE STARTUP PARA TREINAMENTO REMOTO DE TRABALHADORES
NO USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

**FORTALEZA
2021**

LUCAS LOPES SILVA

CRIAÇÃO DE STARTUP PARA TREINAMENTO REMOTO DE TRABALHADORES
NO USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Esta monografia apresentada no dia 06 de dezembro de 2021 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil da Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza – FAMETRO – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

FORTALEZA

2021

S586c

Silva, Lucas Lopes.

Criação de startup para treinamento remoto de trabalhadores no uso de equipamentos de proteção individual. / Lucas Lopes Silva. – Fortaleza, 2021.
34 f.; 30 cm.

Monografia - Curso de Graduação em Engenharia Civil, Unifametro, Fortaleza, 2021.
Orientador: Prof^ª. Dra. Karla Lúcia Batista Araújo.

1. Trabalhador - Treinamento. 2. Educação à Distância - Trabalhador. 3. Segurança do trabalho – Equipamentos de segurança. I. Título.

CDD 363

LUCAS LOPES SILVA

CRIAÇÃO DE STARTUP PARA TREINAMENTO REMOTO DE TRABALHADORES
NO USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Esta monografia apresentada no dia 06 de dezembro de 2021 ao Curso de Graduação de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, tendo sido aprovada pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Karla Lúcia Batista Araújo
Orientadora – Centro Universitário Fametro – Unifametro Fortaleza

Prof. Me. Venicius Leoncio Rebolças
Membro Interno - Centro Universitário Fametro – Unifametro Fortaleza

Prof. Dr. Robson Silva Passos
Membro Externo – Instituto Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

A Deus por minha saúde para traçar meus objetivos e pela oportunidade de experimentar novos desafios;

À toda minha família, em especial meus pais Rildo e Samara, por todo apoio e confiança para executar meus objetivos;

Aos professores e orientadores pelo auxílio na consolidação da bagagem necessária para percorrer os caminhos;

Aos amigos que fiz ao longo da jornada, por trazerem leveza aos momentos mais desafiadores;

Ao professor Oliver Filho por plantar a semente da educação financeira em minha vida e pela motivação para ir além.

A estes minha eterna gratidão.

Como a medicina, a educação é uma arte. E arte é algo muito mais complexo e de muito mais completo que uma ciência.

Anísio Teixeira

RESUMO

Durante muitos anos a educação formal vem sendo ofertada através de modelos inflexíveis, que impossibilitam um uso mais eficiente do tempo tanto por parte do treinando, quanto por parte daquele que oferece o treinamento. Entretanto, ao longo do ano de 2020, o modelo semi-presencial de educação fora solicitado de forma desproporcional em relação à capacidade ofertada pelos mercados. Essa situação também foi observada em outros mercados, como o mercado de capacitação de trabalhadores da indústria.

Ao final das etapas de estudos e formatação do modelo de negócio, foi idealizada uma plataforma digital, completa e adaptável, para o treinamento a distância de trabalhadores do setor industrial, aqui exemplificado pelo treinamento em segurança do trabalho.

Portanto, o presente estudo objetivou a criação de um modelo atemporal e flexível, fundamentado no modelo assíncrono de interação, para ofertar um caminho no qual a máxima capacidade e qualidade de treinamento são os principais benefícios retornados à indústria através de sua aplicação. Assim, considera-se que a aplicação dos conceitos aqui contidos, oferece uma operação assimétrica, na qual o potencial de escala e de impacto positivo superam, de forma exponencial, os riscos e custos de sua operação.

Palavras-chave: Tecnologia; Educação à distância (Ead) ; Segurança do trabalho

ABSTRACT

For many years, formal education has been offered through inflexible models, which make it impossible for a more efficient use of time by both the trainee and the one who offers the training. However, throughout 2020, the semi-attendance model of education was disproportionately requested in relation to the capacity offered by the markets. This scenario was also observed in other markets, such as the market for training industrial workers.

At the end of the study and the modeling stages of the business model, a complete and adaptable digital platform was created for the distance training of workers in the industrial sector, exemplified here by training in work safety.

Therefore, this study aimed to create a timeless and flexible model, based on the asynchronous interaction model, to offer a path with the maximum training quality and capacity are the main benefits returned to the industry through its application. Thus, it is considered that the application of the concepts contained herein offers an asymmetric operation, in which the potential for scale and positive impact exponentially outweighs the risks and costs of its operation.

Keywords: Technology; Remote learning; Work Safety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ESCALÁVEL VS ESCALONÁVEL	17
Figura 2 - EXEMPLO DE PLANO FECHADO NO EPI	25
Figura 3 - EXEMPLO DE PLANO FECHADO NO EPI	25
Figura 4 – DEMONSTRAÇÃO DAS INTERFACES GRÁFICAS DO USUÁRIO	27
Figura 5 – ABA PRINCIPAL DO APLICATIVO	29
Figura 6 - ABAS INTERNAS DO APLICATIVO	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS EPI'S CONFORME ÁREA DE PROTEÇÃO	21
Tabela 2 – EPI'S GRUPO A - PROTEÇÃO DE CABEÇA	21
Tabela 3 - PRINCIPAIS RISCOS MITIGADOS PELOS EPI'S	24
Tabela 4 - TÓPICOS ESSENCIAIS DE CADA AULA.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EdTech – Startup de educação e tecnologia

EPI – Equipamento de proteção individual

EPC – Equipamento de proteção coletiva

CIPA – Comissão interna de prevenção de acidentes

NR – Norma regulamentadora

B2B – Business to Business (do inglês: de empresa para empresa)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. HIPÓTESES.....	14
1.2. OBJETIVOS.....	14
1.2.1. OBJETIVO GERAL.....	14
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 DEFINIÇÃO DE STARTUP	15
2.2 O VALOR DA ESCALABILIDADE PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL	15
2.3 O PREÇO A SER PAGO POR ESCALONAR TREINAMENTOS EM VEZ DE ESCALAR.....	16
2.4 O IMPACTO ECONÔMICO DERIVADO DE ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	18
2.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI'S) E COLETIVA (EPC'S)	18
2.6 CAUSAS DOS ÍNDICES DE ACIDENTES	19
3. METODOLOGIA.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. EPI'S.....	20
4.2. MÉTODO DE TREINAMENTO	21
4.3. MATERIAIS ESSENCIAIS PARA O TREINAMENTO	23
4.4. MATERIAIS ESSENCIAIS PARA O TREINAMENTO	23
4.5. CONTEÚDO DO TREINAMENTO BÁSICO.....	23
4.6. PLATAFORMA DIGITAL (APP).....	26
4.6.1. INTERATIVIDADE NA PLATAFORMA	28
4.6.2. MODELO DE NEGÓCIO.....	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	33

1. INTRODUÇÃO

Em 2018, foram registrados 576,9 mil acidentes do trabalho no Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Por meio da análise de dados do histórico de registros da previdência, é possível inferir que o número de registros, que de 2012 a 2015 flutuou dentro dos 700 mil registros, sofreu grande queda, estabilizando próximo aos 580 mil nos anos seguintes. (PREVIDÊNCIA, 2019, 2018, 2016, 2014). Em contrapartida, apesar dos esforços aplicados para que esses números permaneçam em queda, com a pandemia do novo Coronavírus no Brasil, os trabalhadores da construção civil experienciaram uma nova realidade, com redução na oferta de trabalhos, devido às severas restrições sanitárias necessárias para conter o avanço da pandemia. (SPERANDIO, et al., 2021).

Para que fosse possível o retorno da atividade dos trabalhadores, novas medidas de segurança, em especial biológica foram acrescentadas ao leque de treinamentos necessários para os operários dos sítios de construção, (PEREIRA; AZEVEDO, 2020), e, com eles, os números de trabalhadores que necessitaram de reciclagem para adequar-se às novas regras.

Segundo CERATTO, et al. (2014), para o setor da construção civil é um desafio usar tecnologias devido às características organizacionais e culturais. MICHALOSKI; COSTA (2010), CHEN; KAMARA (2011), e BOWDEN, et al. (2006), destacam que aplicar computação móvel na construção civil é um dos temas de pesquisa mais importantes na área de Tecnologia de Informação (TI).

Para assegurar que 100% dos trabalhadores recebam o treinamento no menor espaço de tempo, sem que isso aumente exponencialmente as despesas das empresas com gastos de softwares, se faz necessária a criação de um modelo de treinamento escalável. Portanto, as tecnologias de treinamento e ensino à distância, com o auxílio da internet são a única alternativa viável. Uma vez que, segundo KEPLER (2021), os modelos escalonáveis possibilitam o crescimento da cobertura da operação – no caso, do treinamento – em conjunto com o crescimento dos custos, enquanto os modelos escaláveis possuem dispõe de ampla capacidade de crescimento atendimento, a partir de investimentos substancialmente reduzidos.

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva a definição de uma solução que possibilite uma maior economia de tempo e recurso nos treinamentos de

funcionários da construção civil e as indústrias que cercam o setor, a fim de promover um contínuo decréscimo dos números de acidentes de trabalho.

1.1. HIPÓTESES

É possível inferir, que, a qualidade do material de treinamento ofertado, além de sua baixa escalabilidade, fomenta um treinamento insuficiente para atingir o grau de conscientização de trabalhadores necessário, para elevar o uso de EPI's e gerar uma autofiscalização entre as equipes.

Portanto, a fim de auxiliar o treinamento, o uso de tecnologias de ensino remoto, na figura de uma startup do ramo de educação (EdTech), deve ser a melhor ferramenta para educar e reciclar os trabalhadores na proporção necessária.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GERAL

Ao longo dessa pesquisa, objetiva-se o desenvolvimento de uma startup de educação, focada no treinamento e na instrução do uso apropriado dos equipamentos de proteção, voltada para trabalhadores da construção civil.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Por meio dessa ferramenta, o presente trabalho busca, através da construção do modelo educacional:

- a) Promover uma solução de treinamento escalável, para atender à crescente demanda do setor;
- b) Promover a redução dos índices de acidentes de trabalho na construção civil;
- c) Mitigar a gravidade dos acidentes ocorridos, por meio da instrução do uso de EPI's;
- d) Viabilizar a produção e a entrega de material de treinamento acessível e de alta qualidade, para todos os trabalhadores;

- e) Promover a segurança do trabalhador como uma necessidade de aplicação simples e essencial.
- f) Estudar a expansão do modelo criado para outros setores da construção;
- g) Incentivar o surgimento de soluções educacionais similares para outros setores dentro e fora da construção civil;

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEFINIÇÃO DE STARTUP

Na literatura, a popularização do termo *startup*, remete aos últimos anos do século XX e início do século XXI: o período social e econômico que foi marcado pelo início da infame Bolha da internet. Durante esse período, inúmeras empresas surgiram nos mais diversos setores de atuação. Em detrimento de suas diferenças, as primeiras startups possuíam uma premissa em comum: que suas operações pudessem ser replicadas, sem que fossem necessários grandes incrementos em seus custos operacionais, Isso é: contavam com operações escaláveis.

A fim de facilitar o entendimento do conceito de escala buscado pelas *startups* do início do século, KEPLER (2021) discorre, em uma entrevista, o potencial de escala do modelo de negócios praticado por uma startup de 8 colaboradores, avaliada em R\$40Mi, que necessitaria apenas de investimentos em marketing para triplicar o seu faturamento, enquanto que, para uma indústria centenária, focada em negócios escalonáveis, para que o mesmo efeito fosse observado, seria necessário um grande investimento em infraestrutura, para comportar o aumento de sua produtividade. (JOTA; KEPLER, 2021).

2.2 O VALOR DA ESCALABILIDADE PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

Por meio desse exemplo, pode-se traçar um paralelo com os treinamentos de colaboradores da construção civil. Devido o grande e usual volume de trabalhadores, para que treinamentos em massa sejam viáveis, é preciso que aconteça a mobilização de um vasto contingente de formadores especialistas, além

de diversas horas depreendidas em reuniões e *workshops*¹, para que o conhecimento chegue a 100% dos operários.

2.3 O PREÇO A SER PAGO POR ESCALONAR TREINAMENTOS EM VEZ DE ESCALAR.

Na grande parte dos sítios industriais e construtivos, é aplicado o treinamento presencial, tendo como único braço ativo, a organização de uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA). Entretanto, o modelo de negócio dessas empresas segue os moldes criados por Henry Ford: O modelo fordista, no qual a produtividade é o *benchmark*² que rege todas as decisões. Esses moldes de trabalho, que solucionavam problemas criados pela demanda, mostraram-se ineficientes quando comparados com os modelos atuais e já foram, em muitas áreas substituídos por novas tendências geradas na 3ª e 4ª Revoluções industriais.

A partir da 4ª revolução industrial - também chamada de indústria 4.0 – artifícios como a Internet das Coisas (IOT), passam a ser amplamente usados para gerar dados que ampliam as possibilidades de incremento na eficiência de colaboradores, ao passo que reduzem os riscos de lesões e acidentes. Os dados são coletados, na maior parte do tempo, de forma autônoma, por dispositivos ou sensores pouco ou nada invasivos. Esses equipamentos metrificam a atuação de equipes constantemente, a fim de entender a execução das atividades e, quando necessário, sugerir e elaborar intervenções antes que os atritos oriundos da execução inapropriada das tarefas delegadas, ponham em risco a vida do colaborador ou o bom andamento da atividade industrial como um todo.

Para que a geração de dados seja eficiente, um treinamento adequado é essencial. Nesse sentido, o método de entrega deve permitir a atuação de mecanismos de *Big Data*³ para a coleta e tratamento das informações e, por

¹ Seminário ou curso intensivo, de curta duração, em que técnicas, habilidades etc. são demonstrados e aplicados (OXFORD, 2021)

² Medição da qualidade, por meio da comparação de pares, tomando por referência um padrão preestabelecido

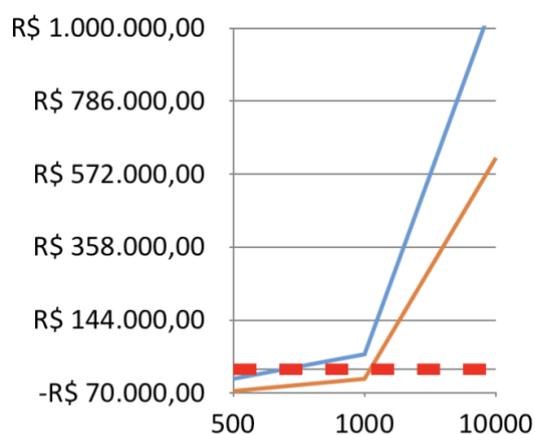
³ Conjunto de dados de grande volume e/ou complexidade, organizados de forma estruturada ou não. Apesar de não serem necessariamente levados em consideração por empresas, são gerados por elas a todo momento.

consequente, realizado por meios digitais, para que a metrificação seja possível.

Apesar de suas aplicações de longa data nas grandes industriais e nas startups de tecnologia, as alternativas de treinamento e análises de performance possibilitadas pelos estudos de *Big Data*, ainda são uma realidade distante no âmbito da promoção de segurança do trabalhador da construção civil.

Frequentemente, os responsáveis pela manutenção da CIPA, realizam reuniões fora dos padrões ou distantes do grau instrutivo aceitável. Algumas justificativas observadas durante visitas técnicas em canteiros, resumem-se a minimizar a importância dos treinamentos e à descrença na capacidade dos operários em entender e atender às orientações. Sendo, portanto, “um desperdício de tempo e recursos” qualquer investimento que fomente essas atuações.

FIGURA 1 - ESCALÁVEL VS ESCALONÁVEL



Do autor (2021)

Exemplificando a dicotomia escalonáveis versus escaláveis, na figura 1, a linha azul (superior) representa um modelo de negócio escalável, com custos que pouco ou nada variam conforme o crescimento, enquanto a linha laranja (inferior) representa um modelo de negócio escalonável. No qual os custos de produção crescem de forma diretamente proporcional aos lucros.

Os dados podem ser analisados para liderar descobertas estratégicas e para guiar novos movimentos na empresa.

2.4 O IMPACTO ECONÔMICO DERIVADO DE ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL.

Como é observado em dados do ano 2000, relacionando a proporção dos benefícios previdenciários relativos a acidentes de trabalho, segmentados pelo CNAE, as maiores estimativas encontram-se no ramo da construção/eletricidade/gás. Há ainda registro dos mais de R\$1,2Mi pagos por auxílios doença, aposentadorias por invalidez ou morte. Soma-se a esse cálculo, ainda, os mais de 67,6 mil dias de trabalho perdidos por incapacitação temporária de trabalhadores. (SANTANA, et al., 2006)

Além de todo o custo humano envolvido, ressalto o poder inflacionário que taxas de acidentes em descontrole podem acarretar para o mercado geral, uma vez que, mesmo que de forma diluída, construtoras diluem em seus preços finais os custos estimados com despesas de indenizações e paradas emergenciais de seus sítios produtivos. Portanto, uma maior taxa de acidentes mostra-se capaz de elevar os preços dos imóveis e gerar um efeito cascata em preços de outros setores.

Aquele que resiste à aplicação das inovações da indústria 4.0 e seus avanços tecnológicos, priva seus projetos de beber da fonte irrestrita de dados gerada por suas próprias equipes e põe em risco o bom andamento financeiro e cronológico estabelecidos inicialmente.

Infere-se que, ao abordar novos métodos que promovam a redução dos números de acidentes, propondo, a partir dessa observação, uma tese na forma de trabalho de conclusão, poder-se-á contribuir para o avanço da atividade produtiva industrial e construtiva, em relação ao estado atual.

2.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI'S) E COLETIVA (EPC'S)

De acordo com a NR6 do Ministério do Trabalho, EPI, é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. (PREVIDÊNCIA, 2018).

Nesse sentido, entende-se por EPC, todo dispositivo usado para garantir a

segurança de dois ou mais trabalhadores durante a execução de uma atividade.

Na construção civil, alguns fatores minam a eficiência dos equipamentos de proteção. Por vezes, a falta de instrução do colaborador, somada à antecipação psicológica gerada por um eventual constrangimento, fazem com que o funcionário opte por usar de forma incorreta ou abolir o uso do equipamento, em vez de buscar educar-se em favor da própria segurança.

2.6 CAUSAS DOS ÍNDICES DE ACIDENTES

Pode-se atribuir à falta de uso, ou ao uso incorreto de EPI's, a causa primordial dos acidentes na construção civil. Como identificado por MARTINS (2017), essa estatística decorre de ações educativas pouco eficientes, ou seja, treinamentos que não elevam o grau de consciência do trabalhador enquanto a importância da proteção. Além disso, a falta de fiscalização no uso dos EPI's torna o ambiente de trabalho terreno fértil para a flexibilização desautorizada do uso ocorra, promovendo, assim, a manutenção dos altos índices de gravidades dos acidentes de trabalho na construção civil.

3. METODOLOGIA

O estudo realizado para o desenvolvimento da startup adotou uma abordagem qualitativa e, por meio da revisão de literatura explorou as diferentes tecnologias existentes e suas possíveis aplicações âmbito do treinamento voltado para a segurança do trabalho na construção civil.

Dados e estudos relevantes sobre implementação de novas tecnologia, bem como a adaptação das tecnologias pré-existentes, foram realizadas por meio de múltiplos bancos de dados de pesquisa e mecanismos de pesquisa computadorizados on-line, tendo como facilitadora a base de dados EBSCO, associado a outras fontes da Internet. Uma busca sistemática e extensa em banco de dados foi realizada usando palavras-chave iniciais como 'tecnologia', 'segurança', 'segurança do trabalho', 'engenharia civil' e 'educação remota'. O filtro seguiu outras publicações com palavras-chave relacionadas a engenharia civil como 'construção civil', além de outras relacionadas a tecnologia como 'ferramenta' e 'plataforma', além de outras

relacionada a segurança como 'risco'. Ao longo do mês de setembro, os estudos e artigos foram selecionados e agrupados para construir um banco de dados.

→

Através da análise dos modelos de negócio análogos, fora possível definir elementos vitais para a criação de um modelo de treinamento remoto bem-sucedido. Além disso, por meio da análise de modelos escaláveis, foram estabelecidos os pilares da escala: horários assíncronos, baixo custo e acessibilidade. Nesses, foi fundamentada a criação do modelo a ser apresentado.

Para garantir o acesso do grande contingente: assincronia. Para aumentar a adesão por parte das empresas: baixo custo. Para evitar que trabalhadores sofram com acidentes por falta de treinamento adequado: uma plataforma de fácil interação, que atende até os trabalhadores que não possuem um vasto conhecimento dos celulares.

Desse modo, com uma maior cobertura do treinamento, é esperado que novos prospectos surjam, e assim, que as taxas de acidentes sejam cada vez mais reduzidas pela maior adesão ao treinamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. EPI'S

Conforme o anexo I da NR6, os EPI's são categorizados em nove grupos, segmentados conforme a proteção concedida ao corpo. A distribuição está conforme a tabela abaixo:

Tabela 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS EPI'S CONFORME ÁREA DE PROTEÇÃO

	ÁREA DE PROTEÇÃO
A	CABEÇA
B	OLHOS E FACE
C	AUDITIVA
D	RESPIRATÓRIA
E	TRONCO
F	MEMBROS SUPERIORES
G	MEMBROS INFERIORES
H	CORPO INTEIRO
I	ONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL

Fonte: do autor (2021)

Ainda na NR6, dentro de cada grupo ocorre duas segmentações. Sendo a primeira de acordo com o tipo de EPI e a segunda o seu uso específico. A exemplo, a tabela abaixo segmenta o grupo A, no qual são estão contidos os EPI's de proteção de cabeça:

Tabela 2 – EPI'S GRUPO A - PROTEÇÃO DE CABEÇA

Grupo A - EPI de proteção de cabeça	
A.1. - Capacete	a) capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio b) capacete para proteção contra choques elétricos c) capacete para proteção do crânio e face contra agentes térmicos
A.2 - Capuz ou balaclava	a) capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica b) capuz para proteção do crânio, face e pescoço contra agentes químicos c) capuz para proteção do crânio e pescoço contra agentes abrasivos e escoriantes d) capuz para proteção da cabeça e pescoço contra umidade proveniente de operações com uso de água

Fonte: do autor (2021)

4.2. MÉTODO DE TREINAMENTO

A fim de promover um método de treinamento flexível e que atenda às restrições logísticas e de horários da grande parte dos trabalhadores, o modelo de

ensino escolhido foi o remoto – no qual, o indivíduo é instruído sem que seja necessário deslocar-se a instituições de ensino.

Com base na análise de modelos de ensino remoto de sucesso, de fontes nacionais e internacionais, foi estabelecido o formato de aula de vídeo como fator comum e determinante para a facilitação do aprendizado.

O treinamento é composto por duas fases:

- a) Documentário;
- b) Vídeo de instrução;

Na primeira fase: “Documentário”, o treinamento se divide em duas etapas: Inicialmente, em um vídeo de instrução, atores encenam situações reais nos quais o uso dos EPI’s é necessário. As cenas, gravadas nos locais de atuação dos funcionários, contextualizam o conhecimento passado, além de introduzirem os parâmetros, promovem uma fácil fixação das informações passadas e incentivam o uso dos equipamentos. Na etapa seguinte, após o vídeo, os colaboradores respondem um breve questionário que avaliará seu entendimento a respeito das informações apresentadas. Esse questionário conta com questões de múltipla escolha, na qual o trabalhador recebe de imediato o resultado positivo ou negativo a cada resposta. Sendo, ainda, indicado, a cada item incorreto, as informações erradas.

Após essa fase, o orientando passa para a fase na qual o treinamento propriamente dito é apresentado. Nesse momento, os atores e a encenação dão lugar a profissionais qualificados que atuam na construção civil. São eles os responsáveis por passar, por meio da aula em vídeo, o conhecimento teórico necessário para o uso apropriado dos equipamentos de proteção. Essa entrega é feita por meio de demonstrações com os EPI’s apresentados no vídeo anterior. Para aferir o conhecimento técnico adquirido, o trabalhador é submetido a uma prova prática. Para ser aprovado nessa avaliação, o trabalhador deve gravar um vídeo, no qual, de forma detalhada, demonstra a correta paramentação necessária, ensinada na aula que precede o teste. A fim de assegurar o correto manuseio dos equipamentos e a qualidade do vídeo, as avaliações são realizadas de forma periódica e presencial, no local de trabalho dos funcionários.

Os treinamentos são divididos em módulos, contando com um

Documentário por módulo e um Vídeo de instrução para cada EPI dentro da categoria. Cabendo, portanto, ao supervisor local da obra, a indicação de quais módulos cada colaborador deverá realizar, de acordo com sua área de atuação no canteiro.

4.3. MATERIAIS ESSENCIAIS PARA O TREINAMENTO

Para a aplicação do treinamento em um canteiro de obras, a lista dos materiais necessários pouco difere da lista de insumos essenciais para o andamento apropriado da obra.

Em suma, faz-se necessário que cada funcionário conte com um smartphone/tablet/computador com conexão à internet, os EPI's de seu uso irrestrito, os vídeos de treinamento da plataforma e reuniões mensais com um supervisor, para sua análise de rendimento.

4.4. MATERIAIS ESSENCIAIS PARA O TREINAMENTO

Para a aplicação do treinamento em um canteiro de obras, a lista dos materiais necessários pouco difere da lista de insumos essenciais para o andamento apropriado da obra.

Em suma, faz-se necessário que cada funcionário conte com um smartphone/tablet/computador com conexão à internet, os EPI's de seu uso irrestrito, os vídeos de treinamento da plataforma e reuniões mensais com um supervisor, para sua análise de rendimento.

4.5. CONTEÚDO DO TREINAMENTO BÁSICO

Para o módulo de treinamento introdutório, foi idealizada uma ementa que envolve os principais EPI's da construção:

- a) Capacete de segurança;
- b) Óculos de proteção;
- c) Luvas de segurança;

- d) Cinturões de segurança;
- e) Máscaras e respiradores;
- f) Protetores auditivos;
- g) Calçados.

Na primeira porção de cada aula são demonstrados o ambiente de aplicação do EPI e os riscos os quais o colaborador está sujeito durante sua permanência. De acordo com a literatura e com as normas regulamentadoras, foi criada a tabela abaixo, com tópicos imprescindíveis para a demonstração do risco mitigado por cada EPI:

Tabela 3 - PRINCIPAIS RISCOS MITIGADOS PELOS EPI'S

EPI	Principais riscos mitigados durante o uso
Capacete	Impactos em obstáculos; Quedas de materiais; Quedas de ferramentas
Óculos	Perfurações oculares; Retinopatias de exposição; Conjuntivite por exposição à luminosidade; Cegueira química
Luvas	Exposição à perfuro cortantes; Abrasões; Exposição à agentes químicos; Exposição à agentes térmicos; Choques elétricos
Cinturão	Quedas; Lesões por impactos; Choques mecânicos contra objetos ou estruturas
Máscaras e respiradores	Inalação de partículas; Inalação de químicos; Exposição à agentes biológicos; Exposição à agentes químicos
Protetores auditivos	Perda momentânea da audição por exposição prolongada à ruídos; Surdez permanente; Déficit de atenção
Calçados	Abrasões; Exposição à agentes térmicos; Choques elétricos; Choques mecânicos contra objetos; Exposição à agentes químicos; Exposição à perfuro cortantes

Fonte: Do autor (2021)

Nesse momento, o documentário encenado mostrou-se a melhor opção para ilustrar algumas das principais situações nas quais os EPI's podem ser a

diferença entre a vida e a morte do colaborador. Todos os documentários são pensados para gerar identificação e deixar claro que o principal beneficiado do uso do EPI é o próprio trabalhador.

Adiante, durante a etapa de instrução, o passo-a-passo seguido do profissional orientador é assegurar que os colaboradores possam indicar quando o equipamento de proteção cumpre as características necessárias. Isso é atingido através do vídeo de instrução, no qual o equipamento é exibido (conforme o exemplo na figura 1) enquanto é manuseado e tem suas principais características evidenciadas por meio de planos fechados (conforme exemplo na figura 2) para facilitar a visualização.

Figura 3 - EXEMPLO DE PLANO FECHADO NO EPI

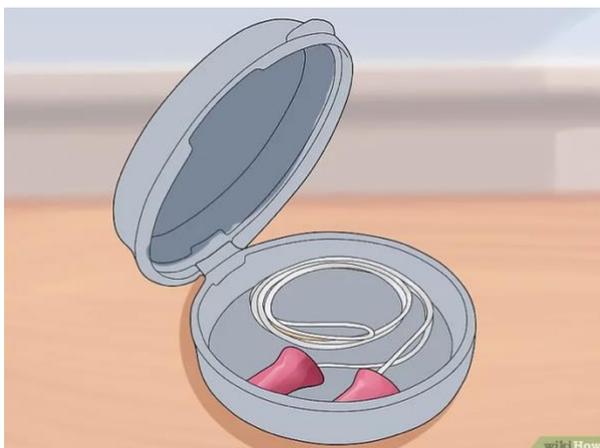


Figura 2 - EXEMPLO DE PLANO FECHADO NO EPI



Fonte: Editor da Equipe wikiHow (s.d.)

A título de clarificar a produção dos roteiros para as aulas, fora criada a tabela abaixo, com os principais tópicos que necessariamente devem ser abordados no roteiro:

Tabela 4 - TÓPICOS ESSENCIAIS DE CADA AULA

Aula	Principais tópicos
Capacete e óculos	Integridade física do EPI; Ajuste do EPI; Posicionamento adequado;
Luvas, protetores auditivos e calçados	Integridade física do EPI; Tamanho adequado; Tipo adequado à atividade;
Cinturão e máscara	Integridade física do EPI; Tamanho adequado; Tipo adequado à atividade; Uso seguro

Fonte: Do autor (2021)

O período médio necessário para o treinamento básico é de 5 horas, mais o tempo das avaliações práticas. Esse período pode estender-se a depender do período de treinamento prático requerido pela empresa, até atingir o período máximo que corresponde à validade do contrato com a empresa empregadora.

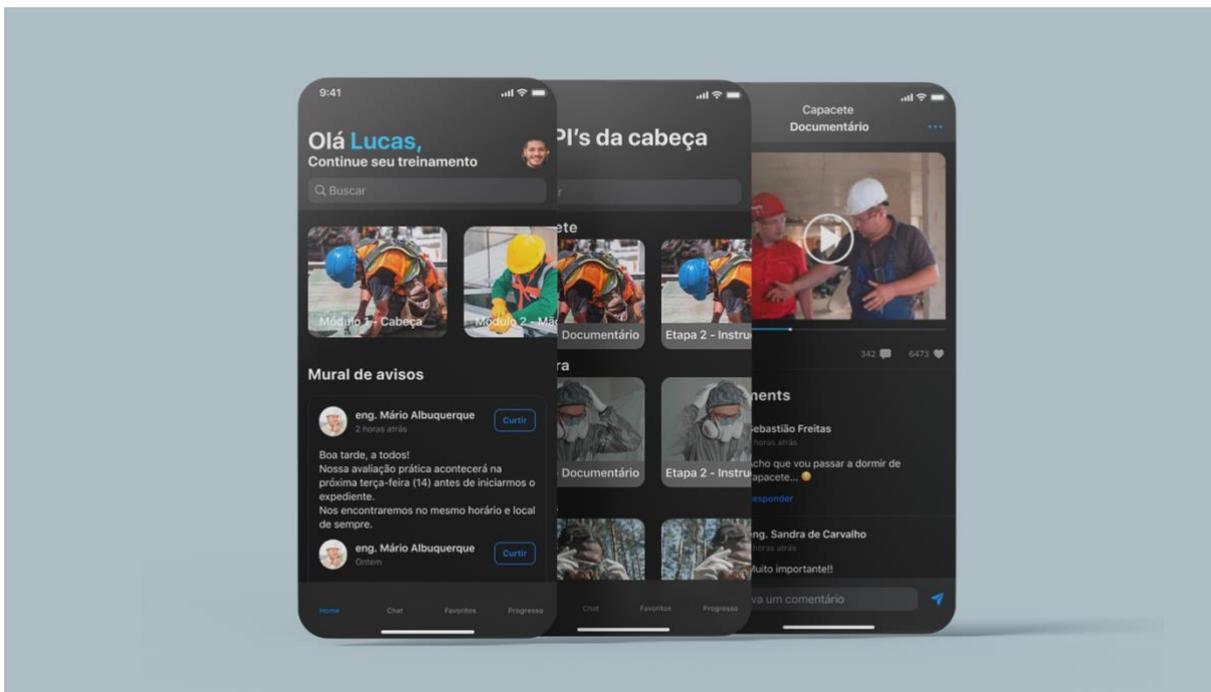
4.6. PLATAFORMA DIGITAL (APP)

A partir dos tópicos, foram estabelecidos roteiros e dos roteiros aulas. Nesse momento, para que o treinamento pudesse ser distribuído para usuários de qualquer lugar do mundo, com o mínimo repertório de habilidades de interação com tecnologia possível, fora desenvolvido uma plataforma digital, voltada para o uso *mobile*⁴. A interface utilizada pelo usuário é apresentada em três abas que serão demonstradas detalhadamente a seguir.

Conforme a figura 3 exemplifica, a interação acontece de forma simplificada. Com poucas informações por tela, a resistência na adesão por parte dos trabalhadores é menor a cada iteração.

⁴ De uso móvel; voltado para o consumo sem a necessidade de estabelecimento fixo no local. Associado ao uso de smartphones (celulares), tablets e outros dispositivos móveis.

Figura 4 – DEMONSTRAÇÃO DAS INTERFACES GRÁFICAS DO USUÁRIO



Fonte: Do autor (2021)

4.6.1. INTERATIVIDADE NA PLATAFORMA

O primeiro acesso inicia com a autenticação do usuário. Para minimizar atritos na memorização de credenciais, além de resgates de senhas, optou-se pela autenticação através de *magic link* – do inglês: link mágico. De forma simplificada, a tecnologia aplicada permite que o usuário comprove sua identidade em um clique. Para que seja autorizado, o usuário deve acessar o e-mail enviado ao seu próprio endereço eletrônico de cadastro e clicar no botão contido na mensagem. A partir do primeiro acesso, o usuário não necessita de nova autenticação, caso permaneça usando o mesmo aparelho do primeiro acesso.

Nos acessos subsequentes, o funcionário é redirecionado à página principal do aplicativo, exemplificada na figura 4.

Nessa página estão contidos:

- a) Atalhos para a continuidade dos últimos módulos acessados, mas não finalizados;
- b) Aba de busca, para simplificar ainda mais a navegação e possibilitar o rápido acesso a aulas ou módulos específicos;
- c) Mural de avisos, no qual o supervisor do treinamento pode deixar lembretes e mensagens para os funcionários em treinamento;
- d) Outros atalhos, para facilitar o acesso a outros pontos de interesse do aplicativo.

Figura 5 – ABA PRINCIPAL DO APLICATIVO



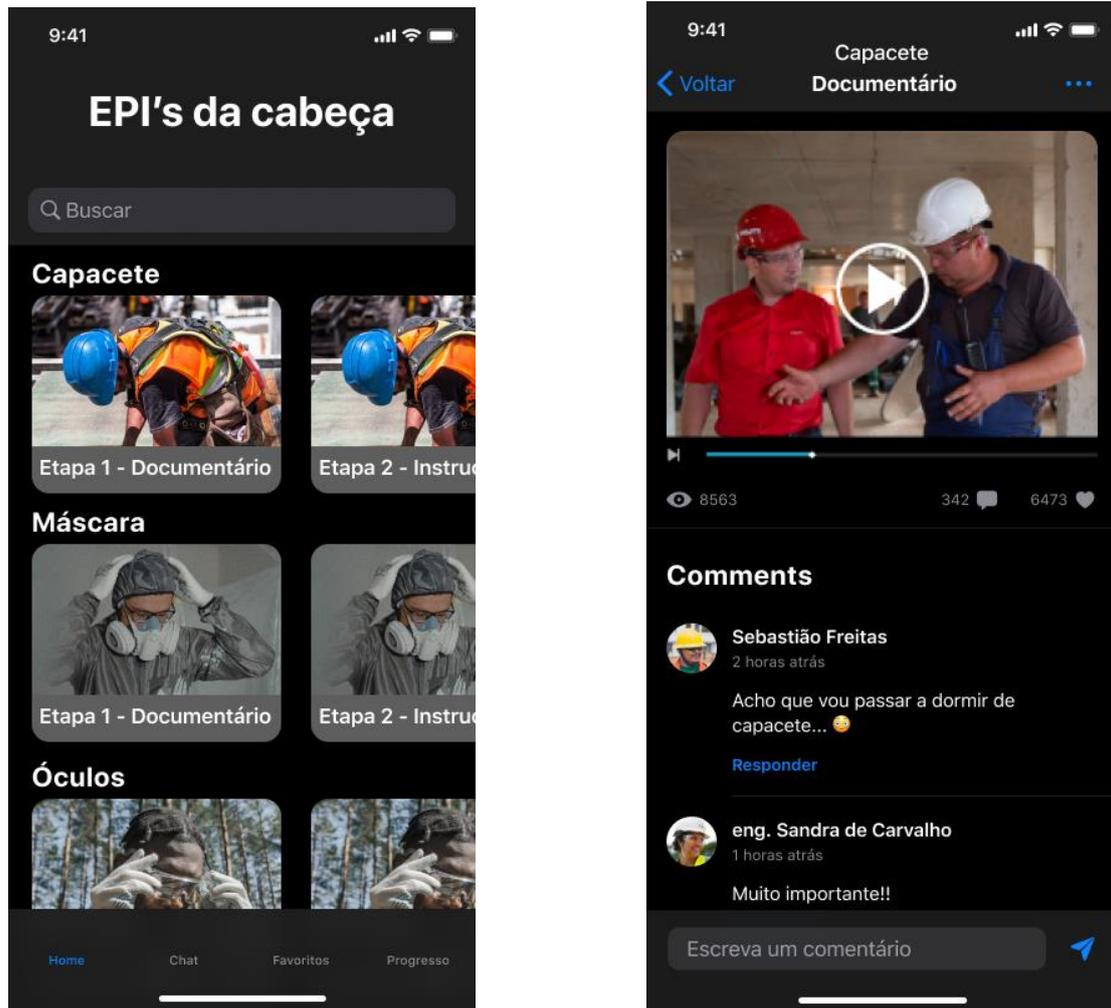
Fonte: Do autor (2021)

Ao selecionar um módulo, o estudante é direcionado à uma nova tela (figura 5, imagem à esquerda), onde encontra as aulas contidas naquele módulo e possui acesso rápido às duas abas de cada aula: documentário e vídeo de instrução técnica.

Após a seleção do módulo a ser estudado, ocorre um novo redirecionamento. Dessa vez, para a tela de reprodução (figura 5, imagem à direita).

Na tela de reprodução, além dos atalhos de acesso rápido, também é disponibilizada uma aba de comentários reservada apenas para funcionários de uma mesma organização. Permitindo, assim uma maior integração entre os trabalhadores que estão participando de uma mesma turma do treinamento.

Figura 6 - ABAS INTERNAS DO APLICATIVO



Fonte: Do autor (2021)

4.6.2. MODELO DE NEGÓCIO

Ainda é ilusório esperar que, mesmo sendo um treinamento obrigatório, os colaboradores realizem uma busca ativa pelo produto. Portanto, o modelo de vendas escolhido é de contato ativo, no qual o time de vendas da empresa faz contato com prospectos para agendar reuniões individuais para a exposição do produto. Sendo, portanto, *business-to-business*⁵ (b2b) o modelo de negócios escolhido.

⁵ A venda ocorre quando a startup firma contratos diretamente com a empresa que emprega os funcionários.

Os prospectos contratados são, preferencialmente, os responsáveis pela CIPA da empresa ou o engenheiro gestor da obra.

A aquisição de prospectos é feita através de anúncios pagos veiculados no Google AdWords, Facebook Ads e de forma orgânica, através de marketing de conteúdo veiculado nas páginas da empresa no Instagram, Facebook, Youtube e mala direta via e-mail.

Após a aquisição dos prospectos, é agendada uma reunião preferencialmente remota – mais uma vez para proporcionar a escala exigida pelo produto digital. Nessa reunião são abordados o conteúdo contemplado pelo treinamento, o formato de avaliação utilizado, o formato de entrega dos conteúdos, cadastro e autenticação dos funcionários, precificação e período de vigência do contrato. Esse contato é essencial para averiguar o real interesse do cliente no produto e esclarecer todas as informações necessárias para auxiliar o cliente a firmar o contrato.

Por ser atrelado ao número de funcionários, a precificação é estimada no próprio local, estando aberto, inclusive um breve período de testes da plataforma por parte dos prospectos.

O contrato possui duração mínima de 1 mês, no qual uma taxa fixa mensal é cobrada da empresa, conforme o número de funcionários a serem habilitados no período.

Estão contemplados pelo contrato:

- a) Suporte ao contratante;
- b) Plataforma digital descentralizada (aplicativo);
- c) Avaliação presencial dos habilitados (frequência e duração conforme contratado);
- d) Treinamento expresso dos supervisores da empresa.

Uma vez demonstrado o interesse do cliente em firmar o contrato, é realizada a coleta das informações necessárias para assegurar juridicamente o cumprimento das obrigações fiscais e financeiras de ambas as partes. Após isso, a transferência de fundos da contratante para a contratada, e assim, dá-se o processo de cadastro, liberação de acesso, a breve habilitação dos responsáveis locais para a supervisão adequada do treinamento e, uma vez iniciado o treinamento, as avaliações

já podem ser agendadas pelo supervisor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise do cenário atual, o presente trabalho analisou os pontos de melhoria dos modelos de treinamento, na perspectiva de um mercado de necessidade crescente, além de modelar uma solução de modo que fosse satisfatória do ponto de vista de escala e viabilidade.

Através dos estudos utilizados para a fundamentação da problemática, concluiu-se que a única solução que garantiria a escala necessária, utilizaria como premissa o modelo de treinamento remoto, no qual o treinando é orientado através de vídeos. Concluiu-se, ainda, que a aferição das habilidades práticas deve ser atestada de forma presencial, através de provas práticas.

Entendeu-se que, apesar do contato constante dos trabalhadores com os equipamentos de proteção, muitos ainda se sentem desconfortáveis ou inabilitados para realizar o seu uso de forma correta. Desse modo, o modelo de negócio estabelecido como solução, modelou uma forma de interação usuário-plataforma que promoveu a autonomia do trabalhador, uma vez que permite a visualização e repetição dos processos quantas vezes forem necessárias.

Através da aplicação do modelo supracitado, é esperada uma redução ainda mais significativa do número de acidentes na construção civil, por meio dos resultados retornados dos investimentos, além da expansão dos modelos de treinamento remoto para outros setores da indústria que carecem de soluções eficientes.

Por meio de sua aplicação, é esperado a disseminação da mentalidade prevencionista na indústria brasileira, que retornará seus investimentos em saúde, qualidade de vida do trabalhador e aumentos na lucratividade do setor, através da redução dos tão onerosos afastamentos por acidentes.

Dessa forma, tanto a sociedade quanto o setor privado serão beneficiados ao lutarem pela capacitação e pela promoção de melhores condições de trabalho, ao se posicionarem contra situações de trabalhos que não contem com a promoção da segurança do empregado como um pilar.

BIBLIOGRAFIA

- BRAGA, J. K., 2021. *Jota Jota Podcast 34: João Kepler*. Acesso em: 09 Julho 2021.
- BRASIL, 2018. *NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI*. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>> Acesso em 14 setembro 2021.
- BOWDEN, S. L. et al. Mobile ICT support for construction process improvement. **Automation in Construction**, 15, September 2006. 664-676.
- CERATTO, R. et al. TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO PARA MONITORAR REQUISITOS DE SAÚDE E SEGURANÇA DE TRABALHO NO SISTEMA PRODUTIVO DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Curitiba, n. XXXVI, 07 Outubro 2014.
- CHEN, Y.; DR. KAMARA, J. A framework for using mobile computing for information management on construction sites. **Automation in Construction**, 20, 01 November 2011. 776-788.
- COSTA, C. S. A. P.; MICHALOSKI, A. O. A survey of IT use by small and medium-sized construction companies in a city in Brazil. **ITcon**, 15, December 2010. 369-390.
- DELTA PLUS. EPIS. **DeltaPlus**, 23 mar. 2019. Disponível em: <<https://deltaplusbrasil.com.br/blog/7-epis-para-construcao-civil-que-sao-extremamente-necessarios/>>. Acesso em: 29 Setembro 2021.
- DICTIONARY, C. BENCHMARK. Disponível em: <<https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/benchmark> >. Acesso em: 09 set 2021. >. Acesso em: 09 SEPTEMBER 2021.
- EDITOR DA EQUIPE WIKIHOW. Pt Wiki How. **Wiki How**. Disponível em: <<https://pt.wikihow.com/Limpar-Protetores-Auriculares>>. Acesso em: 28 Setembro 2021.
- MARTINS, P. H. C., 2017. *Repositório digital UNICESUMAR*. Disponível em: <<http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/315>> Acesso em 20 Setembro 2021.
- PEREIRA, L. L.; AZEVEDO, B. F. D. O Impacto da Pandemia na Construção Civil: O Papel da Gestão no Cenário Atual. **Revista Boletim do Gerenciamento**, n. 20, set 2020. Disponível em: <<https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/519/326>>. Acesso em: 08 set 2021.
- PREVIDÊNCIA, 2019, 2018, 2016, 2014. *Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho 2018*. Disponível em: <<https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>>. Acesso em 08 setembro 2021.

SANTANA, V. S. et al. Rev Saúde Pública. **Acidentes de trabalho: custos previdenciários e dias de trabalho perdidos**, n. 40, JULHO 2006. 1004-12.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rsp/a/FhcxwZVjRCmWDySm4gxdPRh/?lang=pt&format=pdf>>
. Acesso em: 10 set 2021.

SPERANDIDO, K. P. et al. ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DURANTE A PANDEMIA DO CORONAVIRUS NO BRASIL.

Noite acadêmica, 1, 2021. Disponível em:

<<http://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/noiteacademica/article/view/2717>>.
. Acesso em: 08 set 2021.