

Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil¹

ANTONIO CLAUDIO KIELING

Doutor em Administração de Empresas e Biotecnologia
Departamento de Engenharia Mecânica/Universidade do Estado do Amazonas– UEA

RICARDO DA SILVA BARBOZA

Doutor em Engenharia Elétrica
Departamento de Engenharia da Computação/Universidade do Estado do Amazonas–
UEA

RAIMUNDO CORREA DE OLIVEIRA

Doutor em Engenharia Elétrica
Departamento de Engenharia da Computação/Universidade do Estado do Amazonas–
UEA

GABRIEL DE LIMA E SILVA

Mestre em Física
Departamento de Física/Universidade do Estado do Amazonas – UEA

RAFAEL DUEIRE LINS

Doutor em Computing
Departamento de Engenharia da Computação/Universidade do Estado do Amazonas –
UEA

RODRIGO BARROS BERNARDINO

Mestre em Engenharia Elétrica
Departamento de Engenharia da Computação/Universidade do Estado do Amazonas –
UEA

EMMERSON SANTA RITA DA SILVA

Mestre em Engenharia Elétrica e Informática Industrial
Departamento Acadêmico de Informação e Comunicação
Instituto Federal do Amazonas – IFAM

ROCELI PEREIRA LIMA

Doutor em Informática na Educação
Departamento Acadêmico de Informação e Comunicação
Instituto Federal do Amazonas – IFAM

ACURSIO YPIRANGA BENEVIDES JÚNIOR

Mestre em Direito, Design
Propriedade Industrial e Transferência de Tecnologia para Inovação
AGIN / Agência de Inovação / Universidade do Estado do Amazonas - UEA

¹Remote Project Development and Management Using Virtual Methodologies in Times of Covid-19: A Case Study in the Industrial Pole of Manaus, Amazon State, Brazil

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

Resumo

A pandemia Covid-19 forçou a utilização de meios de interação e gerenciamento de projetos de forma iterativa e não presencial. Ferramentas de interação e acompanhamento virtuais foram evidenciadas como uma solução neste contexto. A legislação determina às empresas fabricantes de bens de informática na região da Zona Franca de Manaus (ZFM), Amazonas, Brasil, investirem parte do seu faturamento em atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Um projeto de criação e desenvolvimento de aplicativos para meios de pagamento via cartão foi executado através da ação conjunta de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) no Polo Industrial de Manaus (PIM) entre Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Recursos tais como Google Meet, Jamboard, Scrum, Git, GitHub, GitHub Classroom, GitKraken, Google Planilhas, Android Studio, Arquitetura da Informação, UML possibilitaram o trabalho virtual coletivo não presencial entre professores pesquisadores e alunos bolsistas no desenvolvimento de 15 aplicativos Android, permitindo a setores variados da economia gerenciarem na palma da mão seus negócios.

Palavras-Chave: Lei de Informática, Suframa, Zona Franca de Manaus, Aplicativos Android, Pesquisa e Desenvolvimento, Inovação

Abstract

The Covid-19 pandemic forced the use of interaction and project management means in an iterative and non-face-to-face manner. Virtual interaction and monitoring tools were highlighted as a solution in this context. The legislation requires companies that manufacture computer goods in the Manaus Free Trade Zone (ZFM) region, in Amazonas, Brazil, to invest part of the irrevenues in RD&I activities. A project for the creation and development of applications for means of payment via card was carried out through the joint action of Science and Technology Institutions (ICTs) in the Industrial Pole of Manaus (PIM) between UEA, UFAM and IFAM. Resources such as Google Meet, Jamboard, Scrum, Git, GitHub, GitHub Classroom, GitKraken, Google Spreadsheets, Android Studio, Information Architecture, UML enabled the virtual collective off-site work between research professors and scholarship students in the development of 15 Android applications, allowing different sectors of the economy to manage their businesses in the palm of their hands.

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

Keywords: Informatics Law, Suframa, Manaus Free Trade Zone, Android Applications, Research and Development, Innovation

1- INTRODUÇÃO

A Zona Franca de Manaus (ZFM), criada pelo Decreto-lei nº 288/1967, é uma área de livre comércio de importação e exportação com finalidade estratégica de criar no interior da Amazônia brasileira um centro industrial, comercial e agropecuário. O regime de benefícios fiscais (redução/suspensão de impostos federais, estaduais e municipais) existentes na ZFM é ponto central na atração de investimentos na região Amazônica Brasileira. O Polo Industrial de Manaus (PIM) possui mais de 500 empresas, entre elas muitas multinacionais. A criação da Política Industrial de Informática - Lei 8.387/1991 da ZFM, concedeu incentivos fiscais para estimular a competição e capacidade técnica de empresas brasileiras que produzem bens de informática, automação e telecomunicações na Amazônia. A Suframa (Superintendência da Zona Franca de Manaus) coordena as atividades da ZFM (SUFRAMA, 2021, AMAZONAS, 2020).

O Decreto-lei 10.521/2020, definiu atividades de PD&I como: pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e inovação tecnológica, que são atividades definidas nos manuais de Frascati e de Oslo (OCDE, 2015, OECD, 2018). Foram ainda adicionadas a formação ou capacitação profissional e atividades de gestão da inovação e correlacionadas. Segundo o manual Frascati, P&D é apenas uma etapa do processo de inovação incluindo o trabalho criativo levado a cabo de forma sistemática para aumentar os campos de conhecimentos e a utilização desses para criar novas aplicações (OCDE, 2015). Nessa perspectiva, a inovação tecnológica engloba tanto a PD&I formal, realizada nos laboratórios de PD&I, como a PD&I informal ou ocasional, produzida em outras unidades e nas diferentes atividades.

A Lei de Informática exige que todas as empresas na ZFM deste setor apliquem manualmente no mínimo 5% do seu faturamento bruto no mercado interno em atividades de PD&I em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) na Amazônia, sendo 2,3% em PD&I externos à empresa, em ICTs credenciadas junto à Suframa, e 2,7% a ser aplicado em PD&I realizados internamente na própria empresa. Referente ao percentual de 2,3% existe a exigência de que ao menos 0,4% seja aplicado em ICTs públicas (SUFRAMA, 2016).

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

A empresa Transire da Amazônia, líder na produção de meios de pagamento eletrônicos em máquinas de cartões, em especial o terminal de pagamento A910, é pioneira em utilizar o sistema Android na concepção de interligação com o maior sistema operacional existente na área de transferência de dados (TRANSIRE, 2021). A empresa destinou recursos referentes a parcela dos 0,4% para o desenvolvimento de aplicativos específicos para a A910, visando oportunizar a vários setores comerciais sua utilização de forma personalizada e adequada às suas atividades usuais, através de aporte financeiro junto a Universidade do Estado do Amazonas – UEA, a ICT pública escolhida para o projeto.

Na UEA o local escolhido para o desenvolvimento do projeto foi a Escola Superior de Tecnologia (EST/UEA) em Manaus e o Centro de Estudos Superiores de Tefé (CEST/UEA) da UEA em Tefé, no interior do estado. Professores da UEA Manaus-Tefé, alunos da UEA Manaus-Tefé, formaram majoritariamente a equipe deste projeto, contando também com apoio de professores e estudantes da UFAM e IFAM. A gerência do projeto foi exercida por um professor pesquisador da UEA.

Sabe-se que o ser humano é intrinsecamente um animal gregário e social, sendo essa característica refletida nas mais diversas atividades humanas do lazer ao trabalho. O estágio atual da informática faz com que o desenvolvimento de software seja uma tarefa complexa e laboriosa, raramente capaz de ser levada a cabo por uma só pessoa. Como tarefas partilhadas “ombro a ombro” poderiam ser desenvolvidas num contexto de pandemia que exigia o distanciamento social?

Desta forma, este trabalho apresenta como foi gerenciado e desenvolvido o projeto num contexto de pandemia que exigia o distanciamento social, cujo objetivo geral é o desenvolvimento de 15 aplicativos Android para a máquina A910, através da utilização de meios de interação virtuais “não presenciais” entre os participantes em função da pandemia do Covid-19.

2- METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica para a fundamentação teórica envolveu conhecer inicialmente como está o gerenciamento de projetos em tempos de pandemia Covid-19 utilizando-se as palavras-chave “Gerenciamento de Projetos” e “Pandemia Covid-19”, buscando artigos nas bases do Google Acadêmico e Web of Science. Os artigos foram filtrados e os mais relevantes foram considerados, bem como para os termos “Google Meet”, “Empreendedorismo e Inovação”, “Jamboard”, “Scrum”, “Git/Github”, “Android Studio”, “Arquitetura da

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

Informação”, “Linguagem Kotlin”, “UML”, “DevOps” e “Desenvolvimento Virtual Iterativo”.

Trata-se de estudo de caso, evidenciando-se as experiências vivenciadas no desenvolvimento remoto dos 15 aplicativos Transire a partir de experiências virtuais desenvolvidas em conjunto com ferramentas assertivas coletivas em trabalho de equipes (YIN, 2015). Inicialmente abordar-se-á o paradigma do gerenciamento de projetos sob a pandemia Covid-19 e as ferramentas virtuais não presenciais colaborativas utilizadas no desenvolvimento dos aplicativos do projeto. Posteriormente será apresentado o processo de desenvolvimento dos aplicativos desenvolvidos para a máquina de pagamento por cartão A910 Transire e as conclusões a cerca desta experiência virtual de gerenciamento de projetos.

3- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Gerenciamento de projetos na pandemia do Covid-19

A pandemia do Covid-19 forçou a adoção do atendimento médico não presencial, superando dificuldades e preconceitos. Dados de pacientes foram coletados e armazenados em banco de dados e analisados por uma equipe de médicos reunidos virtualmente para determinar os melhores tratamentos. Por meio da telemedicina 91% dos pacientes infectados foi tratada com segurança, não havendo aumento da mortalidade relacionada às decisões médicas, garantindo ao mesmo tempo o tratamento médico ideal para os pacientes infectados (CASSAR et al., 2021).

Novas abordagens no tratamento do diabetes foram empregadas na Universidade da Carolina do Norte (EUA) na redução do uso de equipamentos de proteção individual e a exposição de pacientes e equipes de cuidado, em projeto de atendimento de forma remota dos pacientes internados, iniciando em julho de 2019 passando a 100% virtual em março 2020. Os dados de 15 semanas sugeriram que o uso de cuidados através da interação virtual médico-paciente no controle do diabetes no hospital é viável e forneceu resultados semelhantes aos cuidados tradicionais presenciais (JONES et al., 2020).

A pandemia acelerou a integração de tecnologias digitais e saúde. Casos na China, Europa e EUA usando tecnologias digitais, tais como o uso de *big data*, inteligência artificial, computação em nuvem e 5G, são reportados como armas eficazes de combate desempenhando um papel insubstituível. Verificou-se que a chave na China em evitar a segunda onda da pandemia foi

a integração de tecnologias digitais e saúde pública em grande escala sem hesitação. (WANG et al., 2021).

Os projetos na construção civil exigiram uma combinação de princípios de gerenciamento de projetos a distância com o uso de medidas sanitárias de proteção dos profissionais em campo. As operações foram divididas em três fases: pré-construção, construção e pós-construção. As diretrizes da FIDIC (Federação Internacional de Engenheiros Consultores) em relação às condições de trabalho e riscos organizacionais das equipes de projeto durante e após a disseminação do Covid-19 passam a seguir determinações dos órgãos de saúde locais de prevenção e cuidados (CHAISAARD; NGOWTANASUWAN; DOUNGPAN, 2020).

A cadeia de suprimentos é essencial para a continuidade dos negócios durante a pandemia. Um modelo matemático foi desenvolvido prevendo cenários de expansão e uma melhor previsão de suprimentos dependente de tempo, custo e risco. Rastreado o *status* da pandemia, os gestores podem alterar ou atualizar suas decisões com base na mudança das condições do surto pandêmico (HAJIAGHA et al., 2021).

Projetos de PD&I impulsionam a inovação e precisam operar dentro de uma estrutura definida pelas empresas. Em tempos de crise, como a pandemia Covid-19, condições adicionais como as determinadas por autoridades sanitárias tornam-se relevantes levando aos gerentes de projetos reorganizarem os pacotes de trabalhos em ambientes não-presenciais. O uso de TI permite as equipes seguirem diretrizes e uso de informações pertinentes, adaptando-se o trabalho e o ensino a distância ao ambiente doméstico, evitando a sensação de isolamento pelo contato virtual frequente (KUHN, 2020, DÑNILĀ; ADAM, 2020).

Os desafios enfrentados na pandemia para reorganizar os programas de formação de pessoas e sugerir estratégias para melhorar o aprendizado são significativos. Problemas como menores taxas de conclusão do curso, pressões para entregar os elementos curriculares e decisões sobre formato do ensino a distância, se síncrono, com a interação online, ou assíncrono, com a gravação do conteúdo e disponibilização posterior, são evidenciados. O desafio do formato assíncrono é fornecer bases sólidas para os alunos em tarefas significativas sem apoio direto dos professores. EUA e Canadá são pioneiros no formato assíncrono em áreas do conhecimento onde o conteúdo prático é reduzido, porém em outros países o *e-learning* não é muito difundido e visto de maneira preconceituosa. O formato síncrono, mesmo com suporte direto e instrução dos facilitadores, apresenta desafios como envolver os alunos com participação ativa no conteúdo, considerando comunicação limitada. É

necessário o desenvolvimento de conteúdos interessantes de forma interativa (SANTOS et al., 2021).

Instituições educacionais em vários países lançaram modalidades de cursos online em grande escala em resposta à pandemia. Na China, faculdades e universidades adotaram plataformas de aprendizagem *online* e a satisfação geral de aprendizagem dos alunos é significativa. Educadores afirmam que o aprendizado *online* compensa a ausência do ensino presencial tradicional. O Ministério da Educação adotou o método de “suspender aulas presenciais sem parar de aprender” incentivando os alunos em cursos *online* ou aulas particulares em casa, com professores selecionando plataformas de cursos e materiais de ensino adequados e interativos para atrair alunos aos seus conteúdos pedagógicos (WANG; LIN; SU, 2021).

O acesso e uso de recursos de aprendizagem *online* e sua ligação com a satisfação dos alunos na pandemia demandam uma avaliação mais profunda. Em junho 2020 um estudo entre estudantes no Paquistão e Brunei evidenciou relação positiva entre a satisfação dos alunos com o acesso e uso da aprendizagem online. Viver na área urbana em relação a rural contribui para a satisfação do acesso e o uso do aprendizado online para ambos. Os bruneianos se adequam melhor ao acesso à *Internet* e acessibilidade de aplicativos computacionais que os paquistaneses. É crucial que as políticas educacionais proporcionem acesso e uso de recursos consistentes de aprendizagem *online* em meio à pandemia (QAZI et al., 2020).

Pequenas e médias empresas (PME) geram mais de 80% das receitas financeiras de produtos e serviços da sociedade. A pandemia causou reduções na produção e operações, demandando recursos humanos qualificados, metodologias e ferramentas com processos ágeis e padronizados para as equipes apoiarem as atividades críticas de negócios com cadência de planejamento corretas para a entrega de projetos críticos de forma mais acelerada. Aplicativos digitais virtuais fornecem controles e informações de projetos em tempo real, permitindo controlar atividades e atualizarem seus sistemas internos em cronogramas novos e alcançáveis, atualizando as atividades e seus fluxos e planos de trabalho, melhorando a comunicação com clientes (VICHOVA; TARABA, 2020).

A pandemia criou desafios sem precedentes para o gerenciamento de projetos, com 95% da força de trabalho tornando-se remota em plataformas tais como o *Google Meet*, *Zoom*, *Microsoft Teams*, *Webex* e a *Amazon Connect*. Telefones passam de comerciais para celulares. O *Google Meet* e o *Zoom* são utilizados na maioria das instituições educacionais. O novo normal apresenta *check-in* diário, *happy hours* das empresas e *workshops* de treinamento

virtuais, surgindo horários de trabalho alternativos e híbridos, rotações e colaborações recém-formadas com parceiros e empreiteiros (SEALS et al., 2020).

A identificação de fatores críticos que afetam o uso do *e-learning* por estudantes universitários durante a pandemia foi avaliada para o futuro dos sistemas de aprendizagem *online* pós-pandemia, evidenciando: (1) Quanto mais fácil de navegar em uma plataforma de aprendizagem *online* mais os alunos estavam dispostos a usá-la. (2) A facilidade de uso e a utilidade foram associadas à escolha da plataforma pelos professores e sua capacidade em adequar o design do curso e a navegação na plataforma. (3) A atitude positiva dos professores em relação ao ensino aumentou a percepção dos alunos para o uso da aprendizagem *online*. (4) O apoio da família é fundamental, servindo de apoio aos professores no ensino *online*, os pais incentivam os alunos a aprender e concluir as tarefas *online* (MO et al., 2021).

Em termos gerais, os professores passaram a usar o ensino *online* ainda no início de 2020 na manutenção das atividades escolares. Avaliou-se o impacto do aprendizado *online* durante a pandemia na atitude e comportamento dos alunos, verificando-se que os efeitos de empurrar (risco de segurança percebido, conveniência de aprendizagem e qualidade do serviço), puxar (utilidade, facilidade de uso, atitude de ensino do professor, tecnologia envolvida na tarefa) e ancoragem (custo de mudança, hábito), influenciam na mudança dos usuários de cursos presenciais para aprendizagem *online* (LIN et al., 2021).

Parcerias de treinamento entre as Universidades de Harvard e Califórnia com a escola de medicina de Tulane (EUA) e dois programas internacionais de assistência – Uganda e Índia – foram estabelecidos com reuniões virtuais através da plataforma *Zoom*. Tópicos didáticos em cuidados paliativos, estabelecimento de parcerias globais, acesso a medicamentos essenciais, políticas de acesso, resiliência e bem-estar na medicina global foram ministrados tanto por professores dos EUA quanto por profissionais das unidades locais, gerando resultados positivos (GLASS et al., 2020).

Em tempos de pandemia, a satisfação das pessoas em equipes virtuais depende de: (1) garantia de tecnologia adequada, (2) equilíbrio entre vida profissional e pessoal e (3) clareza no direcionamento das atividades, incluindo liderança. Ferramentas virtuais de baixa qualidade geram frustração. Equipes virtuais são altamente flexíveis, sendo desafiador encontrar um equilíbrio entre vida profissional e pessoal. Comunicação e liderança claras diminuem o sentimento de isolamento. (BERNEHJÄLT; CARLBOM, 2020).

O “novo normal” são equipes virtuais globais, grupos de pessoas de diferentes continentes ou países que interagem através de várias formas de tecnologia de comunicação e raramente ou nunca se veem pessoalmente, e que operam em diferentes fusos horários com propósitos comuns em espaço, tempo e limites organizacionais. O sucesso dos projetos pode ser alcançado certificando-se de que o treinamento apropriado e o acesso às tecnologias de computação e comunicação estejam disponíveis e, principalmente, que a eficácia e a vontade de se comunicar dos membros sejam ativamente incentivadas (ADEWOLE, 2020).

Estudos realizados na Alemanha e EUA indicam que o trabalho dos projetos sob a pandemia promove sentimentos de exaustão emocional por meio do acúmulo de tarefas inacabadas em função e restrições correlatas. Identificar recursos organizacionais úteis para a saúde mental dos funcionários é importante, sendo o gerenciamento ágil através do Scrum fundamental no processo permitindo entendimento entre todos (KOCH; SCHERMULY, 2021).

O altíssimo volume de informações *fakes* perante a pandemia, repletas de rumores e especulações, criaram uma atmosfera de medo e pânico-epidemia. A base das mudanças está na alteração do paradigma de tomada de decisão na gestão de projetos e programas no sistema infodemia-pandemia, considerando a cooperação mútua e frutífera na realização de tarefas, definição do contexto e princípios, interpretação clara da missão, tarefas, funções e termos profissionais, definição de normas e linguagem profissional, disponibilidade de habilidades profissionais aderentes ao trabalho e a criação de espaço comum fomentando profissionalismo e engajamento (BUSHUYEV, BUSHUIEV, BUSHUIVA, 2020).

Vislumbra-se no futuro do gerenciamento de projetos muito dinheiro investido por organizações que buscam mudanças significativas em recuperar-se de dificuldades e governos que promoverão a recuperação econômica através de estímulos fiscais. Essa injeção de fundos levará a mais e mais projetos, com aceleração da digitalização e trabalho virtual. Um lembrete ao corpo docente da área de engenharia para continuamente valorizar os princípios do desenvolvimento sustentável com seus alunos durante a pandemia. (MÜLLER; KLEIN, 2020).

Os problemas de gestão financeira das empresas atualmente evidenciados pela mídia, podem levar aos estudantes universitários a acreditar que as empresas sobrevivem apenas dos aspectos financeiros, negligenciando os aspectos ambientais e sociais. A formação de profissionais para considerar os aspectos da sustentabilidade é evidenciada agora e deve

ser usada como aprendizado na implementação de projetos (ANHOLON et al., 2020).

A pandemia afetou muitos aspectos da indústria, principalmente a produtividade. Devido aos regulamentos de segurança e novos protocolos em vigor, os níveis de produtividade em cada trabalho mudaram. Seja no campo ou no escritório, a produtividade certamente foi afetada, principalmente no cronograma e financiamento dos projetos. Vislumbra-se mudanças nos escritórios e no campo para manter os funcionários seguros, pois o vírus continua a se espalhar por todo o mundo. As empresas começarão a ter seus funcionários, na perspectiva do gerenciamento e projetos, trabalhando em casa, adaptando-se formas de manter colaboradores seguros e produtivos (GONZALEZ, 2020).

A aprendizagem *online* apoia a continuidade educacional em face a pandemia e isolamento social associado, alterando os empregos dos professores acadêmicos, afetando o potencial do seu trabalho motivador que verificou-se diminuído durante o *e-learning* do Covid-19 em comparação a períodos anteriores, sugerindo que o *e-learning* socialmente sustentável requer não apenas concentração nos alunos mas também na melhoria do potencial de trabalho motivador dos professores (KULIKOWSKI; PRZYTUŁA; SUŁKOWSKI, 2021).

Um mestrado em gestão de projetos e inovação construiu um novo programa educacional incluindo o uso contínuo de TI, num simulador prático virtual de processo de injeção plástica e também na utilização de catapultas e helicópteros de papel, em conceitos teóricos do Seis Sigma. O programa e o simulador utilizados substituíram com sucesso as práticas anteriormente utilizadas em um ambiente presencial, permitindo aos alunos adquirir competências relacionadas de forma prática em um ambiente não-presencial (UNZUETA; EGUREN, 2021).

As universidades marroquinas foram obrigadas a converter a educação presencial em um contexto *online* na pandemia. Um experimento de implementação em gerenciamento de projetos remotos de alunos de graduação foi conduzido, considerando (1) comunicação e colaboração, e (2) centralização de dados e monitoramento eficiente, resultando que a integração da estratégia ágil Scrum tem um impacto positivo significativo no desempenho dos alunos em projetos *online*, utilizando a ferramenta digital Trello como principal interface na coordenação e compartilhamento de conhecimento entre os membros da equipe do projeto (MAHFOUD, 2020).

3.2 Ferramentas potenciais no desenvolvimento de projetos em base não presencial

3.2.1 Google Meet

O Google Meet, uma ferramenta do Google Workspace (<https://workspace.google.com/intl/>) desenvolvida para atender à necessidade de interação em tempo real entre membros geograficamente separados de equipes de trabalho ou estudo. Essa ferramenta disponibiliza vários benefícios para os empreendimentos, possibilitando chamadas de alta qualidade de áudio e vídeo, além de comportar grandes números de participantes. Dentre as principais vantagens, podemos ressaltar: (a) Grande portabilidade - permite o uso remoto em dispositivos móveis ou computadores, (b) Sua versão gratuita permite até 100 integrantes participando simultaneamente de uma chamada de até uma hora de duração, (c) Para realizar uma reunião, basta o administrador criar a sala e enviar os “convites”, um *link* específico, (d) Possui ferramenta de *chat*, um espaço destinado à troca de mensagens de texto, e (e) Possibilita o compartilhamento de tela (vídeos, slides, dados e outros documentos relevantes) de um para os demais participantes.

Na Índia, regulamentações impactaram em todos os aspectos da economia promovendo a adoção da tecnologia digital durante a pandemia, acelerando a adesão às plataformas online no processo de ensino e aprendizagem com qualidade. A democratização de TI tem sido uma questão crítica e significativa, com uma transformação de quadros-negros para Google Meet, permitindo avanços significativos e mudança de paradigmas no aprendizado dos estudantes universitários (MAITY; SAHU; SEM, 2021). Um estudo online realizado com 1.069 alunos de graduação em universidade brasileira revelou uma preferência pela dinâmica de trabalho em grupo e pela plataforma Google Meet, principalmente para estudantes de ciências exatas (LAGO et al, 2021)

3.2.2 Empreendedorismo e Inovação

Em busca no portal de periódicos da Capes no Brasil, selecionou-se artigos pela combinação de termos de pesquisa em inglês e português tais como "empreendedorismo (*entrepreneurship*)," "inovação (*innovation*)", "educação (*education*)"; "Engenharia (*engineering*)" com objetivo de abordar a inovação tecnológica na perspectiva educacional e procurar avaliar o empreendedorismo na educação em engenharia. O conhecimento da realidade das empresas inovadoras, estímulo ao trabalho em equipes multidisciplinares, desenvolvimento profissional com ênfase no futuro com visão crítica e

ampliada da dinâmica social são elementos chave. A inovação tecnológica e empreendedorismo são temas raramente discutido por estudantes em geral. (PEREIRA; HAYASHI; FERRARI, 2016). Em instituições de ensino superior, a aprendizagem do empreendedorismo em base a modelos de sucesso incentiva a educação ao desenvolvimento sustentável. A educação para o empreendedorismo relacionada com as intenções empreendedoras dos alunos, fornecendo conhecimentos e habilidades adequadas, os motiva a desenvolver carreiras empreendedoras. Evidenciou-se em alunos de pós-graduação na Romênia que a educação empreendedora em base a modelos de sucesso influencia positivamente as atitudes e intenções empreendedoras dos alunos para os benefícios sociais do empreendedorismo (novos empregos) em comparação com os financeiros (lucratividade) (BOLDUREANU et al., 2020).

3.2.3 Jamboard

Jamboard é um sistema de quadro branco baseado na *web* inicialmente lançado em 2017 como uma combinação de *hardware* e *software* incorporando tela sensível ao toque de 55” e uma taxa de manutenção anual. O aplicativo permite a coautoria em tempo real usando um navegador em qualquer *laptop*, *tablet* ou *smartphone*. A criação de um novo Jamboard é fácil e pode ser armazenado e atualizado automaticamente no Google Drive do usuário. Para compartilhar com um grupo de alunos, duplica-se a versão mestre selecionando o compartilhamento na nova cópia, para qualquer pessoa com o *link*. Ferramentas de escrever incluem caneta, marca-texto, borracha, ferramenta de forma e caixa de texto. Oferece experiência colaborativa versátil modelada para uso no ensino superior e com potencial adicional em pesquisas, *workshops* de desenvolvimento profissional ou outros ambientes criativos (SWEENEY; BEGER; REID, 2021). Um estudo em escola pública no Brasil envolvendo o ensino de matemática com o uso dos aplicativos Jamboard e Google Meet no ensino remoto concluiu que o uso destes aplicativos possibilitou a mediação, intervenção e interação, em tempo real, com os estudantes que demonstraram seus pensamentos matemáticos nos quadros do Jamboard e nos diálogos estabelecidos pelo Google Meet com os colegas e a professora (SILVA, 2021).

3.2.4 Gerenciamento de Projetos com Scrum

A última década é caracterizada pela mudança da metodologia de ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas de TI, dos métodos clássicos em cascata ou protótipo, para a metodologia ágil de desenvolvimento Scrum. A metodologia ágil que incentiva o desenvolvimento de *softwares* foi introduzida em 2001

baseada em quatro valores: (1) Indivíduos e interações sobre processos e ferramentas, (2) *Software* de trabalho sobre documentação abrangente, (3) Colaboração do cliente na negociação do contrato, e (4) Responder à mudança seguindo um plano. Suas funções principais incluem a equipe de desenvolvimento, o *Scrum master* e o *ProductOwner* que representa o cliente e os usuários. A comunicação eficaz com as várias partes interessadas no desenvolvimento de um novo produto ou *software* é essencial. O Scrum define uma série de *sprints*, de duas a quatro semanas, nas quais a equipe realiza as tarefas a serem concluídas. Destaca-se a importância da comunicação no gerenciamento de projetos de TI, que impactam no sucesso do projeto, identificando e corrigindo suas fragilidades (HOLZMANN; PANIZEL, 2013). Scrum é uma estrutura em que os times trabalham unidos e altamente integrados onde cada membro tem papel definido, eliminando controles desnecessários, inadequados e burocráticos, se concentrando na essência do processo de desenvolvimento de sistemas ou *softwares*. As práticas do Guia PMBoK podem complementar o Scrum, mesmo que os propósitos sejam distintos (DA SILVA; LOVATO, 2016). O desenvolvimento de novos produtos (NPD) é um processo sofisticado e necessário para a introdução com sucesso do produto no mercado, gerando satisfação do cliente, benefícios para a organização, novas habilidades e experiências organizacionais e pessoais. Muitos autores usam as ferramentas clássicas PMI de gerenciamento de projetos na gestão de processos de NPD. Recentemente, observa-se um interesse crescente na metodologia ágil Scrum, introduzida inicialmente na gestão de projetos de TI, em outras áreas tais como saúde, finanças, consultoria e educação, dando bons resultados (BETTA et al., 2019).

3.2.5 Github

Os desenvolvedores de softwares usam e contribuem com repositórios no GitHub. A documentação presente nos repositórios serve como uma fonte importante, ajudando os desenvolvedores a entender, manter e contribuir com o projeto (VENIGALLA; CHIMALAKONDA, 2021). A comunidade de *software* de código aberto (OSS) desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de *softwares* contemporâneos. Diferentes tipos de compartilhamento de conhecimento afetam a contribuição de um indivíduo para projetos de código aberto. Coletando-se dados do GitHub - a maior plataforma *online* para hospedar o desenvolvimento de softwares de código aberto, e do Gitter - um aplicativo de mensagem instantânea e sala de bate-papo projetado para desenvolvedores, verificou-se que o compartilhamento de conhecimento tácito tem uma relação positiva com a contribuição do código

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

aberto. Além disso, o compartilhamento ajuda aos *designers* da plataforma OSS obterem uma melhor compreensão da simbiose entre as diferentes plataformas existentes (SHING, CHAKRABORTY; KADIAN, 2020).

3.2.6 Android Studio

Android Studio é a principal ferramenta que se pode usar para escrever o *software* dos aplicativos *Android*. Embora haja uma variedade de outros softwares confiáveis, o Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) do Android Studio é fundamental para dar vida às mais variadas ideias em Android (ALLEN, 2021). O autoatendimento pode atender às necessidades de compras diárias dos consumidores. Muitos sistemas de pedido e entrega ainda são feitos por telefone, com clientes desconhecendo tabela de preços e produtos de minimercados, por exemplo. Aplicativos para autoatendimento podem ser construídos utilizando-se o *software* Android Studio para que a entrega do pedido e as informações de entrega sejam feitas com rapidez e precisão, permitindo compras *online* através de *smartphones* (RIFAI; SARI; NURYADI, 2020).

3.2.7 Arquitetura da Informação

A arquitetura da informação desempenha função importante na forma como a informação deve ser capturada na interface com o usuário – UI. Leva em conta as experiências do usuário com a interface – UX, definida como o relacionamento antes, durante e depois da interação com o produto ou serviço, permitindo uma integração e comunicação fluidas na interface. Na UX a relação usuário-produto-serviço precisa considerar público heterogêneo, incluindo pessoas com deficiências físicas e visuais. É muito importante que a UI seja visual, auditiva e tátil para encontrar a interpretação dos dados de forma apropriada (REYES; RODRÍGUEZ; MUÑOZ, 2020). As pessoas com deficiência têm o direito de exercer seus direitos civis, políticos, sociais, econômicos e culturais em igualdade de condições com os demais. O processo de desenho da arquitetura da informação na interface de *e-learning* para usuários com deficiência permite a estes usuários realizarem seu direito de acesso à educação em pé de igualdade com as outras pessoas (VELJANOVSKA, 2020).

3.2.8 Linguagem de Programação Kotlin

O Google anunciou Kotlin em 2017 como uma das linguagens oficiais para desenvolvimento Android. É conciso, fácil de entender e adotar, expressivo e projetado para ser seguro e compatível com Java e rodar na JVM (Java

Virtual Machine). Desenvolvedores consideram que o Kotlin aumenta a qualidade do código produzido devido às suas garantias de segurança. O Kotlin exige cuidados, mas seus benefícios parecem trazer muitas vantagens, especialmente no aspecto da adoção de uma linguagem moderna, consolidando o ambiente de desenvolvimento baseado em Java (OLIVEIRA; TEIXEIRA; EBERT, 2020). Um experimento realizado em tarefas de manutenção (correção de defeitos e adição de recursos) em aplicativos Android escritos em Java e Kotlin, considerando o número de defeitos corrigidos, esforço e tamanho do código, verificou as percepções dos participantes sobre como evitar armadilhas conhecidas. Verificou-se que Kotlin demandava menos códigos. A transição para o Kotlin pode fornecer algumas vantagens aos desenvolvedores Java, especialmente em relação à concisão do código (ARDITO et al., 2020).

3.2.9 UML

A UML – Linguagem de Modelagem Unificada, é uma linguagem-padrão na elaboração da estrutura de projetos de *software*, empregada para a visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de *software*. Permite representar um sistema de forma padronizada, desde a modelagem de sistemas de informação corporativos a sistemas complexos em tempo real. É uma linguagem muito expressiva, abrangendo todas as visões necessárias ao desenvolvimento e implantação desses sistemas (BOOCH RUMBAUGH; JACOBSON, 2012). Seus objetivos são a especificação, documentação, estruturação para uma visão secundária ou subsidiária e maior visualização lógica do desenvolvimento completo de um sistema de informação. Os arquitetos da UML declararam que a precisão da sintaxe e da semântica é seu objetivo principal (FRANCE et al., 1998).

3.2.10 DevOps

DevOps (Desenvolvimento e Operações) é uma das soluções para aumento da qualidade no desenvolvimento de *softwares*, com foco em aumentar a velocidade, a frequência e a qualidade da sua implantação. É um mix de diferentes desenvolvimentos e operações nas indústrias de *softwares*, envolvendo métricas em diferentes estágios para avaliar desempenho, cultura e práticas na garantia de qualidade e fatores como usabilidade, eficiência, capacidade de manutenção e portabilidade. Seu objetivo é eliminar as lacunas entre o desenvolvimento e as operações de uma organização (MISHRA; OTAIWI, 2020). DevOps envolve um conjunto de atividades e práticas integradas no desenvolvimento de *softwares* de automação, por exemplo. Permite aos desenvolvedores construir, testar e liberar entregas de forma

rápida e confiável. Mesmo que as várias atividades ou etapas façam um *loop* e fluam sequencialmente, a iteração indica que o fluxo deve ser constantemente colaborativo e repetitivo para melhorar todo o ciclo de vida. (YARLAGADDA, 2021).

3.2.11 Desenvolvimento Virtual Iterativo

No avanço das estratégias de digitalização e enxugamento da força de trabalho nas organizações, a gestão do conhecimento é central na construção de uma estratégia digital evolutiva. Destaca-se a forma como as organizações obtêm agilidade, inovação e competitividade no mundo digital. Equipes virtuais criam possibilidades e desafios no compartilhamento de conhecimento nas organizações. A transferência de conhecimento é fundamental para a gestão eficaz num mundo digital de ritmo acelerado (SHEPHERD; COOPER, 2020). Equipes virtuais de empresas globais em Taiwan e Chinaque possuem alta integração e cooperação internacional, mostram que a proximidade organizacional influencia a inovação técnica por meio da contribuição do conhecimento, e que a proximidade cognitiva influencia a inovação técnica por meio da absorção de conhecimento (HUNG et al., 2021).

4- APRESENTAÇÃO DO CASE

O desenvolvimento do projeto chamado “TransireMyPay” para a empresa Transire da Amazônia, com foco no desenvolvimento de 15 aplicativos Android para a máquina de pagamento A910, o primeiro dispositivo criado em ambiente Android no mercado nacional brasileiro, demandou uma equipe de trabalho multifuncional e interinstitucional.

A equipe de trabalho foi selecionada a partir da interação da Agência de Inovação – AGIN da UEA com professores pesquisadores da UEA com alunos da Escola Superior de Tecnologia EST-UEA, Centro de Estudos Superiores de Tefé CEST-Tefé. Por exigência da legislação, a UEA inicialmente através da FUEA – Fundação Universitas de Estudos Amazônicos e posteriormente através da Fundação Muraki controlou os recursos, aquisições e demais atividades financeiras do projeto, bem como o posterior processo de prestação de contas e relatório técnico do projeto junto a Suframa, sempre sob supervisão do professor da UEA coordenador do projeto. Caso o projeto não seja executado em conformidade com a legislação, existirão consequências punitivas através de multas e outras sanções.

Determinou-se inicialmente no projeto, a formação de alunos bolsistas e *designer* sem linguagem de programação e métodos de desenvolvimento de

aplicativos de base Android, bem como o desenvolvimento de aplicativos que visem permitir a diferentes segmentos de empresários utilizar a máquina A910 com aplicativo específico e parametrizado basicamente para seu ramo de negócios. Foram criadas duas equipes, uma na cidade de Manaus (com a meta de desenvolver 10 aplicativos) e outra na cidade de Tefé (com a meta de desenvolver 5 aplicativos).

Verifica-se que profissionais mais qualificados e com acesso a recursos tecnológicos sofrem menor impacto na pandemia do Covid-19 (MONGEY; PILOSSOPH; WEINBERG, 2021). Esse é exatamente o caso dos participantes do projeto, onde cada um dos membros recebeu uma plataforma de hardware de última geração (IntelCore i7-10750H CPU @ 2.60GHz 2.59 GHz, 32 GB RAM), com o sistema operacional Windows 10 instalado de fábrica e acesso à Internet. Em 2020, ano do início deste projeto e da pandemia de Covid-19, já existiam diversas ferramentas que permitiam videochamadas desde o Skype, lançado em 2003 e possui hoje cerca de 560 milhões de usuários espalhados pelo mundo, ao Zoom, passando pelo Google Meet, a plataforma iterativa escolhida para dar suporte à equipe deste projeto.

As ferramentas e tecnologias descritas a seguir foram utilizadas no desenvolvimento e gerenciamento do projeto, em base a pesquisa de revisão da literatura acadêmica realizada inicialmente neste trabalho.

4.1 Google Meet

Como ferramenta de interação virtual utilizou-se o Google Meet em: treinamento em empreendedorismo; curso sobre o sistema operacional Android; treinamento da linguagem Kotlin; reuniões com o Scrum-master; reuniões diárias entre o coordenador técnico e as equipes de programadores e designers; reuniões entre equipes de desenvolvedores, inclusive para o desenvolvimento conjunto de código; reuniões do pessoal de design, etc. O Google Meet se mostrou uma ferramenta eficiente atendendo as expectativas e necessidades de interação à distância neste projeto.

4.2 Empreendedorismo e Inovação – Jamboard

Para iniciar as atividades das equipes foi realizado um curso de empreendedorismo, dividido em exposição teórica com exemplos variados dos conteúdos associados e dinâmicas de grupo, que impulsionaram as equipes na direção do perfil empreendedor e na definição de potenciais aplicativos a serem desenvolvidos, direcionando os esforços de PD&I da empresa na criação de uma rede de recursos humanos de alto nível e de capacidade competitiva.

desenvolvimento de aplicativos Android para utilização nos terminais de pagamento A910 Transire existentes no mercado. Os conteúdos foram divididos em 15 tópicos:

1. O que significa ser Empreendedor? Perdidos na Vida? Nunca é tarde para (re)começar. Empreendedores de sucesso. 2. Empreendedorismo é mais felicidade que dinheiro. Inteligências múltiplas. Teste de nível de inteligências. Tipos de empreendedorismo: alto e baixo impacto, interiorização. 3. Ecossistema do empreendedorismo. Empreendedorismo no Brasil. Dinâmica - propostas para melhorar o ambiente empreendedor do Amazonas. 4. O que é ser criativo? Exercitando a criatividade. Dinâmica – usos diferentes de produto escovas de dentes e dedal. Fatores que influenciam a criatividade. 5. O que é ser inovador? Inovação e criatividade. Inovação de Valor. Estratégia do Oceano Azul. Case Cirque du Soleil. 6. Matriz de avaliação de valor: Cirque du Soleil e indústria de vinhos. Dinâmica – montar matriz de avaliação de valor de empresas inovadoras. Vídeo Surfando em Oportunidades – Endeavor Classics. 7. Análise de oportunidades. Modelo de Jeffrey Timmons (oportunidade, recursos, equipe). Modelo de Scott Shane (dimensões da indústria e mercados). Dinâmica – robô multiuso. 8. Fontes de oportunidades inovadoras. Peter Drucker e Josef Schumpeter. Mudanças que proporcionam oportunidades. Equipe gerencial – recursos humanos. Dinâmica – case Nortex. 9. O que é estratégia? Planejamento estratégico, tático e operacional. Balanced Scorecard (BSC). Missão, visão e valores. Método científico. Dinâmica – uso do método científico. Projeto inovador de sucesso. Job to be done (JTBD). 10. Qual o Job que os produtos realmente executam? Quais seriam os produtos substitutos? Dinâmica – cliente, problema, solução, Job to be done, case real. As 4 fases do desenvolvimento de clientes. Mínimo produto viável (MVP). 11. User Experience (UX) e User Interface (UI). Modelo de negócios. Introdução Canvas de empatia do cliente, canvas de proposta de valor, canvas de modelo de negócios. Apresentação de caso Ipad e Facebook. 12. User Experience (UX) e User Interface (UI). Canvas de empatia do cliente. O que sente? O que escuta? O que vê? O que diz e faz? Quais são suas dores e ganhos? Dinâmica – modelagem Canvas de Empatia. 13. User Experience (UX) e User Interface (UI). Canvas de proposta de valor. Perfil do Cliente: ganhos, dores, tarefas a realizar. Proposta de valor: ativadores de dores, criadores de ganhos, produtos e serviços. Exemplo prancha skate. Dinâmica – modelagem Canvas de Proposta de Valor. 14. User Experience (UX) e User Interface (UI). Canvas de modelo de negócios (Business Model Canvas). Segmentos de Clientes. Proposta de valor. Relacionamento com clientes. Atividades Chave. Recursos principais. Estrutura de custos. Fontes de receita.

Dinâmica – modelagem do Canvas de Modelo de Negócios.15. Dinâmica – discussão coletiva e “tira dúvidas”. Apresentação das propostas de aplicativos (Recarga Celular, Entregadores, Médicos e Dentistas, Cinemas, Pet Shop, Posto Combustível), apresentados a partir de interações realizadas dos canvas de Empatia, Proposta de Valor e Modelo de negócios (ver Figura 1), desenvolvidos virtualmente através da utilização do Jamboard. Gerou-se um brainstorming de ideias de potenciais aplicativos e gerou-se planilha de pontuação/scoring, escolhendo-se as 15 ideias com maior pontuação em basea modelo disponível na literatura acadêmica, (KIELING et al., 2021).

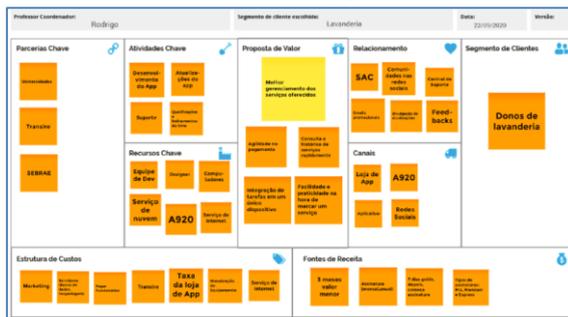


Figura 1 – Canvas de Modelo de Negócios.
Fonte: Autores

4.2 Scrum

A metodologia ágil Scrum foi utilizada definindo-se sprints de 14 dias em conjunto com a ferramenta de controle das atividades Trello, acompanhando-se assim em tempo real a evolução das tarefas realizadas pelos integrantes das equipes, fazendo ajustes quando necessário direcionados em direção ao atingimento dos objetivos do projeto.

4.3 Git – GitHub – GitHub Classroom – GitKraken – Google Planilhas

A ferramenta Git é um sistema de controle de versões, que permite registrar alterações no código-fonte de um programa e organizar em versões. Para os alunos de Manaus, mais experientes e estudantes de computação, a ferramenta permitiu que mais de um aluno trabalhasse em partes diferentes de um mesmo programa, pois ele possui funcionalidades de mesclagem de alterações e resolução de conflitos. Para os alunos de Tefé, foi definido que apenas um único aluno realizaria alterações no código do aplicativo de cada equipe.

A ferramenta Git, nesse caso, foi utilizada como centralizador do código-fonte, de forma que os alunos que não estavam realizando a

programação pudessem atualizar a versão na sua máquina e testar o programa sendo desenvolvido. O GitHub é um servidor e ferramenta de gestão de projetos do Git. Foi utilizado com três propósitos: centralizar os projetos das equipes em um grupo, acompanhar o progresso no curso de Android e no desenvolvimento dos aplicativos. A plataforma permite agrupar usuários em times e um grupo de times em uma organização, com controle de permissões de acesso e relatórios de atualização nos projetos. Na Figura 2 é apresentado um exemplo de uma página onde é possível acompanhar o progresso das equipes.

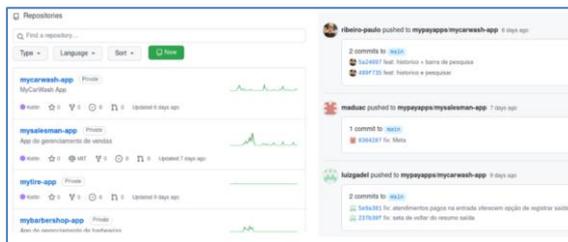


Figura 2 – Visualizações da organização com atualizações dos projetos.

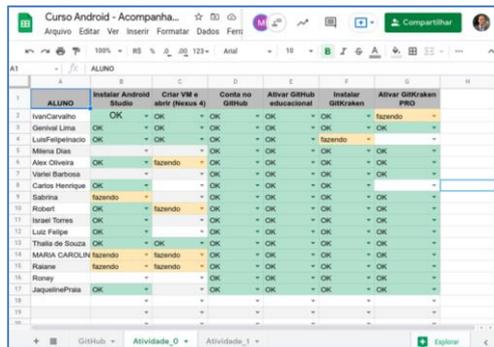
Fonte: Autores

Utilizando-se esta plataforma, foi possível também verificar os alunos e projetos mais ativos. Avaliou-se o progresso periodicamente identificando quais equipes precisavam de mais auxílio. Em cada atividade do curso de Android, os alunos submetiam as soluções para projetos Git que eram acessíveis a todos os alunos da turma, sendo possível acompanhar em tempo real o progresso de cada aluno e compartilhar as soluções dos problemas entre eles.

A plataforma GitHub Classroom foi utilizada para facilitar a configuração dos projetos Android utilizados como exercício durante o curso de Android. Ao aceitar a atividade, um projeto Git com um código inicial é criado. Este projeto é automaticamente adicionado à organização do Github correspondente às aulas. Esta ferramenta permitiu um controle eficiente do progresso de cada aluno e automatizou o processo de configuração de cada atividade nas máquinas dos alunos.

A ferramenta Git é um programa em linha de comando, sem interface gráfica. Para facilitar o entendimento e acelerar o aprendizado, o programa GitKraken foi recomendada aos alunos. Ele possui uma visualização gráfica dos projetos Git, onde é possível ver em detalhes o que foi alterado em cada nova versão do código-fonte, bem como submeter novas versões e resolver conflitos quando for mesclar alterações feitas por alunos diferentes.

Utilizou-se a ferramenta Google Planilhas como forma de acompanhar o progresso dos alunos durante tutoriais ao vivo nas aulas, bem na verificaçãodo andamento das atividades passadas em classe. Foi especialmente útil com os alunos de Tefé, que possuíam uma conectividade internet precária. Trabalhou-se uma quantidade maior de atividades aos alunos de Tefé, estabelecendo uma forma acessível e eficiente de verificar o andamento. Um exemplo de planilha de acompanhamento está na Figura 3.



ALUNO	Instalar Android Studio	Clonar VM e abrir (desenv-4)	Conta no GitHub	Ativar GitHub subscosional	Instalar GitKraken	Ativar GitKraken PRO
IvanCarvalho	OK	OK	OK	OK	OK	fazendo
Genival Lima	OK	OK	OK	OK	OK	OK
LuizFelipeNascimento	OK	OK	OK	OK	fazendo	OK
Melissa Dias	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Alex Oliveira	OK	fazendo	OK	OK	OK	OK
Vagner Barbosa	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Carlos Henrique	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Sabrina	fazendo	OK	OK	OK	OK	OK
Robert	OK	fazendo	OK	OK	OK	OK
Isabel Torres	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Luiz Felipe	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Thaís de Souza	OK	OK	OK	OK	OK	OK
MARIA CAROLIN	fazendo	fazendo	OK	OK	OK	OK
Rafael	fazendo	fazendo	OK	OK	OK	OK
Roney	OK	OK	OK	OK	OK	OK
JaquelinePrata	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Figura 3 - Planilha de acompanhamento atividades.

Fonte: Autores

4.4 Android Studio

O Android Studio é a ferramenta recomendada pelo Google para desenvolvimento Android. O editor de telas com interface gráfica foi o recurso que mais contribuiu para o sucesso do aprendizado dos alunos, especialmente em Tefé. A integração com o emulador Android também contribuiu bastante no teste de soluções e avançar no projeto. Por se tratar de uma ferramenta com muitos recursos, estes foram apresentados de forma gradativa, desde um contato inicial com poucas explicações e muita prática, até a apresentação de diversos atalhos e pequenas funcionalidades em mais detalhes posteriormente.

4.5 Arquitetura da Informação

Um curso *online* sobre UX Design para os alunos e professores do projeto Transire foi ministrado, inicialmente para a equipe de Manaus e em outra oportunidade para os bolsistas de Tefé. Na primeira turma o curso teve nove encontros realizadas das 19:00 as 22:00 de segunda a quinta, na segunda turma o curso teve seis encontros realizados das 7:30 às 13h aos sábados. Participaram cerca de 80 pessoas.As atividades de reforço de aprendizagem do curso foram realizadas com os projetos de aplicativos em desenvolvimento

pelos próprios alunos. Eles conduziram dinâmicas de *brainstorming* com a técnica do *design* face a face, desenvolvimento de protótipo, análise heurística e teste de usabilidade. Com isso assimilaram com a prática os conceitos apresentados no curso. A turma demonstrou grande empenho e participação durante o curso e aproveitou a oportunidade para melhorar a usabilidade dos aplicativos em desenvolvimento. No último encontro cada grupo apresentou a interface dos seus aplicativos em desenvolvimento com várias melhorias no UX.



Figura 4 – Design de uma tela de aplicativo em base a arquitetura da informação.

Fonte: Autores.

4.6 UML

Os estudos referentes à formação técnica em desenvolvimento de aplicativos realizado no Projeto UEA-Transire, ofertada pela UEA, objetivou também a formação Técnica de um grupo de professores da área de Licenciatura (Matemática, Física e Química) do CEST-UEA e de engenharia da EST-UEA com possibilidade na profissionalização para a área de desenvolvimento de Sistemas.

Os estudos foram desenvolvidos relacionando teoria e prática, introduzindo-se conceitos da área de desenvolvimento de Sistemas, tais como: Lógica de Programação, Linguagem de Programação Orientada a Objeto, Modelagem de Banco de Dados e Análise de Sistemas, Empreendedorismo e Programação avançada. Tais estudos culminaram em relatos diversos de experiências sobre processos de formação desses professores.

Foram também ministradas oficinas teóricas-práticas com o intuito de desenvolver novas habilidades, tendo em vista o conjunto de experiências presentes nos alunos, não sendo todos da área tecnológica. Os conceitos foram apresentados de forma a confrontar essas experiências dos alunos ao entendimento de conceitos básicos de programação e desenvolvimento de

sistemas. Novas tecnologias e ferramentas para facilitar a absorção de conhecimento no menor tempo possível foram consideradas, uma vez que os alunos teriam que desenvolver aplicativos baseados em suas próprias ideias.

Os alunos foram divididos em grupos com um professor coordenando a equipe. Cada equipe gerou um Canvas de projeto e esse modelo serviu como base para a modelagem do problema que eles queriam resolver usando um aplicativo móvel. Cada equipe estudou e montou seu modelo de negócio e propôs um aplicativo para resolver determinada demanda. Assim, os alunos criaram um modelo inicial teórico e verificaram a sua aplicação prática para a solução de um problema por meio das tecnologias de informação e comunicação.

No decorrer das oficinas, foram introduzidos os conceitos de Lógica de Programação. Foi verificada dificuldades no entendimento dos conceitos de lógica de programação e sua materialização em códigos executáveis na linguagem Kotlin pelos alunos que não eram dos cursos de computação. No entanto, muitas dessas dificuldades foram sanadas a partir dos encontros via meet e na discussão de soluções entre as várias equipes. Ressalta-se que dos conteúdos trabalhados no projeto, lógica de programação foi o mais difícil de assimilação pelos alunos que não eram dos cursos de computação.

Na sequência, os mesmos foram apresentados aos diagramas de modelagem de sistemas UML (Unified Modeling Language – Linguagem de Modelagem Unificada) e de modelagem de Dados (Modelo Entidade-Relacionamento e Modelo Relacional). Em comparação com o estudo de lógica os problemas foram menores, uma vez que a modelagem representa uma visão simplificada do problema que se pretende resolver de maneira visual.

Para agilizar e direcionar os trabalhos de cada equipe focou-se na modelagem dos aplicativos das equipes em vez de exemplos fictícios. A pretensão era fazê-los trabalhar em suas soluções e verificar o entendimento dos diagramas de modelagem. As equipes se saíram muito bem nessa tarefa, pois o resultado dessa etapa foi a criação dos diagramas de casos de uso e sua descrição, diagrama de classes, diagramas de sequência, modelo entidade-relacionamento e seu mapeamento para o modelo relacional, bem como o protótipo de baixa fidelidade e de alta fidelidade dos aplicativos.

Para executar essas tarefas os mesmos reuniam-se todos os dias e discutiam entre si e com o professor orientador para dirimir suas dúvidas e fazer ajustes nos modelos. Também foram lhes apresentadas ferramentas para facilitar a modelagem dos sistemas, tais como: Astah Community para modelagem UML e Argo UML, MySQL para a criação do banco de dados, Git para o versionamento e desenvolvimento compartilhado do código, Linguagem

SQL, Linguagem Kotlin, Visual Studio Code para escrita do código e Intelij IDEA, Adobe XD para prototipação.

O trabalho com esse conjunto de ferramentas facilitou o desenho do *software* e mostrou como ficaria o aplicativo após sua implementação, bem como possibilitou o entendimento do trabalho compartilhado e colaborativo, uma vez que foram introduzidos os conceitos de versionamento de código, permitindo gerenciar mudanças em arquivos, incluindo textos e imagens. Através do versionamento de código é possível saber sempre que uma alteração for realizada, quem a fez e o porquê.

4.7 DevOps

O conjunto de práticas para integração entre as equipes de desenvolvimento de software, denominada Devops, permitiu a adoção de processos automatizados para a produção rápida e segura dos modelos das aplicações. Observou-se que as equipes entenderam o propósito da formação e buscaram através do compartilhamento de conhecimento e ajuda mútua e crescimento técnico. É importante salientar que o tempo de maturar o conhecimento não foi grande, porém observou-se que é possível treinar equipes multidisciplinares para desenvolver sistemas. Comprovou-se, também, que as reuniões diárias e o foco em um objetivo, mesmo com as dificuldades notadamente verificadas, somadas com a ajuda dos professores coordenadores das equipes para direcionar os trabalhos, possibilitou a descoberta de talentos pelos próprios alunos que não eram do seu próprio conhecimento.

4.8 Interface do App

Com relação às atividades vinculadas à interface, seguiu-se uma metodologia em *design* pautada na Experiência do Usuário, ou UX –UserExperience, logo, alguns procedimentos iniciais foram necessários antes mesmo de proceder-se com a configuração de uma estrutura gráfica, como pesquisas, averiguações técnicas e outras abordagens frente aos possíveis atores do processo.

Desta forma, para a interface, foram, a priori, definidos nove etapas, a saber: (1) Matriz CSD; (2) Jornada do Usuário; (3) *Wireframes* de baixa fidelidade; (4) *Wireframes* de alta fidelidade (Adobe Xd); (5) Protótipo navegável; (6) Pesquisas com o usuário; (7) Roteiro para Testes de usabilidade; (8) Teste de usabilidade; e (9) Documentação de UX/UI.

Na matriz CSD, descreveu-se certezas, suposições e dúvidas acerca do público de cada aplicativo, uma etapa inicial que levou *ainsights* sobre quais problemas queria-se resolver com os apps, passando-se, em seguida,

para jornada do usuário, onde documentou-se o passo-a-passo do trabalho do usuário, registrando-se o que faz, pensa e sente em cada etapa, além de possíveis oportunidades (*insights*) no processo.

A atividade de construção dos *Wireframes* de baixa fidelidade constitui-se no desenho de telas no papel, sem grande preocupação com detalhes, com posterior transpasse para o aplicativo Marvel, onde “linkou-se” as telas para que a equipe pudesse visualizar como seria a navegação, passando-se, posteriormente, às atividades de *Wireframes* de alta fidelidade, utilizando-se de Adobe Xd, para construção de telas com uma maior preocupação estética e com detalhes.

Após as construções dos *Wireframes*, partiu-se para estruturação de Protótipos navegáveis, conectando-se as telas umas às outras para gerar links das interfaces a serem submetidas às Pesquisas com o usuário, para verificar se o que foi desenvolvido nos apps atendia as dores dos usuários. Além disso, foi uma forma de recrutamento para os testes de usabilidade.

Inicialmente desenvolveu-se um roteiro para testes de usabilidade para direcionar na realização dos testes. Em seguida, foram aplicados os testes propriamente ditos, onde os usuários testaram o protótipo navegável gerado no Adobe Xd. Ao final, após os ajustes realizados, alguns erros foram corrigidos, algumas funcionalidades dos aplicativos foram modificadas e passou-se para as atividades de documentação de UX/UI, onde registrou-se todas as telas e todos os fluxos de atividades dentro dos aplicativos.

4.9 Desenvolvimento Virtual Iterativo

Todas as atividades referentes ao desenvolvimento dos aplicativos foram realizadas de forma remota, utilizando-se as ferramentas virtuais e iterativas apresentadas neste trabalho. A missão, esforço e práticas em sustentar e alavancar um local de trabalho diversificado e iterativo em equipes virtuais foi fundamental e importante de sucesso no projeto com o desenvolvimento dos 15 apps, com pessoas geograficamente dispersas unidas em direção ao objetivo trabalhando de forma integrada e direcionada, evidenciando uma vantagem competitiva a ser explorada em projetos futuros.

SÍNTESE CONCLUSIVA

Verificou-se conquistas no atendimento aos requisitos do projeto e a capacitação de desenvolvedores de aplicativos com conhecimento de gerenciamento de projetos, linguagem de programação, design,

empreendedorismo e inovação, entre outras tecnologias, mesmo sob dificuldades impostas pela pandemia do Covid-19.

Foi muito importante a distribuição de *kits home office*, no início da pandemia, com *notebooks* de alto desempenho, *mouses* sem fio, *mouse padehead sets* de qualidade.

As equipes foram instruídas a montarem um local em casa reservado para o desempenho das atividades do projeto e informar a família que em determinada hora eles estariam trabalhando, visando um ambiente calmo e tranquilo.

Procurou-se seguir o Scrum em sua íntegra, mesmo no ambiente virtual, com as ferramentas de Google Meet, Trello, entre outras. As atualizações eram verificadas diariamente e cada líder de equipe/aplicativo atuou nas situações de conflito endereçando uma solução adequada em conjunto com os membros das equipes.

Para a criação dos diagramas de UML utilizou-se o <https://www.lucidchart.com/> onde em uma sala do Google Meet em reuniões de integração e acompanhamento na ferramenta lucidchartcriava-se os diagramas de interações, foi muito produtivo.

Nos dias em que havia uma grande intensidade de trabalho em conjunto, criou-se uma sala no <https://discord.com/> onde os membros podiam entrar e fazer perguntas, por exemplo um membro júnior poderia entrar e perguntar algo para algum sênior, dando a impressão de um trabalho em uma mesma sala.

A equipe de *designers* utilizou a ferramenta adobe XD, melhorando muito o trabalho colaborativo e à distância no sentido de planejamento das interfaces, wireframes e compartilhamento dos protótipos de interface viáveis com a equipe.

Recursos tais como Google Meet, Jamboard, Scrum, Git, GitHub, GitHub Classroom, GitKraken, Google Planilhas, Android Studio, Arquitetura da Informação, UML, entre outros, possibilitaram o trabalho virtual coletivo não presencial com sucesso absoluto.

Foram desenvolvidos 15 aplicativos para os terminais de pagamento A910 para os seguintes setores econômicos: Borracharias, Vendas diretas, Estacionamentos, Mercadinhos, Lavanderias, Eventos, Cafeterias, Lavajatos, Clínicas de Estética, Barbearias, Passagens de lanchas, Postos de combustíveis, Sorveterias, Petshops, Clínicas odontológicas.

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade do Estado do Amazonas – UEA, LUDUS laboratório da Escola Superior de Tecnologia EST/UEA e as empresas TRANSIRE e TECTOY (Projeto MyPay) pelo apoio fornecido no desenvolvimento destetralho.

REFERÊNCIAS

- ADEWOLE, K. F. LIVED EXPERIENCES OF PROJECT LEADERS WHO SUCCESSFULLY MANAGED PROJECTS WHILE WORKING WITH VIRTUAL TEAMS. A Dissertation Presented in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Information Technology, Capella University, March 2020.
- ALLEN, G. Android for Absolute Beginners Getting Started with Mobile Apps Development Using the Android Java SDKO. 2021.
- AMAZONAS (Estado). História de Manaus, 2020.
- ANHOLON, R.; RAMPASSO, I. S.; SILVA, D. A. L.; FILHO, W. L., QUELHAS, O. L. G. The COVID-19 pandemic and the growing need to train engineers aligned to the sustainable development goals. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 21 No. 6, 2020, pp. 1269-1275, © Emerald Publishing Limited, 1467-6370, DOI 10.1108/IJSHE-06-2020-0217.
- ARDITO, L.; COPPOLA, R.; MALNATI, G.; TORCHIANO, M. Effectiveness of Kotlin vs. Java in android app development tasks. *Information and Software Technology*, Volume 127, 2020.
- BERNEHJÄLT, M.; CARLBOM, I. How Global and Virtual Teams are Efficiently Managed by Project Managers. ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY, DEPARTMENT OF REAL ESTATE AND CONSTRUCTION MANAGEMENT, STOCKHOLM, SWEDEN, 2020.
- BETTA J.; CHLEBUS T.; KUCHTA D.; SKOMRA A. Applying Scrum in New Product Development Process. In: Trojanowska J., Ciszak O., Machado J., Pavlenko I. (eds) *Advances in Manufacturing II. MANUFACTURING 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18715-6_16, 2019.
- BOLDUREANU, G.; IONESCU, A.M.; BERCU, A.-M.; BEDRULE-GRIGORUȚĂ, M.V.; BOLDUREANU, D. Entrepreneurship Education through Successful Entrepreneurial Models in Higher Education Institutions. *Sustainability*, 12, 1267. <https://doi.org/10.3390/su12031267>, 2020.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. UML, Guia do Usuário: tradução; Fábio Freitas da Silva, Rio de Janeiro, Campus, 2012.
- BUSHUYEV, S.; BUSHUIEV, D.; BUSHUIVA, V. PROJECT MANAGEMENT DURING INFODEMIC OF THE COVID-19 PANDEMIC. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*. 2020. No. 2 (12). DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.12.013>.
- CASSAR, M. R.; BORG, D.; CAMILLERI, L.; SCHEMBRI, A.; ANASTASI, E. A.; BUHAGIAR, K.; CALLUS, C.; GRECH, M. A novel use of telemedicine during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Infectious Diseases* 103: 182–187, 2021.
- CHAISAARD, D.; NGOWTANASUWAN, G.; DOUNGPAN, S. A Review of Construction Project Management Guidelines under the Impact of COVID-19 Epidemic Dispersal: A Case Study of Thai Construction Projects. Conference: SUT International Virtual Conference on Science and Technology Nakhon-Ratchasima, ThailandAt: Nakhon-Ratchasima, Thailand, 2020.
- DA SILVA, E. C.; LOVATO, L. A. SCRUM FRAMEWORK: EFFICIENCY IN SOFTWARE PROJECTS. *REVISTA DE GESTAO E PROJETOS*, Volume7, Issue2, Page1-15, DOI10.5585/gep.v7i2.330, 2016.
- DĂNILĂ, D. S.; ADAM, O. A. International Academic Conference - eighth edition - Bucharest, October 15-16, 2020. *Strategica*. Section 10:909. (b) Challenges in Project Management During COVID-19 Crisis, 2020.

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

- FRANCE, R.; EVANS, A.; LANO, K.; RUMPE, B. The UML as a formal modeling notation. *Computer Standards & Interfaces*, Volume 19, Issue 7, Pages 325-334, 1998.
- GLASS, M.; RANA, S.; MSC, COGHLAN, R.; LERNER, Z. I.; HARRISON, J. D.; STOLTENBERG, M.; NAMUKWAYA, E.; HUMPHREYS, J. Global Palliative Care Education in the Time of COVID-19. *e14 Journal of Pain and Symptom Management* Vol. 60 No. 4 October 2020.
- GONZALEZ, E. L. The Effects of COVID-19 on Productivity in Project Management A Case Study. California Polytechnic State University San Luis Obispo, CA, 2020.
- HAIJAGHA, S. H. R.; MAHDIRAJI, H. A. M.; BEHNAM, M.; NEKOUGHADIRLI, B.; JOSHI, R. A scenario-based robust time–cost tradeoff model to handle the effect of COVID-19 on supply chains project management. *Operations Management Research*, may 2021.
- HOLZMANN, V; PANIZEL, I. Communications Management in Serum Projects. *PROCEEDINGS OF THE 7TH EUROPEAN CONFERENCE ON IS MANAGEMENT AND EVALUATION (ECIME 2013)*, page67-74, 2013.
- HUNG, S.W.; CHENG, M. J.; HOU, C. E.; CHEN, N. R. Inclusion in global virtual teams: Exploring non-spatial proximity and knowledge sharing on innovation. *Journal of Business Research*, Volume 128, Pages 599-610, 2021.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados, 2021.
- JONES, M. S.; GOLEY, A. L.; ALEXANDER, B. E.; KELLER, S. B.; CALDWELL, M. M.; BUSE, J. B. Inpatient Transition to Virtual Care During COVID-19 Pandemic. *DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS*, Volume 22, Number 6, 2020, Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/dia.2020.0206.
- KIELING, A. C.; BENTES, T. K.; LIMA, R. P.; SILVA, E. S. R.; BARBOZA, R. S.; OLIVEIRA, R. C.; LINS, R. D. Priorização de Projetos Utilizando o Modelo de Pontuação/Scoring: um Estudo de Caso. *EUROPEAN ACADEMIC RESEARCH*, v. VIII, p. 6892-6908, 2021.
- KOCH, J.; SCHERMULY, C. C. Managing the Crisis How COVID-19 Demands Interact with Agile Project Management in Predicting Employee Exhaustion. *British Journal of Management*, Vol. 0, 1–19 (2021), DOI: 10.1111/1467-8551.12536.
- KUHN, E. International Academic Conference - eighth edition - Bucharest, October 15-16, 2020. *Strategica*. Section 10:896. (a) Challenges of Project Management. How Do the Due to the Pandemic Revised Frame Conditions Influence Project Management? 2020.
- KULIKOWSKI, K.; PRZYTUŁA, S.; SUŁKOWSKI, L. The Motivation of Academics in Remote Teaching during the Covid-19 Pandemic in Polish Universities – Opening the Debate on a New Equilibrium in e-Learning. *Sustainability*, 2021, 13, 2752. <https://doi.org/10.3390/su13052752>.
- LAGO, N. C.; TERRA, S. X.; TEN CATEN, C. S.; RIBEIRO, J. L. D. EMERGENCY REMOTE TEACHING: INVESTIGATION OF LEARNING FACTORS IN HIGHER EDUCATION. *REVISTA IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS EM EDUCACAO*, Volume16, Issue2, Page391-406, DOI10.21723/riaee.v16i2.14439, 2021.
- LIN, C.-H, JIN, Y. Q, ZHAO, Q.; YU, S.-W.; SU, Y. -S. Factors Influence Students’ Switching Behavior to Online Learning under COVID-19 Pandemic: A Push–Pull–Mooring Model Perspective. *Asia-Pacific Edu Res* (2021) 30(3):229–245. <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00570-0>. (LIN; JIN; ZHAO; YU; SU, 2021).
- MAHFOUD, H. What Can We Learn About Educational Project Management in Times of Covid 19. *International Journal of Educational Research Review*,6(2),75-81, 2020.
- MAITY, S.; SAHU, T. N.; SEN, N. Panoramic view of digital education in COVID-19: A new explored avenue. *REVIEW OF EDUCATION*, Volume9, Issue2, Page405-423, DOI10.1002/rev3.3250, 2021.
- MISHRA, A.; OTAIWI, Z. DevOps and software quality: A systematic mapping. *Computer Science Review*, Volume 38, 2020.
- MO, C.-Y.; HSIEH, T.-H.; LIN, C.-L.; JIN, Y.Q.; SU, Y.-S. Exploring the Critical Factors, the Online Learning Continuance Usage during COVID-19 Pandemic. *Sustainability* 2021, 13, 5471. <https://doi.org/10.3390/su13105471>
- MONGEY, S.; PILOSSOPH, L.; WEINBERG, A. Whichworkersbeartheburdenof social distancing? *Journal of Economical Inequality* 19, 509–526, 2021.

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

MÜLLER, R; KLEIN, G. The COVID-19 Pandemic and Project Management Research. *Project Management Journal*, 2020, Vol. 51(6) 579–581, © 2020 Project Management Institute, DOI: 10.1177/87569728 20963316.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Directorate for Science, Technology and Innovation Science, technology and innovation policy, Frascati Manual, 2015.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Science and technology, Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition - en, Oslo Manual, 2018.

OLIVEIRA, V.; TEIXEIRA, L.; EBERT, F. On the Adoption of Kotlin in Android Development: A Triangulation Study. 2020 IEEE 27th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER), 2020, pp. 206–216, doi: 10.1109/SANER48275.2020.9054859.

PEREIRA, V. R. D.; HAYASHI, C. R. M.; FERRARI, R. Engineering education and technological innovation: how to stimulate the ability to innovate? *REVISTA TECNOLOGIA E SOCIEDADE*, Volume 12, Issue 25, Page 111–128, DOI10.3895/rts.v12n25.3654, Published MAY–AUG 2016.

QAZI, T.; NASEER, K.; QAZI, J.; ALSALMAN, H.; NASEEM, H.; YANG, S.; HARDAKER, G.; GUMAEI, A. Conventional to online education during COVID-19 pandemic: Do develop and underdeveloped nations cope alike. *Children and Youth Services Review* 119 (2020) 105582. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.105582>

REYES, J. M.; RODRÍGUEZ, P. J.; MUÑOZ, I. K. Characterization of Tangible User Interface Elements to Define their Information Architecture. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*. RISTI, N.º E32, 08/2020.

RIFAI, B.; SARI, Y. R.; NURYADI, N. (2020) “Design of Online Shopping Application Based On Mobile Devices And Android Studio In PT. Midi Utama Indonesia: Design Of Online Shopping Application Based On Mobile Devices And Android Studio In PT. Midi Utama Indonesia”, *JurnalMantik*, 4(1), pp. 392–398.

SANTOS, F.; CARDOSO, A.; PEREIRA, P.; STRACHAN, L. Coach Training Within the Covid-19 Pandemic Challenges and Potential Pathways. *Frontiers in Psychology*, www.frontiersin.org. April 2021. Volume 12. Article 570706, 2021.

SEALS, M.; PAREEK, J. D.; TAYLOR, M.; SUMNER, M. "Panel: COVID-19 Challenges to Project Management" (2020). *International Research Workshop on IT Project Management (IRWITPM)*, 2020.

SHEPHERD, A.; COOPER, J. KNOWLEDGE MANAGEMENT FOR VIRTUAL TEAMS. *Issues in Information Systems*. 2020, Vol. 21 Issue 1, p62–68. 7p.

SILVA, C. C. R. O aprender e ensinar matemática em tempos de Covid-19: uma experiência de ensino com o uso do jamboard e meet no ensino remoto. *XXVI ProfMat – encontronacional de professores de matemática*, 2021.

SINGH, V; K.; CHAKRABORTY, S.; KADIAN, A. The Effect of Knowledge Sharing on Open Source Contribution: A Multiplatform Perspective. *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 2020.

SUFRAMA. Superintendência da Zona Franca de Manaus. PD&I / Lei de Informática. 2016.

SUFRAMA. Superintendência da Zona Franca de Manaus. Portal da Legislação. 2021.

SWEENEY, E. M., BEGER, A. W.; REID, L. (2021). Google Jamboard for virtual anatomy education. *The ClinicalTeacher*. <https://doi.org/10.1111/tct.13389>, 2021.

TRANSIRE. Transire Eletrônicos Ltda. 2021. Disponível em <https://transire.com.br/>. Acesso em 05/07/21.

UEA. Universidade do Estado do Amazonas. Portal de informações gerais, 2021.

UNZUETA, G.; EGUREN, J. A. Training in higher education in the Covid-19 context A case study of operation management training in a Business Innovation and Project Management Master. 7th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'21) Universitat Politècnica de València, València, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd21.2021.12896>.

Antonio Claudio Kieling, Ricardo da Silva Barboza, Raimundo Correa de Oliveira, Gabriel de Lima E Silva, Rafael Dueire Lins, Rodrigo Barros Bernardino, Emmerson Santa Rita da Silva, Roceli Pereira Lima, Acursio Ypiranga Benevides Júnior–**Desenvolvimento e Gerenciamento Remoto de Projetos com Uso de Metodologias Virtuais em Tempos de Covid-19: Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil**

VELJANOVSKA, K. Information Architecture Analysis for User Interface Design (Case Study: e-learning Platform for Users with Disability). *International Journal of Science and Engineering Investigations*, 9 (106). pp. 23-28. ISSN 2251-8843, 2020.

VENIGALLA, A. S. M.; CHIMALAKONDA, S. What's in a GitHub Repository? -- A Software Documentation Perspective. *Computer Science - Software Engineering*. Cornell University. 2021.

VICHOVA, K.; TARABA, P. COVID-19 AND THE PROJECT MANAGEMENT IN SME. *SGEM Scientific eLibrary*. 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. Section Environmental Economics. <https://doi.org/10.5593/sgem2020/5.2/s21.017>.

WANG, Q.; SU, M.; ZHANG, M.; LI, R. Integrating Digital Technologies and Public Health to Fight Covid-19 Pandemic: Key Technologies, Applications, Challenges and Outlook of Digital Healthcare. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2021, 18, 6053. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116053>

WANG, T.; LIN, C. H.; SU, Y. S. Continuance Intention of University Students and Online Learning during the COVID-19 Pandemic A: Modified Expectation Confirmation Model Perspective. *Sustainability*;13(8):4586, 2021.

YARLAGADDA, R. T. DevOps and Its Practices. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, Volume 9, Issue 3. March 2021.

YIN, R. K. *Estudo de caso: Planejamento e Métodos*, 2015.