

Escritório Escola de Engenharia e Design (E3D): proposta de estruturação e robotização de processos de negócios

Bruno Soares de Melo Barreto (Universidade Federal Fluminense)
bruno_barreto@id.uff.br

Suzana Dantas Hecksher (Universidade Federal Fluminense)
suzanahecksher@id.uff.br



O escopo deste artigo é o planejamento operacional de um novo escritório de projetos, o Escritório Escola de Engenharia e Design (E3D) da Universidade Federal Fluminense, localizada em Niterói. Os objetivos do estudo incluíram o projeto e a modelagem de processos com proposta de robotização automática de alguns processos relacionados à gestão de informações a serem captadas, geradas e disponibilizadas pelo E3D. A Robotic Process Automation (RPA) tem tido um avanço na sua utilização, sendo aplicável a processos rotineiros executados em computadores e que dependam de interação humana. A RPA tem apresentado ganhos que podem ser vistos através da redução de custos e de erros, maior rapidez e produtividade nos processos. A fundamentação teórica aborda aspectos relacionados à robotização de processos, com foco especial em critérios de seleção de processos em que a RPA é indicada, além de critérios para escolha de softwares de RPA mais adequados ao contexto de aplicação. Como etapas da aplicação dos conceitos ao caso do E3D foi realizada a definição dos macroprocessos, para perspectiva geral de como será o funcionamento do escritório. Após isso, foram detalhados e mapeados oito processos e realizada a análise para definir quais processos são prioritários para a automação robótica, de acordo com os critérios encontrados na fundamentação teórica sobre RPA. Em seguida, foi realizada análise para indicação do software de RPA mais adequado. Por fim, com os processos e software de RPA selecionados, foi construída a proposta de automação e realizada uma estimativa de ganhos a serem alcançadas pela automação. O mapeamento de processos resultante deste projeto já está sendo utilizado na capacitação dos alunos selecionados para compor a equipe de base do E3D. Com a implantação do projeto de RPA aqui proposto, espera-se uma redução de 92% no seu esforço, além dos ganhos de tempo, qualidade, transparência, rastreabilidade dos processos e, por fim, da redução de custos em relação ao planejado para o escritório.

Palavras-chave: Robotização de processos, RPA, mapeamento e modelagem de processos.

1. Introdução

Este artigo está baseado em projeto de fim de curso desenvolvido no âmbito do planejamento operacional do recém-criado Escritório Escola de Engenharia e Design (E3D), como suporte à coordenação do curso de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense – Niterói. Entendendo a extensão como pilar fundamental na formação do perfil desejado do egresso e em alinhamento a regulamentação da educação superior (CNE/CES 7/2018, CNE/CES 2/2019, entre outras), se inicia a construção do projeto de constituição deste escritório-escola como espaço de atuação extensionista integrada de estudantes e professores dos dez cursos da Escola de Engenharia (EE). Com apoio do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e das demais coordenações de curso da EE, em março de 2021, o projeto consegue apoio da Prefeitura Municipal de Niterói através do Programa de Desenvolvimento de Projetos Aplicados (PDPA).

O E3D tem o objetivo de promover inovação, desenvolvimento socioeconômico sustentável e aumento do valor agregado das atividades econômicas apoiadas pelo escritório, enquanto contribui para a formação técnica e cidadã dos egressos da Escola de Engenharia. Articulando ensino, pesquisa e extensão, o E3D pretende contribuir para o desenvolvimento local e para a formação de profissionais críticos, reflexivos, criativos, cooperativos, éticos, capazes identificar oportunidades e resolver problemas com atuação inovadora e empreendedora. O E3D já começa a abrir oportunidades para estudantes e professores atuarem em projetos de desenvolvimento e melhoria de processos, produtos e serviços realizados por empreendimentos Startups, de Economia Solidária e Microempreendedores Individuais (MEI), sediados em Niterói.

O presente estudo tem como objetivo geral contribuir para a estruturação operacional do E3D através do projeto e modelagem de processos e da definição de diretrizes para Robotização Automática de Processos (*Robotic Process Automation - RPA*). Como objetivos específicos do projeto foram definidos os entregáveis. Na primeira entrega, a proposta de estruturação da cadeia de valor do escritório e os seus respectivos macroprocessos, identificando as partes interessadas envolvidas. Em seguida, foram selecionados alguns macroprocessos para detalhamento, modelagem e avaliação quanto a adequação à RPA e, por fim, construída a proposta de robotização de alguns processos, incluindo a indicação de software livre selecionado.

Considerando os objetivos citados, a partir da fundamentação teórica a pesquisa foi aplicada ao caso estudado, cujas etapas estão ilustradas na Figura 1 e brevemente descritas na Tabela 1.

Figura 1: Caminho percorrido



Tabela 1 - Estrutura metodológica do estudo

O que fazer?	Como fazer?
Revisão Bibliográfica	Pesquisa sobre RPA e processos de negócios
Estruturação da Cadeia de valor	Levantamento das partes interessadas e macroprocessos através de entrevistas com a coordenadora do programa
Projeto e Modelagem de Processos	Realização de 10 entrevistas, de forma remota, para entendimento do processo e validação das modelagens
Definição de prioridades de robotização dos processos	Uso dos parâmetros identificados através da fundamentação teórica, utilizando também insumos das entrevistas da etapa anterior
Escolha do software	Uso dos parâmetros identificados através da fundamentação teórica
Proposta de robotização	Estruturação da proposta utilizando como tópicos: objetivo, frequência, detalhamento, <i>software</i> e gerenciamento da automação, escopo e resultados esperados

2. Referencial teórico

No desenvolvimento deste trabalho foi preciso utilizar alguns conceitos chaves para como: estratégia (MINTZBERG *et al*, 2006), cadeia de valor (PORTER, 1985), Reengenharia de processos (DAVENPORT, 1994), *Business Process Model and Notation* (BPMN) e Robotização Automática de Processos (*Robotic Process Automation* - RPA). Em função dos limites deste texto decidiu-se apresentar apenas a fundamentação a respeito de RPA.

O *Institute for Robotic Process Automation & Artificial Intelligence* (IRPAAI), define *Robotic Process Automation* (RPA) como a aplicação da tecnologia que permite que os funcionários de uma empresa configurem um *software*, ou um “robô”, para capturar e interpretar um resultado de um processo, manipular dados, acionar respostas e se comunicar com outros sistemas.

Além disso, segundo Bourgouin (2018), *Robotic Process Automation* (RPA) é uma abordagem emergente que usa robôs baseados em software para executar tarefas que costumavam requerer

trabalho humano. E para Willcocks et al (2015), o RPA é ideal para substituir seres humanos nos processos em que os humanos recebem entradas de um conjunto de sistemas (e-mail, por exemplo), processam essas entradas usando regras e inserem saídas em outros sistemas de registro, como um ERP. Por fim, a *UiPath* acrescenta: um *software* de RPA nunca dorme e comete zero erro. Raju e Koch (2019), apresentam vantagem da RPA como as seguintes:

- Aumento da produtividade: com o RPA executando processos com baixo valor agregado e com grande volume, o time responsável pela área pode focar seu tempo nas atividades de alto valor agregado.
- Melhora escalabilidade: Adicionar mais trabalho automatizado não exige contratação de recursos adicionais, e reduzir o trabalho automatizado não exige o corte de recursos.
- Aumento de qualidade: robôs são melhores em atividades repetitivas do que humanos. Eles não cansam, não se distraem ou qualquer evento que possa tirar o seu foco no processo.
- Melhora a satisfação do trabalho: quando atividades repetitivas são eliminadas e os humanos podem focar em atividades mais criativas, a satisfação aumenta.
- Melhora o *compliance*: Através do RPA, a área pode garantir que está recebendo dados confiáveis e pode até adicionar relatórios de *compliance* que pode ajudar para que a auditoria seja mais ágil.

2.1 Seleção de processos para automação

De forma a estruturar um método de escolha de processo para automação, Riedl e Beetz (2019) desenvolveram, através de uma pesquisa sistemática da literatura e entrevistas qualitativa com especialistas, um modelo multicritério para escolha de processos de negócios. São definidos três passos para a escolha: pré-seleção, priorização e análise financeira.

A pré-seleção consiste na escolha dos processos relevante para a automação, neste caso sendo processos que não precise de mais padronizações ou otimizações antes da automação e que não podem ser eliminados completamente. Essa pré-seleção deve ser idealmente por especialista experientes em RPA, familiarizados com a tecnologia, suas capacidades e limitações. Para a priorização dos processos, foram desenvolvidos 3 critérios: viabilidade técnica, potencial de negócio e aspectos organizacionais.

A dimensão de viabilidade técnica foca na questão se o processo de negócio pode ser automatizado pela ferramenta de RPA. Dentro dessa dimensão pode-se identificar 5 critérios que são ilustrados pela Tabela 2:

Tabela 2: Tabela de Critério de viabilidade técnica

Critério	Definição	Nota de Preferência
Grau em que o processo é baseado em regras	O critério fornece uma indicação se um processo de negócio segue um fluxo lógico com decisões if-then e se tem regras claras e inequívocas (Fersht e Slaby 2012; Sutherland 2013; Willcocks et al. 2015).	Alto: completa base de regras com decisões claras
Grau de intervenção humana	O critério refere-se à extensão das interrupções humanas em um processo de negócios, por serem necessários julgamento cognitivo, habilidades de interpretação ou comunicação verbal (Asatiani e Penttinen 2016; Kroll et al. 2016; Lamberton et al. 2017).	Muito baixo: nenhum julgamento cognitivo é necessário
Estruturação dos dados	O critério indica se os dados processados estão disponíveis em um formato estruturado (ou seja, como tabelas, relações ou com um padrão definido) (Hegde et al. 2017; Lacity e Willcocks 2016b).	Alto: todos os dados disponíveis estão no formato estruturado
Grau de digitalização do processo	Critério refere-se à extensão em que o processamento eletrônico de um processo de negócios é ativado para que possa ser executado pelo software RPA (Alberth e Mattern 2017; Gißmann 2017).	Alto: processamento completo de ponta a ponta através de sistemas eletrônicos de TI
Grau de similaridade dos ambientes	O critério refere-se à semelhança entre o desenvolvimento, o teste e o ambiente de produção atual (Hegde et al. 2017).	Alta: congruência completa de todos os ambientes

Fonte: Adaptado de Riedl e Beetz (2019)

Seguindo para a dimensão de potencial de negócios, esta centrada nos critérios de negócios, que estão conectados com a expectativa de automação ou ao custo de desenvolvimento e manutenção do processo automatizado. Os critérios são ilustrados pela Tabela 3.

Tabela 3: Tabela de Critério de benefício de negócios

Critério	Definição	Nota de Preferência
Intensidade de trabalho	O critério refere-se ao produto do volume de um processo de negócios durante um determinado período de tempo e à quantidade de tempo necessária para executar o processo, com base no qual o FTE (<i>Full time equivalente</i>) pode ser determinado (Fung 2014; Kasslin 2017; Stople et al. 2017).	Alto: pelo menos três FTE estão envolvidos no processamento manual
Número de sistemas envolvidos	O critério indica quantos aplicativos de sistema precisam ser acessados ou estão envolvidos durante a execução de um processo de negócios (Kirk 2017; Kroll et al. 2016; Willcocks e Lacity 2016).	Muito baixo: não há mais de um aplicativo do sistema envolvido
Grau de maturidade do processo	O critério indica a frequência das alterações relacionadas ao procedimento de execução de um processo ou regra de negócios (Willcocks et al. 2017).	Alto: Sem mudanças no processo por, pelo menos, 2 anos.
Conhecimento sobre o custo do processo	O critério refere-se ao entendimento claro da empresa do custo atual associado à entrega manual de um processo (Asatiani e Penttinen 2016; Seasongood 2016).	Alto: disponibilidade de documentação atualizada sobre o tempo, equipe e recursos.
Número de exceções conhecidas	O critério fornece informações sobre o número de fluxos de processo excepcionais que se desviam do fluxo de processo comum (Dunlap e Lacity 2017; Fersht e Slaby 2012; Fung 2014).	Muito baixo: pelo menos 90% dos casos seguidos são do fluxo comum
Frequência de mudanças de sistemas	O critério refere-se à frequência de alterações de uso de sistema relacionados ao processo (Asatiani e Penttinen 2016; Kasslin 2017; Willcocks et al. 2015).	Muito baixo: sem mudança significativa por, pelo menos, 2 anos é o esperado.
Número de passos do processo	Critério indica a quantidade de etapas de trabalho individuais na execução de um processo de negócios (Lacity e Willcocks 2015).	Muito baixo: no máximo 15 passos de processo

Fonte: Adaptado de Riedl e Beetz (2019)

A terceira dimensão é a de aspectos da organização, que cobre todos os critérios conectados com o ambiente organizacional da empresa e do processo de negócio relacionado. Esta dimensão pode auxiliar especialmente na decisão entre dois processos, que estão igualmente classificados. Nele, estão presentes 2 critérios, presentes na Tabela 4.

Tabela 4: Tabela de Critério de aspectos da organização

Critério	Definição	Nota de Preferência
Propensão ao risco	O critério refere-se à suscetibilidade ao risco operacional de uma automação, que não foi desenvolvida corretamente, que não está preparada para mudar situações ou que depende fortemente da estabilidade geral da plataforma (Fung 2014; Seasongood 2016).	Muito baixo: nenhum risco previsível para as pessoas, reputação ou finanças, pois o processo é tolerante a falhas
Padronização do processo	O critério determina a padronização de um processo de negócios, que se traduz em um processamento uniforme dentro de uma empresa entre várias partes interessadas (Asatiani e Penttinen 2016; Kasslin 2017).	Alto: o processamento uniforme é alcançado por extensa documentação e transferência de conhecimento

Fonte: Adaptado de Riedl e Beetz (2019)

Dados os critérios, é realizada as pontuações de 1 a 4, sendo 1 para muito baixo e 4 para alto, e para cada critério, um peso pode ser atribuído. Todos os valores ponderados de utilidade em uma dimensão são então somados como o valor total ponderado de utilidade, variando de zero (sem cumprimento) a 100% (melhor adequação possível).

Por último, a análise financeira tem como objetivo ter o claro entendimento sobre os custos associados a entrega desse processo. Baseado nesse conhecimento, serão informadas as economias esperadas e a estimativa de retorno em um dado período.

2.2.2 Seleção de Software

Com o intuito de fornecer uma visão mais prática na escolha das ferramentas de RPA, Agostinelli, Marrela e Mecella (2019) desenvolveram uma estrutura padrão para seleção de *software*, isso a partir das dimensões chaves, representadas na Tabela 5:

Tabela 5: Tabela de Critérios de seleção de *softwares*

Critério	Definição
Arquitetura do Software	A arquitetura específica utilizada pelo software, podendo ser <i>Stand-Alone</i> (apto a operar independente de outro hardware ou software) ou <i>Client-Server</i> (sistema que depende de um servidor para fornecer os dados).
Características de programação	Mede o esforço de programação para o desenvolvimento do robô, podendo ser <i>Strong Code</i> (Programação forte), <i>Graphical User Interfaces</i> (Interface gráfica para usuário) e <i>Low Code</i> (baixa programação). O primeiro baseia-se na programação de <i>scripts</i> , geralmente com o suporte de uma interface de linha de comando, o segundo é ambiente amigável para o usuário, fornecendo recurso de arrastar e soltar (<i>drag and drop</i>) para construir os robôs. Por fim, o terceiro contém os itens do segundo tendo a adição funcionalidade de baixa programação para deixar semiautomático a criação do robô.
Recursos de gravação	As ações desempenhadas por um humano dentro de um software podem ser gravadas por algumas maneiras. <i>Web Recording</i> (gravação via internet), <i>Desktop Recording</i> (gravação via área de trabalho do computador) e outros. No primeiro, a detecção das ações do usuário é realizada dentro do navegador da internet. No segundo, a detecção das ações é realizada dentro da área de trabalho do usuário. Em outros entra a questão de que alguns softwares de RPA não suportam o primeiro, como o segundo também. Porém, oferecem ferramentas que trabalham em específicas aplicações, como <i>MS Excel</i> , <i>Acrobat</i> e <i>SAP</i> .
Auto aprendizagem	A habilidade da ferramenta RPA de aprender automaticamente quais ações dos usuários pertencem a quais rotinas (aprendizado intra-rotina), e quais rotinas são boas candidatas para automação (aprendizado inter-rotina).
Tipo de automação	Podendo ser <i>Attended</i> , <i>Unattended</i> e híbrido. O primeiro tipo necessita constante uma interação com o usuário. Já o segundo, não precisa de uma intervenção manual, sendo o ideal para atividades de <i>backoffice</i> . E o terceiro apresenta uma combinação dos dois anteriormente.
Composição de rotina	Capacidade da ferramenta de orquestrar através de suporte manual ou automatizada de diferentes rotinas.
Qualidade de log	A qualidade de gravar os logs através do software. Os autores classificam essa dimensão de 1 (qualidade pobre) até 5 (excelente).

Fonte: Adaptado de Agostinelli, Marrela e Mecella (2019)

Como delimitação do presente estudo, serão considerados os softwares chamados “software livre” ou “software código aberto”, ou seja, sem custo de licença de utilização ou algum outro relacionado à sua implementação. Isso por conta do estudo ser feito em uma universidade pública, em que não existe, pelo menos até o momento, a previsão de verba para robotização destes processos. Dentre esses softwares, os mais usados são: VBS (Visual Basic Script), Selenium, Sikuli. O primeiro tem uma execução abaixo dos outros, se tratando de uma linguagem mais antiga (Visual Basic) e demora nos processamentos. Os outros dois têm

atuações distintas, sendo a segunda somente para processos na envolvendo navegadores da web e o terceiro sendo mais focado na área de trabalho do computador, sem o envolvimento de site. Dentre os softwares pagos, destaca-se o UiPath, que apresenta licenças pagas, mas também gratuitas, que é usada para fins não comerciais. A empresa, através dos seus termos legais, aconselha que para o uso desta licença gratuita, o desenvolvedor deve atuar de forma individual ou para uma equipe pequena.

3. Projeto de processos do E3D

Este item resume as etapas de: proposta de estruturação da cadeia de valor, projeto e modelagem dos processos. Para a estruturação da cadeia de valor (Figura 2), foi preciso primeiramente mapear quem são *stakeholders* (Tabela 6), ou seja, as partes interessadas, analisando quem é impactado e quem impacta do escritório-escola.

Figura 2 - Cadeia de Valor do E3D



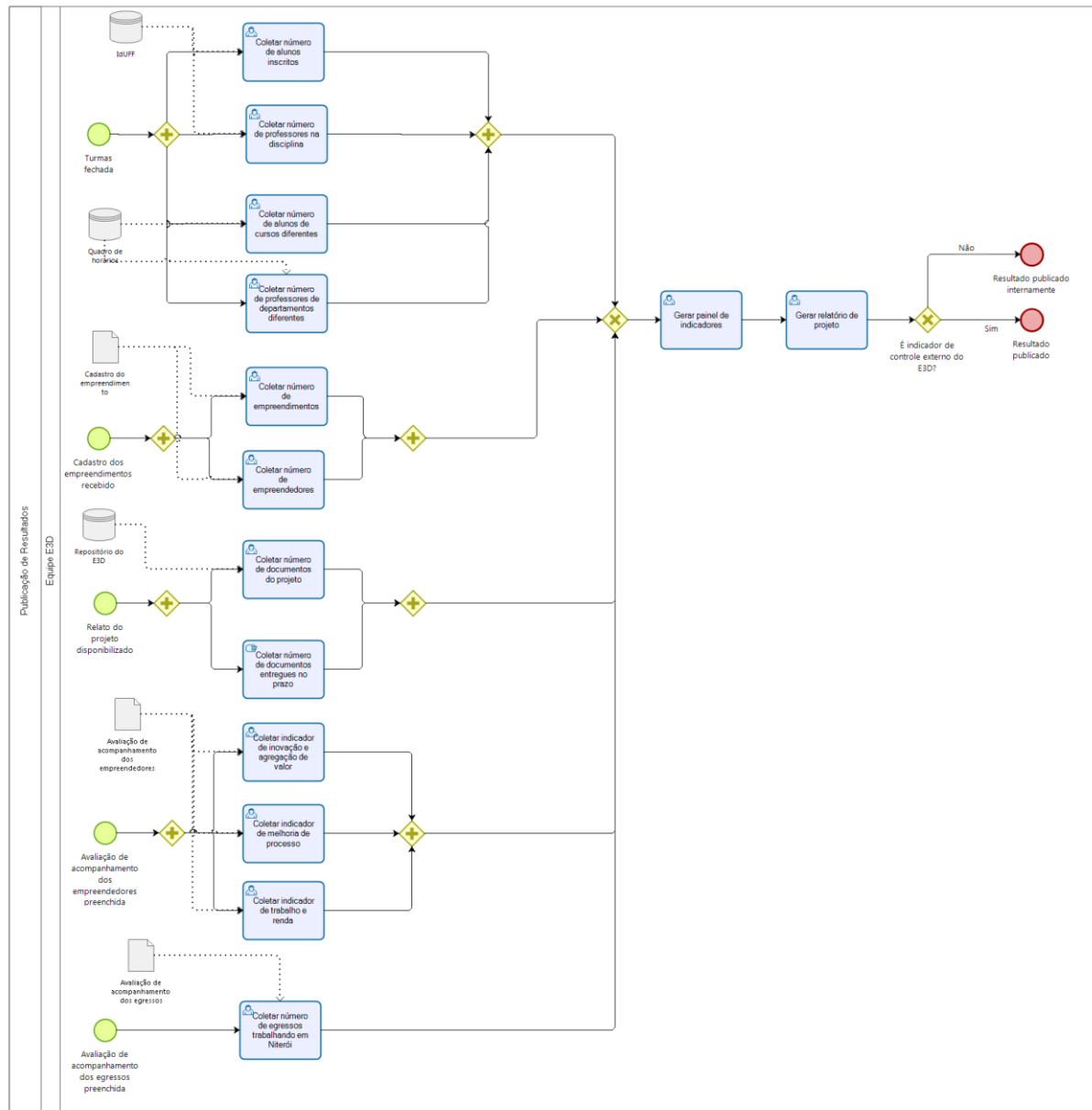
Tabela 6: Tabela dos macroprocessos com as suas partes interessadas

TIPO	MACROPROCESSOS	PARTES INTERESSADAS
Primário	Seleção de empreendimentos	Empresas, alunos e professores
Primário	Definição do projeto	Alunos e professores
Primário	Execução do projeto	Empresas, alunos e professores
Primário	Análise crítica	Alunos e professores
Primário	Publicação de resultados	Alunos e professores
Suporte	Gestão de Projetos	Alunos, bolsistas e professores
Suporte	Gestão de Pessoas	Alunos, professores, coordenações, departamentos e PROEX, FEC, UFF/PROPLAN
Suporte	Gestão Financeira	Alunos, professores e FEC
Suporte	Gestão de Infraestrutura	Alunos, bolsistas, professores e FEC
Suporte	Aquisição	FEC, UFF/PROPLAN e TEP
Suporte	Gestão de relacionamento com as partes interessadas	MEC, PROGRAD, PROEX, Prefeitura, coordenações e departamentos

Com a cadeia de valor estruturada, e os macroprocessos identificados, foi possível começar o projeto e modelagem de processos, etapa que foi construída através de entrevistas com a coordenadora do programa de extensão. Durante dois meses, ocorreram 8 entrevistas, nos quais foram coletadas as informações sobre as atividades primárias, após essas reuniões, ocorreram as validações também por parte da coordenadora. Sobre as atividades de suporte, além da consulta a manuais e documentos sobre os processos, foram realizadas entrevistas com a gerente de recursos humanos da Fundação Euclides da Cunha de apoio à UFF (FEC) e com um experiente gerente de projetos de extensão também cadastrados na FEC.

Começando pelas atividades primárias, em conjunto com a coordenadora do E3D, foram projetados e analisados os 5 macroprocessos que contemplam as atividades primárias do E3D. Na modelagem dos processos foi adotada a notação BPMN e os processos foram desenhados com uso do software Bizagi, como exemplificado na Figura 3. A descrição detalhada dos processos também foi registrada e validada com cada entrevistado (BARRETO, 2021).

Figura 3 – Exemplo de modelagem processo – Publicação de Resultados



4. Priorização e projeto de RPA

Este item apresenta a aplicação dos critérios estudados na fundamentação teórica para a seleção e priorização dos processos a serem robotizados. Em seguida, também é apresentado percurso que apoiou a decisão de seleção do software a ser utilizado no desenvolvimento da RPA. Por fim é apresentada a proposta de robotização do processo selecionado.

4.1. Priorização de processo

Dado que a cadeia de valor foi construída e os processos modelados, com base na fundamentação teórica sobre RPA, foi possível identificar os processos que podem ser

automatizados. Seguindo a estrutura proposta por Riedl e Beetz (2019), serão apresentadas as fases de pré-seleção e priorização.

Na etapa de pré-seleção foram levantados os processos que apresentam um certo grau de padronização, volume e repetitividade. Dado que o E3D é algo novo, muitos processos apresentam como problema a padronização e dependência de influência humana. Com isso, os macroprocessos relacionados a projetos e gestão de relacionamentos foram descartados. Inclusive, dentre os não priorizados, foram observadas oportunidades de automação, mas para outros tipos de automação diferentes de RPA, dado o comportamento do processo. Sendo assim, os processos que sobraram foram os de *backoffice*, ou atividades de suporte e uma atividade primária. Dentre eles, os que se destacam são: (1) cadastro de alunos participantes do programa de extensão no SIGPROJ (parte do macro processo de gestão de pessoas); (2) pagamento dos bolsistas (parte do macro processo de gestão financeira) e (3) publicação de resultados.

Na etapa de priorização, os três processos pré-selecionados foram analisados em cada aspecto das três perspectivas propostas por Riedl e Beetz (2019): viabilidade técnica, potencial de negócios e aspectos organizacionais. A primeira sendo relacionado às características do processo, dados e sistemas envolvidos; a segunda verifica a questão do ganho que a automação vai gerar e a terceira trata da questão de riscos envolvidos.

Com a fundamentação teórica e os processos detalhados, foi possível gerar as matrizes de classificação que posteriormente foram consolidadas na matriz de decisão (Tabela 7) para identificar qual processo é mais propício para Robotização Automática de Processo (RPA). Para casos em que o melhor é a classificação alta, as notas se apresentam dessa forma: baixo valendo 1, médio valendo 3 e alto valendo 5. Já para o caso em que o melhor é a classificação baixa, as notas se apresentam dessa forma: alto valendo 1, médio valendo 3 e baixo valendo 5. Nos critérios em que foi dada uma importância maior, as classificações foram multiplicadas por dois. Com as notas finais de cada processo são resultantes da soma ponderada. A maior nota final indica o processo mais propício para implementação de RPA.

Tabela 7: Matriz de decisão para priorização de processo

Crítérios	Inscrição bolsistas SIGPROJ	Pagamento de bolsistas	Publicação de Resultados
Baseado em regra (2x)	10	6	10
Intervenção humana	5	1	5
Estruturação dos dados	5	1	5
Grau de digitalização (2x)	6	10	10
Grau de similaridade dos ambientes (2x)	2	2	6
Intensidade (2x)	2	2	6
Número de sistemas	3	3	1
Grau de maturidade	5	3	1
Conhecimento de custos	-	-	-
Número de exceções	5	1	5
Frequência de mudanças de sistemas	5	3	1
Número de passos no processo	5	5	5
Propensão ao risco	5	1	5
Padronização	3	1	3
Resultado	61	39	63

4.2. Seleção de software de RPA

Dado o que foi dito na fundamentação teórica, sobre seleção de software, os critérios utilizados para isso são os seguintes: arquitetura do software, características de programação, recursos de gravação, autoaprendizagem, tipo de automação, composição de rotina e qualidade de log. Porém, com o processo escolhido, se pode avaliar também a inclusão de outro critério. Como o processo escolhido lida com dados sensíveis, como o CPF, é importante que o software consiga manusear essa informação com menos risco possível, e de modo menos pessoal. Com isso, o critério segurança da informação será incluído, agregando ao estudo de Agostinelli, Marrela e Mecela (2019), sendo classificado de baixo a alto. Sobre os softwares analisados, serão os seguintes: Selenium, Sikuli, VBS e UiPath. De modo resumido, a tabela 8 mostra a comparação entre os softwares. É possível observar no contexto deste estudo foi encontrada vantagem do UiPath em relação aos seus concorrentes, tendo destaque no menor esforço de programação, maior qualidade de log e apresenta uma preocupação com segurança dos dados.

Tabela 7: Matriz de decisão para seleção de software

Crítérios	Selenium	Sikuli	VBS	UiPath
Arquitetura do Software	Client Server	Client Server	Stand-Alone	Client Server
Características de Programação	Strong code	Graphical	Strong Code	Low Code
Recursos de gravação	Web e Desktop	Web e Desktop	Desktop	Web e Desktop
Autoaprendizagem	Não Presente	Não Presente	Não Presente	Não Presente
Tipo de Automação	Attended	Attended	Attended	Híbrido
Composição de Rotina	Manual	Manual	Manual	Manual
Qualidade de Log	3	1	1	5
Segurança de Informação	Baixa	Baixa	Baixa	Alta

4.3. Proposta de robotização do processo

Enfim, é possível estruturar a proposta de robotização do processo selecionado, que no caso é o de Publicação de Resultados (Figura 3). Para esta proposta, é importante esclarecer o objetivo da automação, a frequência, o detalhamento dos dados utilizados, onde os dados estarão, o passo a passo do robô, o software utilizado, o processo de gerenciamento do robô e definir o que está no escopo da automação e o que não está também. Figura 4 demonstra, de forma visual, como será o robô, as atividades automatizadas estão sendo representada pela figura de um robô.

4.3.1. Objetivo da proposta

A automação tem como objetivo agilizar o processo de publicação, diminuir a possibilidade de erro e diminuir o tempo da equipe base do E3D em atividades operacionais para que possam dedicar mais tempo a atividades que podem gerar mais valor. Isso através, de automação da coleta das informações que irão compor os indicadores, que irão auxiliar a geração automática do painel de indicadores, a geração do relatório periódico de programa de extensão, a atualização e disponibilidade de ambos no site do E3D e, possivelmente, o envio por meio de e-mail com as atualizações para as partes interessadas (prefeitura municipal de Niterói, FEC, departamentos, SIGPROJ, PROEX, entre outros).

4.3.2. Frequência da automação

Sobre a frequência de execução, o robô poderá ser executado mensalmente, assim possibilita um acompanhamento temporal dos indicadores, caso um indicador não seja atualizado no mês, por conta de regras de negócio, apenas irá mostrar que não houve mudança, não tendo nenhum prejuízo.

4.3.3. Detalhamento da automação

Sobre os dados utilizados nesta automação, eles sairão ou de sistemas ou de bases e todos serão encaminhados para uma outra base de dados unificada de indicadores para que possa gerar adequadamente o painel de indicador e relatório de projeto. O robô vai acumular esses dados em uma tabela e vai inserir na base de dados de alunos e professores, que pode ser uma planilha ou um banco de dados (que é o aconselhável) e será organizado com base no ano e mês referente à coleta.

Já para os dados relacionados aos empreendimentos, os dados de número de empreendimentos e de empreendedores será encontrado no cadastro de empreendimentos, nele o robô terá que contar esses dados reunir em uma tabela. Além disso, os dados para os indicadores de “inovação e agregação de valor”, “melhoria em processo e no uso de recursos” e “geração de trabalho e renda”, serão retirados dos resultados das pesquisas de acompanhamento dos empreendedores,

que estará em forma de tabela, assim o robô apenas coletará as respostas e vai inserir na mesma tabela que estão os dados de empreendimentos e empreendedores. O robô irá inserir esses dados na base de dados de empreendimentos, após isso, os dados serão separados com o ano e mês de coleta.

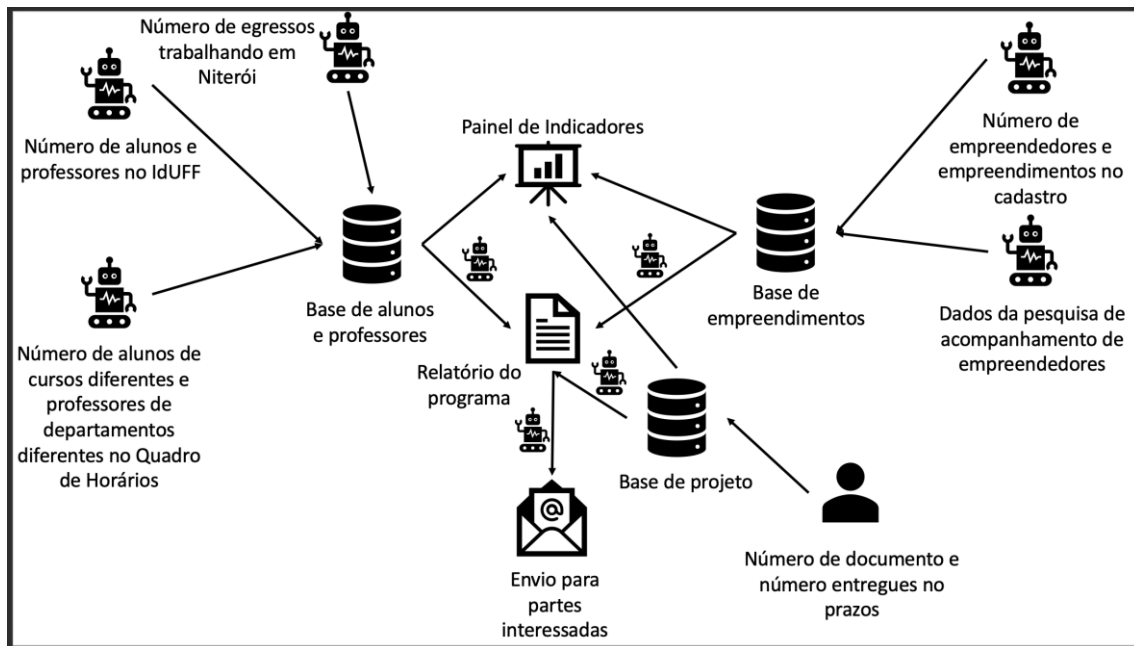
Em relação aos dados sobre documentação de projeto, o tipo documento pode variar muito, como ser uma apostila, um artigo científico ou um caso de ensino, isso dificulta o desenvolvimento da automação, com isso é melhor retirar da proposta.

Com esta etapa de coleta de dados realizada, será possível verificar que terá 3 bases de dados preenchidas, que são elas: base de dados de alunos e professores, base de dados de empreendimentos e base de dados de projetos. Essas bases estão separadas para fins de organização, para que cada tabela tenha um assunto específico e que são ligadas através do ano e mês de execução. Com isso, o painel de indicadores estará vinculado a essas bases e será atualizado automaticamente.

Por fim, além do painel de indicadores, será necessário elaborar o relatório do programa para envio para as partes interessadas. Ele será realizado através de um modelo fornecido, com a estrutura desejada pelo E3D e o robô utilizará esses dados das bases para construir de forma automática.

Com o êxito do desenvolvimento desta automação, espera-se que o tempo de execução do processo caia consideravelmente e a interferência humana seja mínima. Em termos de ocupação de pessoal no processo de Publicação de resultados, o número de indicadores caiu de 12 para 2 e são do mesmo assunto (documentação dos projetos), com isso pode-se considerar que o tempo de execução para cada indicador é de 5 minutos. Assim, podemos concluir que o FTE (*Full Time Equivalent*) estimado sai de 0,042 para 0,003, uma redução aproximada de 92% no seu esforço.

Figura 4 – Exemplo de modelagem processo



5. Conclusão

O presente estudo contribuiu para planejamento operacional do Escritório Escola de Engenharia e Design (E3D) através da estruturação dos processos de negócio e análise dos processos potencialmente candidatos à Robotização Automática de Processos (RPA). Este projeto agregou valor na medida em que promoveu uma visão de processos e otimização, mesmo antes de ser iniciada a operação do E3D, modelando os processos projetados e colocando a luz sobre as principais oportunidades de ganho de desempenho, através da aplicação de RPA.

Neste projeto, foi possível verificar quais macroprocessos compõem a cadeia de valor do E3D, avançando em um entendimento mais detalhado das atividades primárias e na seleção de processos potencialmente candidatos a automação. Para encontrar a prioridade de automação, os processos foram analisados a luz dos critérios identificados na etapa de fundamentação teórica. O projeto avançou ainda na análise de critérios que apoiaram a decisão de indicação do software livre mais adequado para desenvolvimento da robotização proposta.

Como resultado do projeto tem-se a estruturação de uma proposta de automação, que traz o delineamento de uma solução que tem como estimativa 92% de ganho operacional no macroprocesso Publicação de Resultados. O ganho absoluto advindo da robotização tende a aumentar na medida em que, atendendo à resolução CNE/CES 7/2018, cerca de 4000 alunos da Escola de Engenharia da UFF integram pelo menos 10% da carga horária do curso em atividades de extensão. Isto porque o volume de trabalho tende a aumentar consideravelmente

com o aumento da quantidade de alunos, professores, empreendimentos e projetos circulantes no Escritório Escola de Engenharia e Design.

Como fruto deste trabalho, pode-se destacar a contribuição em tempo real para a estruturação deste novo escritório-escola, tendo os entregáveis sendo aplicados antes mesmo do fim do estudo, mostrando o potencial de impacto que o trabalho apresenta. O impacto desta pesquisa aplicada ao planejamento operacional dos processos relacionados à gestão de informações a serem captadas, geradas e disponibilizadas pelo E3D já pôde ser percebido desde o início da operação deste escritório-escola, em março de 2021. Desde então os processos modelados já estão sendo utilizados no treinamento da equipe base (12 alunos bolsistas selecionados para o E3D) que, junto aos professores orientadores, já começaram a trabalhar no desenvolvimento de elementos de suporte à gestão de informações como formulários, planilhas, modelos de pesquisas de satisfação, bancos de dados, site e painel de indicadores orientados às possibilidades de robotização apontadas por este estudo.

Dado que o E3D está em fase de estruturação, ou seja, a operação não foi iniciada, destaca-se como limitação deste trabalho a impossibilidade de análise da atividade real. Com isso houve necessidade de estimar durações para analisar os processos candidatos à robotização. Esta estimativa e a atribuição de pontuação aos critérios para a seleção dos processos e software foram então feitas a partir da percepção e experiência dos autores e entrevistados, exigindo uma validação posterior em fase de operação.

REFERÊNCIAS

AGOSTINELLI, Simone, Andrea Marrella e Massimo Mecella. Research Challenges for Intelligent Robotic Process Automation. In: BPM 2019 International Workshops, 2019, Vienna. Anais... Vienna: Springer, 2019.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS. BPM CBOK. Guia para gerenciamento de processos de negócios. 1ª Edição. Brasil.

BARRETO, Bruno Soares de Melo. Escritório Escola de Engenharia e Design (E3d): proposta e estruturação e robotização de processos de negócios. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal Fluminense, Escola de Engenharia. Niterói, 2021.

BOURGOUIN, Audrey, Abderrahmane Leshob e Laurent Renard. Towards a Process Analysis Approach to Adopt Robotic Process Automation. In: IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering. 2018, China. Anais... China: Aconf, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. Resolução CNE/CES 2/2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 16 ago. 2020.

BRASIL. Resolução CNE/CES 7/2018, de 18 de dezembro de 2018. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de dez. 2018. Seção 1, p. 49.

DAVENPORT, Thomas H. Reengenharia de processos. Como inovar na empresa através da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

INSTITUTE FOR ROBOTIC PROCESS & ARTIFICIAL INTELLIGENCE. What is Robotic Process Automation?. Disponível em: < <https://irpaa.com/what-is-robotic-process-automation/>>. Acesso em: 19 abril. 2020.

MINTZBERG, LAMPEL, QUINN, GOSHAL. O processo da estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados. 4ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

NAÇÕES UNIDAS. Agenda 2030. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

PORTER, Michael E. Vantagem Competitiva. Criando e sustentando um desempenho superior. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 1985.

PREFEITURA DE NITERÓI. Plano Estratégico Niterói Que Queremos. Disponível em: <http://seplag.niteroi.rj.gov.br/livro_niteroi_que_queremos.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2020.

RAJU, Pradeep e Rod Koch. Can RPA Improve Agility?. Disponível em: < <https://sfmagazine.com/post-entry/march-2019-can-rpa-improve-agility/>>. Acesso em: 19 de abril 2020.

RIEDL, Yannik, K; BEETZ, Richard. Robotic Process Automation: Developing a Multi-Criteria Evaluation Model for the Selection of Automatable Business Processes. In: Americas Conference on Information Systems, 25, 2019, Cancún. Anais... Cancún: AMCIS, 2019.

UIPATH. UiPath Legal Terms. Disponível em: < https://www.uipath.com/legal/trust-and-security/legal-terms?_ga=2.77322390.265753061.1617406653-494193340.1617406653 >. Acesso em: 02 abril. 2021.

UIPATH. What is Robotic Process Automation?. Disponível em: <<https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>>. Acesso em: 19 abril. 2020.