

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Erion Criscente

**MEDIÇÃO DE INDICADORES DE ENVOLVIMENTO
DO CLIENTE E GRAU DE MUDANÇA DE PLANO DO
PROJETO PARA DEFINIÇÃO DE NÍVEL DE
AGILIDADE EM GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS À
PARTIR DE DADOS DO TRELLO**

São Carlos

2020

Erion Criscente

**MEDIÇÃO DE INDICADORES DE ENVOLVIMENTO
DO CLIENTE E GRAU DE MUDANÇA DE PLANO DO
PROJETO PARA DEFINIÇÃO DE NÍVEL DE
AGILIDADE EM GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS À
PARTIR DE DADOS DO TRELLO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânico.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Capaldo Amaral

São Carlos

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

C932m	Criscente, Erion Medição de indicadores de envolvimento do cliente e grau de mudança de plano do projeto para definição de nível de agilidade em gestão ágil de projetos à partir de dados do Trello / Erion Criscente; orientador Daniel Capaldo Amaral. São Carlos, 2020. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2020. 1. Gerenciamento de projetos. 2. Ágil. 3. Agilidade. 4. Indicadores. 5. Envolvimento do cliente. 6. Atualização de atividades. 7. Trello. I. Título.
-------	---

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Erion Criscente
Título do TCC: Medição de indicadores de envolvimento do cliente e grau de mudança de plano do projeto para definição de nível de agilidade em gestão ágil de projetos à partir de dados do Trello
Data de defesa: 16/07/2020

Comissão Julgadora	Resultado
Professor Associado Daniel Capaldo Amaral (orientador)	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Professor Doutor Janaina Mascarenhas Hornos da Costa	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Professor Assistente Michael Jordan Bianchi	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	

Presidente da Banca: **Professor Associado Daniel Capaldo Amaral**

*Aos meus pais, que estiveram sempre presentes sem nunca
deixar de acreditar. É o exemplo desses exímios batalhadores
que me recorda a importância de persistir.*

AGRADECIMENTOS

Minha inspiração diária para a conclusão deste trabalho foi a admiração crescente adquirida ao longo dos anos pela instituição que me ofereceu muito além de academicismos, mas uma vivência que vale por muitas vidas.

Sou muito grato ao professor Daniel C. Amaral, por toda atenção e paciência capaz de reacender em mim a paixão pela luz do conhecimento.

Também apenas ao fim dessa jornada descobri que foi nesse ambiente universitário que aprendi o verdadeiro significado de pessoas em nossa vida. A identidade compartilhada pelos jovens e até professores em torno de um prédio antigo amarelo no centro da faculdade transcende tudo que já vi. Então deixo aqui meu último “RAÇA CAASSO!” como graduando da EESC-USP. E dentre todas pessoas que conheci, guardarei num lugar especial do coração todos os amigos que ganhei na República Oligarquia e que foram parte essencial para superação de grandes desafios.

Meus mais sinceros agradecimentos àquilo do qual nenhum indivíduo poderia ser privado: a família. Pois são os primeiros amigos que sempre estarão a postos para ajudar.

Acima de tudo minha eterna gratidão pelos meus pais, Sirlei Buzinaro Criscente e Antonio Jesus Criscente, que foram os primeiros professores da vida e responsáveis por construir cada valor que possuo hoje. Também à minha irmã, Erielle Criscente, que tanto admiro, muitíssimo obrigado por nunca me deixar estagnar na zona de conforto, convidando-me a diálogos restauradores. Nunca seria o que sou sem alguém que tivesse a coragem para me dizer as verdades necessárias.

Muito obrigado a Christian Sanabria Castaneda, grande amigo e professor, que foi mais que fundamental para a superação de minhas dificuldades com disciplinas de cálculo.

Agradeço também a todas as pessoas que contribuem para o avanço da tecnologia em toda a comunidade acadêmica. E obrigado àqueles que humildemente disponibilizam seu tempo sem esperar nada em troca para solucionar o mais simples dos problemas em fóruns de desenvolvimento como Stackoverflow e produzindo excelentes tutoriais como na comunidade Medium.

*“Mas talvez não chegar
Queira dizer que há
Outra estrada que achar,
Certa estrada que está,
Como quando da festa
Se esquece quem lá está.”*

Fernando Pessoa

RESUMO

CRISCENTE, E. **Medição de indicadores de envolvimento do cliente e grau de mudança de plano do projeto para definição de nível de agilidade em gestão ágil de projetos à partir de dados do Trello.** 2020. 102p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

O Gerenciamento Ágil de Projetos é a abordagem de gestão cada vez mais utilizada, seja puramente ou combinada com práticas tradicionais: gestão híbrida. Indicadores de agilidade foram propostos na literatura para verificar se as práticas que estão sendo adotadas são adequadas ou estão sendo bem empregadas. Este esforço é recente e não é tarefa fácil medi-los na prática. Este trabalho tem como objetivo verificar a viabilidade de se desenvolver indicadores para medir o nível de agilidade, a partir de dados extraídos de quadros de projetos gerenciados no Trello, muito utilizado na área do Gerenciamento de Projetos, além de comparação e entendimento da eficácia dos resultados através de cenários de teste. Baseado na definição de um construto que considera dois fatores - envolvimento do cliente e grau de mudança do plano do projeto - foram propostos os indicadores de medição da agilidade de projetos com dados extraídos do Trello. Ao todo foram propostos quatro indicadores, dois para envolvimento do cliente e dois para a atualização de atividades. Os indicadores foram aplicados em dois cenários, um simulado com ambiente controlado e outro de um projeto real, para comparação e validação baseado no conhecimento do autor em ambos os cenários. O resultado mostrou a viabilidade de se construir indicadores de agilidade das equipes pelo Trello. Isso abre uma série de possibilidades para PMOs ágeis e scrum masters, como meio para avaliar as equipes em grandes organizações que utilizam agile. Além da possibilidade em contribuir no auxílio de gestores de projetos em outras ferramentas de composição de práticas de Gestão Híbrida de Projetos. As principais limitações são o comprometimento com a atualização dos cartões no Trello por parte do administrador, falta de comentários do cliente para comprovação de envolvimento e conexão com eventos no mundo real que se relacionem com o software para definição de rapidez na mudança de plano do projeto. É necessário ainda buscar em trabalhos futuros maneiras de aperfeiçoar os indicadores propostos seja pela melhoria das equações que os representem, estudo mais aprofundado de mais atributos que poderiam ser incluídos no cálculo, aumento de cenários de testes para melhor comprovação e integração automática no Trello.

Palavras-chave: Gerenciamento de projetos, ágil, agilidade, indicadores, envolvimento do cliente, atualização de atividades, Trello

ABSTRACT

CRISCENTE, E. **Measurement of customer involvement and degree of change in the project plan indicators for definition of level of agility in agile project management using Trello's data.** 2020. 102p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

Agile Project Management is the management approach that is increasingly used, whether purely or combined with traditional practices: hybrid management. Agility indicators have been proposed in the literature to verify whether the practices being adopted are adequate or are being well employed. This effort is recent and it is not an easy task to measure them in practice. This work aims to verify the feasibility of developing indicators to measure the level of agility, from data extracted from project boards managed in Trello, widely used in the area of Project Management, in addition to comparing and understanding the effectiveness of results through test scenarios. Based on the definition of a construct that considers two factors - customer involvement and degree of change in the project plan - indicators for measuring the agility of projects with data extracted from Trello were proposed. Altogether, four indicators were proposed, two for customer involvement and two for updating activities. The indicators were applied in two scenarios, one simulated with a controlled environment and the other from a real project, for comparison and validation based on the author's knowledge in both scenarios. The result showed the feasibility of building team agility indicators for Trello. This opens up a number of possibilities for agile PMOs and scrum masters as a means of evaluating teams in large organizations that use agile. In addition to the possibility of contributing to the assistance of project managers in other tools for the composition of Hybrid Project Management practices. The main limitations are the administrator's commitment to updating cards in Trello, lack of customer feedback to prove involvement and connection to real-world events that relate to the software to define how quickly the project plan changes . It is also necessary to look for future work on ways to improve the proposed indicators, either by improving the equations that represent them, further studying more attributes that could be included in the calculation, increasing test scenarios for better verification and automatic integration in Trello.

Keywords: Agile, project management, agility, indicators, customer involvement, activity update, Trello

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo híbrido IVP \tilde{M} 2.	32
Figura 2 – Modelo Híbrido combinando Agile e Lean.	33
Figura 3 – Matriz morfológica de práticas de gerenciamento de projetos.	34
Figura 4 – Modelo de Ficha de Descrição dos Indicadores de Desempenho.	36
Figura 5 – Passo 2 para extração de dados do Trello.	40
Figura 6 – Passo 3 para extração de dados do Trello.	41
Figura 7 – Passo 4 para extração de dados do Trello.	41
Figura 8 – Passo 5 para extração de dados do Trello.	42
Figura 9 – Exportação final em formato JSON pronta para salvar localmente.	43
Figura 10 – Indicação do botão para selecionar arquivo JSON a ser convertido.	44
Figura 11 – Indicação do botão para fazer download do arquivo CSV convertido.	45
Figura 12 – Objetos do Quadro no Trello.	46
Figura 13 – Objetos do Cartão no Trello.	49
Figura 14 – Objetos de Ação no Trello.	50
Figura 15 – Método iterativo de extração e análise dos dados.	55
Figura 16 – Cenário 1 - ambiente controlado.	65
Figura 17 – Cenário 2 - projeto real.	66
Figura 18 – Escolha do I_{EC_1} como melhor representante dos dois cenários.	74
Figura 19 – Escolha do I_{AA_2} como melhor representante dos dois cenários.	77
Figura 20 – Ficha do Indicador de Envolvimento do Cliente I.	101
Figura 21 – Ficha do Indicador de Envolvimento do Cliente II.	101
Figura 22 – Ficha do Indicador de Atualização de Atividades I.	102
Figura 23 – Ficha do Indicador de Atualização de Atividades II.	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo das variáveis dos cenários de teste	67
Quadro 2 – Diferenças entre cenários de acordo com os principais fatores de com- paração.	70
Quadro 3 – Síntese dos cenários.	71
Quadro 4 – Resultados dos indicadores para os cenários de teste.	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APM	Agile Project Management
GP	Gestão de Projetos
GAP	Gestão Ágil de Projetos
BOK	Body of Knowledge
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
XP	eXtreme Programming
PERT	Program Evaluation and Review Technique
CPM	Critical Path Method
PMI	Project Management Institute
IVPM2	Iterative and Visual Project Management Model
JSON	JavaScript Object Notation
CSV	Comma-Separated Values
API	Application Programming Interface
TAP	Termo de Abertura do Projeto
IDE	Integrated Development Environment
KPI	Key Performance Indicator
PMO	Project Management Office

LISTA DE SÍMBOLOS

I_{EC_1}	Indicador de Envolvimento do Cliente I
I_{EC_2}	Indicador de Envolvimento do Cliente II
P_i	Variável booleana para cliente adicionado ao cartão
C_i	Variável booleana para comentário do cliente no cartão
K	Divisor da Equação do Indicador de Envolvimento do Cliente I
C_{T_i}	Total de comentários do cliente no cartão
M_i	Comentários totais de todos os membros no cartão
I_{AA_1}	Indicador de Atualização de Atividades I
I_{AA_2}	Indicador de Atualização de Atividades II
U_i	Variável booleana para ação de atualização do cartão
C_{I_j}	Variável booleana para identificador de cartão único
T	Duração do projeto no quadro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	29
2.1	O Gerenciamento de Projetos	29
2.1.1	Surgimento do Gerenciamento Ágil de Projetos	30
2.1.2	Gestão Híbrida e o desafio na definição de indicadores de desempenho	31
2.1.3	Indicadores de agilidade	35
3	MÉTODO	39
3.1	Procedimento de extração e preparo dos dados para estudo	39
3.1.1	Extraindo dados de um quadro no Trello	39
3.1.2	Conversão de JSON para CSV	44
3.2	Estudo, entendimento e seleção de atributos aplicáveis à definição teórica de agilidade	45
3.2.1	Análise de atributos a serem desconsiderados	46
3.2.2	Seleção de atributos “actions”, “cards”, “members” e “memberships”	50
3.2.3	Escolha prévia e análise detalhada dos principais atributos	56
3.3	Proposição de indicadores para Gestão Ágil de Projetos	57
3.3.1	Proposição dos indicadores de envolvimento do cliente	57
3.3.1.1	Indicador de Envolvimento do Cliente I	58
3.3.1.2	Indicador de Envolvimento do Cliente II	60
3.3.2	Proposição de indicadores de atualização de atividades	61
3.3.2.1	Indicador de Atualização de Atividades I	62
3.3.2.2	Indicador de atualização de atividades II	63
3.4	Criação de cenários para comparação e compreensão dos indicadores	64
3.4.1	Cenário 1	64
3.4.2	Cenário 2	65
4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO E INDICADORES PROPOSTOS	69
4.1	Avaliação dos Indicadores de Envolvimento do Cliente	70

4.1.1	Indicador de Envolvimento do Cliente I	71
4.1.2	Indicador de Envolvimento do Cliente II	73
4.1.3	Comparação de desempenho dos indicadores para grau de envolvimento do cliente	73
4.1.3.1	Exemplo com suposições para resumo e melhor entendimento da comparação dos indicadores	74
4.2	Avaliação dos Indicadores de Atualização de Atividades	75
4.2.1	Indicador de Atualização de Atividades I	75
4.2.2	Indicador de Atualização de Atividades II	76
4.2.3	Comparação de desempenho dos indicadores de atualização de atividades	76
5	CONCLUSÃO	79
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICES	85
	APÊNDICE A – ALGORITMO DOS INDICADORES EM PYTHON	87
	3.7.6	87
	APÊNDICE B – SAÍDAS DO ALGORITMO PARA O CENÁRIO 1	97
	APÊNDICE C – SAÍDAS DO ALGORITMO PARA O CENÁRIO 2	99
	APÊNDICE D – FICHAS DOS INDICADORES	101

1 INTRODUÇÃO

O APM (Agile Project Management ou Gerenciamento Ágil de Projetos - GAP - em português) apesar de ser uma área recente do GP (Gerenciamento de Projetos), hoje encontra sua aplicação amplamente nos vários ramos tanto da teoria quanto da prática, com o objetivo de se obter melhor competitividade no cenário de produtos inovadores e ambientes altamente turbulentos, onde se exige uma certa flexibilidade no que diz respeito, também, à capacidade de responder às necessidades do cliente.

No livro Gerenciamento Ágil de Projetos, [Amaral et al. \(2011\)](#) recorre ao termo "abordagem" inúmeras vezes para se referir à prática de gestão ágil, como se pode ver na definição que aparece no primeiro capítulo:

O gerenciamento ágil de projetos é uma abordagem fundamentada em um conjunto de princípios, cujo objetivo é tornar o processo de gerenciamento de projetos mais simples, flexível e iterativo, de forma a obter melhores resultados em desempenho (tempo, custo e qualidade), menor esforço em gerenciamento e maiores níveis de inovação e agregação de valor ao cliente.

Na mesma obra da citação anterior também se fala sobre a dificuldade em se aplicar tal abordagem pois se refere a um campo relativamente novo, com poucos exemplos de aplicação pois a abordagem estava inclusive no início de seu desenvolvendo na época em que o livro era escrito.

Com a tendência ágil ganhando visibilidade, em configurações de larga escala, a coordenação de muitas pessoas geralmente resulta em uma equipe para configuração de equipes, ou seja, uma perspectiva de sistemas multi-equipes. Observa-se uma escassez na literatura do APM quanto a coordenação inter-equipes em configurações de larga escala, uma vez que no Desenvolvimento Ágil (termo usado ao referir-se especificamente a indústria de softwares) tem se baseado desde o início no contexto de pequenas equipes ([SCHEERER; HILDENBRAND; KUDE, 2014](#)).

As abordagens lean para o desenvolvimento de software podem dar suporte para a necessidade crescente do que surge hoje como o scalling agile. Como na indústria de manufatura, o lean parece ter uma tendência natural de se adaptar à indústria de projetos

de desenvolvimento em larga escala de produtos com cada vez maior quantidade de componentes dependentes de software, como é o caso da indústria automotiva. Contudo, alguns dos princípios e práticas no desenvolvimento de software como para o contexto industrial em larga escala ainda não estão completamente claros ([PERNSTÅL; FELDT; GORSCHER, 2013](#)).

Uma maneira de se avaliar quão eficiente uma organização está conseguindo implementar as práticas da abordagem ágil é através de indicadores de desempenho. E muitas empresas utilizam softwares com sistema de gerenciamento de projetos através de quadros como o Trello. No entanto esses softwares não oferecem claramente uma maneira de se identificar se as equipes gerenciadas por lá estão conseguindo seguir a abordagem do APM.

Combinar as práticas de gestão tradicionais com gestão ágil é o que recentemente surgiu como a Gestão Híbrida de Projetos. O maior desafio, no entanto, é que a “singularidade dos projetos torna difícil identificar a combinação de práticas mais apropriadas a cada caso” ([BIANCHI, 2017](#)).

Como inicia [Conforto et al. \(2016\)](#), e se verá adiante, existe uma variada gama de definições para o APM. E com o trabalho “O construto da agilidade na teoria do gerenciamento de projeto” (na tradução direta para o português) realizado em parceria de vários autores das Universidades Federal de São Carlos e de São Paulo, onde se pôde utilizar a revisão semântica da literatura e a metodologia de quadros semânticos (frame semantics methodology) é que foi possível observar que as implicações em se avançar nesse estudo para o GP é tripla: “i) a agilidade deve ser considerada um desempenho da equipe, ao invés de um mero adjetivo para práticas e métodos; ii) a agilidade, como desempenho, pode depender de uma combinação de fatores de organização, equipe e projeto; e iii) o nível de desempenho de agilidade pode ser medido em dois fatores principais: mudança rápida no planejamento do projeto e envolvimento ativo do cliente.” ([CONFORTO et al., 2016](#)).

No entanto, como atesta [Conforto et al. \(2016\)](#), se observa divergência nos diversos estudos já realizados, no que tange a busca por uma definição exata e que não deixe aberto um leque para dúvidas sobre o construto agilidade.

Portanto, para realizar este trabalho foi necessário buscar uma definição a se considerar a exata, ou melhor, o construto de “agilidade” dentro do GP. Apesar disso, não

se garante que esta foi a melhor definição de todas as já elaboradas (este não é o objetivo do presente autor). O que se buscou foi basear-se em um trabalho de fato bem elaborado, inclusive com o uso da ferramenta de quadros semânticos da linguística e uma estatística robusta, atrelados a um algoritmo coerente, como será visto adiante.

A escolha do trabalho de [Conforto et al. \(2016\)](#), explica-se pelo fato de resultar em um conjunto de variáveis com fatores possíveis de se obter uma métrica e para os quais se supõe a premissa da possibilidade de usá-los na mineração de dados da ferramenta Trello a fim de se testar o quanto um projeto gerenciado pela plataforma é ou não ágil.

Em suma, seria viável desenvolver indicadores para medir o nível de agilidade, a partir de dados extraídos de quadros de projetos gerenciados no Trello, e comprovar os resultados através de cenários de teste?

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tem-se hoje um vasto campo de conhecimento acerca da área de gestão de projetos (GP). Desde as técnicas tradicionais ditas plan-driven até o advento das metodologias ágeis. Tais abordagens convivem através dos BOKs (Body of Knowledges) da teoria tradicional que vêm agregando ao seu conteúdo as práticas ágeis que por sua vez utilizam ferramentas como Scrum e XP, por exemplo.

Segundo [Bianchi \(2017\)](#), contudo, a questão principal não seria escolher uma ou outra abordagem, mas sim o que vem ganhando força é a combinação de ambas as técnicas no que é denominado hoje como Gestão Híbrida.

Então primeiramente é preciso ter um bom entendimento destes dois novos conceitos que permeiam o mundo do GP atualmente. Aqui serão sintetizadas breves definições baseadas em algumas das principais referências da literatura, a iniciar por uma contextualização histórica. Ao fim do tópico o leitor estará capacitado a entender a diferença entre técnicas de GP tradicionais e as ágeis, assim como relacionar ambas dentro do gerenciamento híbrido.

2.1 O Gerenciamento de Projetos

Sabe-se que não há registro histórico no campo de gerenciamento de projetos comparado aos que foram produzidos para o marketing, contabilidade ou análises estratégicas; mesmo assim também se tem conhecimento de que tais práticas estão em moda desde 1980, podendo ser observados nos setores de serviço, indústrias de produção em massa (e.g. indústrias automotivas norte americanas e japonesas) e companhias públicas ([GAREL, 2012](#)). Contudo, [Amaral et al. \(2011\)](#) ainda menciona que o Gerenciamento de Projetos surgiu por volta de 1950.

Também cita [Amaral et al. \(2011\)](#), que os principais marcos do GP foram o gráfico de Gantt, o método do caminho crítico, da análise de rede (PERT/CPM) e o surgimento de entidades como o Project Management Institute (PMI) em 1969.

Ainda [Garel \(2012\)](#), se refere a [Clark e Fujimoto \(1991\)](#), quando estes abordam a indústria mundial automotiva em seus estudos a respeito da mudança de gerenciamento

do modelo norte americano para o modelo japonês. O primeiro modelo mais sequencial e o segundo que se apresenta como engenharia simultânea. Tendo neste mesmo trabalho (CLARK; FUJIMOTO, 1991) ainda exposto a característica dos “short-cycle problem solving” que foi o mais próximo de se assemelhar historicamente à iteratividade hoje adotada no que veio logo após ao gerenciamento de projetos plan-driven e que se denomina de Gerenciamento Ágil de Projetos.

As limitações da gestão tradicional levaram à criação do Gerenciamento Ágil de Projetos, descrito na próxima seção.

2.1.1 Surgimento do Gerenciamento Ágil de Projetos

Mais recentemente, o desafio em projetos inovadores culminou com o surgimento de uma nova abordagem para gerenciamento de projetos: o Agile Project Management (APM).

À princípio, até o ano de 2001, o foco da metodologia se dava quase que exclusivamente na área de desenvolvimento de softwares, principalmente com a criação no mesmo ano do [Manifesto Ágil](#)¹.

Apesar de o manifesto datar de 2001, vale lembrar que na segunda metade da década de 1980, [Takeuchi e Nonaka \(1986\)](#) surgiram em cena comparando o desenvolvimento de novos produtos no novo cenário competitivo com a corrida de revezamento versus a nova abordagem “rugby”, mencionando inclusive o termo scrum, que posteriormente viria a batizar a metodologia de mesmo nome.

Neste trabalho ([TAKEUCHI; NONAKA, 1986](#)) foram apontadas características bastante semelhantes àsquelas citadas em [Amaral et al. \(2011\)](#), dentre essas as principais, como: instabilidade embutida, equipes de projeto auto-organizadas e fases de desenvolvimento sobrepostas.

Tais características vieram então a se comprovar comuns, com apenas pequenas diferenças conceituais de autor para autor, a partir do surgimento da publicação de livros para gestão ágil de produtos de 2007 em diante.

O principal motivador para a aplicação do APM no desenvolvimento de produtos foram os desafios em projetos inovadores, que exigem autogestão das equipes de projeto,

¹ <https://agilemanifesto.org/>

visão (desafiadora e motivadora, concisa e antecipação da concepção do produto) no lugar do escopo, iteração de fases de desenvolvimento com ciclos curtos baseado em entregas, e por fim o envolvimento do cliente e simplicidade [Amaral et al. \(2011\)](#).

2.1.2 Gestão Híbrida e o desafio na definição de indicadores de desempenho

Para entender melhor e estabelecer um senso comum do que é o hibridismo das práticas de gestão de projetos, podemos recorrer à definição dada por [Conforto et al. \(2015, p. 12\)](#):

Modelos Híbridos são a combinação de princípios, práticas, técnicas e ferramentas de diferentes abordagens em um processo sistemático que visa a adequar a gestão para o contexto de negócio e tipo específico de projetos. Têm como objetivo maximizar o desempenho do projeto e produto, proporcionar um equilíbrio entre previsibilidade e flexibilidade, reduzir os riscos e aumentar a inovação, para entregar melhores resultados de negócio e valor agregado para o cliente.

Como pode ser visto nos trabalhos de [Conforto et al. \(2015\)](#) e [Bianchi \(2017\)](#), mais recentemente, a particularidade e desafio encontrada nos projetos atualmente geram a necessidade de se combinar as práticas tradicionais com aquelas ditas ágeis no que se denomina hoje como Gestão Híbrida de projetos.

Os principais objetivos das abordagens híbridas são promover flexibilidade e produtividade, ao mesmo tempo em que são satisfeitas as políticas da empresa ([BIANCHI, 2017](#)).

A busca por simplicidade, flexibilidade e iteratividade da Gestão Ágil de Projetos (GAP) por vezes pode não encontrar uma fácil adoção em determinados projetos quando se lida com grandes equipes de projetos e que podem se encontrar em ambientes distribuídos, uma vez que funciona melhor com equipes pequenas e clientes ativos ([CONFORTO et al., 2015](#)).

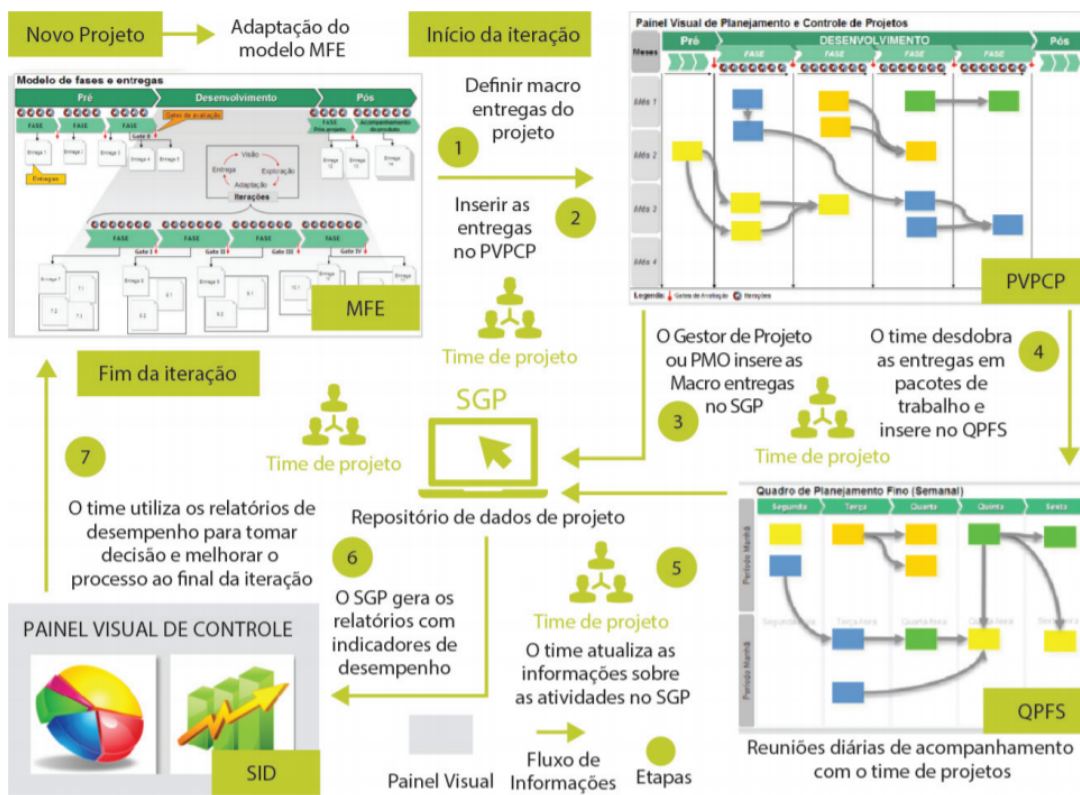
Portanto, para alguns casos, que possuem desafio inovador e procuram implementar metodologias ágeis, pode ser necessário combinar suas características a algumas práticas tradicionais também, resultando em modelos híbridos. E essa é a nova tendência global.

Dentre as principais características dos modelos híbridos é possível citar customização, equilíbrio entre gerenciamento de riscos e flexibilidade para inovar, tentativa em

eliminar atividades e documentação que não adicionam valor, altos índices de colaboração e aprendizado, e a combinação de características de gerenciamento de projetos ágeis com tradicionais.

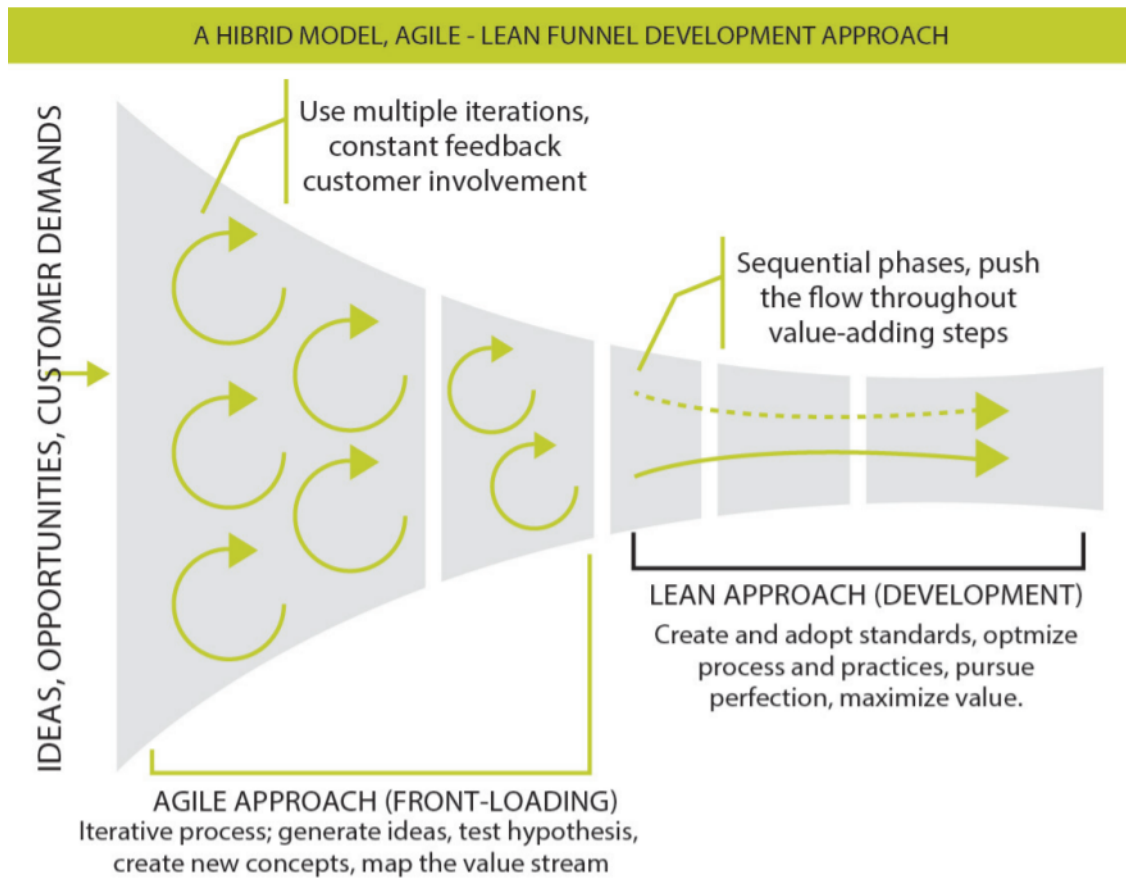
Como alguns exemplos de modelos híbridos têm-se Iterative and Visual Project Management Model (IVPM2) - Figura 1 - e o Agile & Lean Funnel (combinando agilidade com princípios do Lean) - Figura 2.

Figura 1: Modelo híbrido IVPM2.



Fonte: Conforto et al. (2015)

Figura 2: Modelo Híbrido combinando Agile e Lean.



Fonte: [Conforto et al. \(2015\)](#)

Apesar da tendência de crescimento em se adotar a Gestão Híbrida, existe ainda a dificuldade em se identificar as práticas mais apropriadas. [Conforto et al. \(2015, p. 16\)](#) menciona uma estratégia para se desenvolver modelos híbridos baseado nos passos de diagnóstico do ambiente, compreensão entre as principais diferenças de abordagem, desenho do próprio modelo “híbrido” e por fim o uso, teste e aprimoramento do modelo.

Mais adiante vai [Bianchi \(2017\)](#), quando sugere a adoção de uma ferramenta em formato de matriz morfológica, que pode ser vista na Figura 3, com as colunas definindo as práticas de tradicional a ágil e as linhas correspondendo a 6 variáveis de gerenciamento.

Figura 3: Matriz morfológica de práticas de gerenciamento de projetos.

		Origem				
		← Tradicional				→ Ágil
Práticas Variáveis		1	2	3	4	5
Estrutura do plano do projeto (A)		<p>Ne Planos: 1</p> <p>Tipos de planos: 1- Cronograma (Gantt)</p>	<p>Ne Planos: 3</p> <p>Tipos de planos: 1- Cronograma (Gantt) 2- Product Backlog 3- Sprint Backlog</p>	<p>Ne Planos: 4</p> <p>Tipos de planos: 1- Visão 2- Cronograma (Gantt) 3- Product Backlog 4- Sprint Backlog</p>	<p>Ne Planos: 3</p> <p>Tipos de planos: 1- Visão 2- Product Backlog 3- Sprint Backlog</p>	<p>Ne Planos: 1</p> <p>Tipos de planos: 1- Kanban</p>
Descrição do escopo do projeto (B)		<p>Formato: •Declaração de escopo do projeto</p> <p>Conteúdo: •Todas as informações do projeto, de forma detalhada •Envolve normas contratuais</p> <p>Objetivo: •Evitar ambiguidades, ser preciso</p>	<p>Formato: •Declaração de escopo do projeto</p> <p>Conteúdo: •Todas as informações do projeto, de forma detalhada •Não envolve normas contratuais</p> <p>Objetivo: •Evitar ambiguidades, ser preciso</p>	<p>Formato: •Visão e Declaração de escopo</p> <p>Conteúdo: •Visão metafórica, utilizando um lema •Informações do projeto que a equipe julga ser importantes</p> <p>Objetivo: •Motivar a equipe por meio da visão, em conjunto com documento de escopo</p>	<p>Formato: •Visão simples</p> <p>Conteúdo: •Descrição metafórica, utilizando um lema e esboços/rascunhos</p> <p>Objetivo: •Representar resultado final do projeto de forma desafiadora, motivando a equipe</p>	<p>Formato: •Visão completa</p> <p>Conteúdo: •Descrição metafórica, ambígua e utilizando artefatos e técnicas visuais</p> <p>Objetivo: •Motivar e direcionar a equipe para um conjunto de possíveis soluções</p>
Detalhamento das atividades (C)		<p>Formato: • Work Breakdown Structure (WBS), de forma padronizada e organizada • A atividades contém códigos e são classificadas em conjuntos de pacotes de trabalho, entregas e produtos do projeto • Nível de controle baseado em dias</p> <p>Conteúdo: • Nível de controle baseado em dias</p> <p>Priorização: • Ocorre o sequenciamento das atividades do projeto</p>	<p>Formato: • Work Breakdown Structure (WBS), de forma padronizada e organizada • A atividades contém códigos e são classificadas em conjuntos de pacotes de trabalho, entregas e produtos do projeto • Nível de controle baseado em semanas/meses</p> <p>Conteúdo: • Nível de controle baseado em semanas/meses</p> <p>Priorização: • Ocorre o sequenciamento das atividades do projeto</p>	<p>Formato: • Tasks (tarefas), as quais são desdobradas das histórias de usuário • Atividades necessárias para completar uma história e tendem a ser realizadas por uma pessoa da equipe</p> <p>Conteúdo: • Podem ser priorizadas com base em diversos critérios • São escolhidas e cumpridas por membros da equipe</p> <p>Priorização: • Podem ser priorizadas com base em diversos critérios • São escolhidas e cumpridas por membros da equipe</p>	<p>Formato: • Não há um padrão para descrição das atividades</p> <p>Conteúdo: • Podem ser descritas na forma de problemas, ações ou entregas relacionados ao projeto</p> <p>Priorização: • Pode ocorrer a organização, sequenciamento dessa descrições</p>	<p>Formato: • Histórias de usuário (User Stories)</p> <p>Conteúdo: • Breves declarações a fim de especificar algo que o produto precisa fazer/ entregar para o usuário</p> <p>Priorização: • Priorização do que deve ser executado no momento</p>
Acompanhamento e Controle do projeto (D)		<p>Indicadores: • Custo, tempo e % de progresso</p> <p>Relatórios: • Relatórios com indicadores de desempenho, documentos escritos, auditorias e análise de transição de fase</p> <p>Mudanças: • Corrige desvios para seguir o plano</p> <p>Comunicação: • Formal</p> <p>Cerimônias: • As reuniões de equipe são raras</p>	<p>Indicadores: • Custo, tempo e % de progresso</p> <p>Relatórios: • Relatórios de status do projeto, documentos escritos e dispositivos visuais</p> <p>Mudanças: • Mudanças são absorvidas passando por aprovação do gerente</p> <p>Comunicação: • Formal e informal</p> <p>Cerimônias: • As reuniões de equipe são frequentes</p>		<p>Indicadores: • Entregas parciais</p> <p>Relatórios: • Relatórios de status do projeto e dispositivos visuais (cartazes, quadros recados autodeslizes, etc)</p> <p>Mudanças: • Mudanças são absorvidas ao longo do projeto</p> <p>Comunicação: • Informal</p> <p>Cerimônias: • Realizam as cerimônias do Scrum</p>	<p>Indicadores: • Protótipos, demonstrações, desenhos e artefatos visuais</p> <p>Relatórios: • Não usa relatórios, apenas dispositivos visuais que indicam o andamento e resultados do projeto</p> <p>Mudanças: • Mudanças são constantemente absorvidas ao longo do projeto</p> <p>Comunicação: • Informal</p> <p>Cerimônias: • Realizam as cerimônias do Scrum</p>
Participação do cliente (E)		<p>Frequência: • O cliente está presente na assinatura do contrato e na entrega final do projeto</p> <p>Interação: • Mínima • O gerente de projeto adiciona e altera as atividades do projeto para que os resultados estejam em conformidade com o escopo assinado pelo cliente</p>	<p>Frequência: • O cliente está presente na assinatura do contrato, nos milestones e na entrega final do projeto</p> <p>Interação: • Mínima • O gerente de projeto adiciona e altera as atividades do projeto a fim de seguir o escopo e os clientes avaliam o andamento do projeto nos milestones</p>	<p>Frequência: • O cliente está presente periodicamente no projeto, discutindo as informações com o gestor</p> <p>Interação: • Média • A equipe realiza mudanças para assegurar a qualidade do projeto e a satisfação do cliente, com a conformidade de ambas as partes</p>	<p>Frequência: • O cliente está presente frequentemente no projeto, discutindo as informações com a equipe de projeto</p> <p>Interação: • Alta • O cliente altera o produto do projeto quando ocorrer necessidade para tal • A equipe avalia as propostas do cliente e altera as atividades para garantir sua satisfação</p>	<p>Frequência: • O cliente está presente diariamente (100%) no projeto, sendo considerado um membro de equipe</p> <p>Interação: • Muito Alta • O cliente avalia, prioriza, adiciona ou altera o produto final do projeto, conforme resultados alcançados • A equipe altera as atividades para obter os resultados esperados pelo cliente</p>
Estimativa de recursos e duração (F)		<p>Forma: •As estimativas se baseiam em quantidade de atividades e horas/homem</p> <p>Técnica: •Estimativa paramétrica, análoga, três pontos, etc</p>				<p>Forma: •As estimativas se baseiam na quantidade de pessoas necessárias para se alcançar determinada velocidade para cumprir as story points</p> <p>Técnica: • Opinião especializada</p>

Apesar desses esforços em propor uma ferramenta para desenvolvimento do modelo híbrido mais adequado a cada organização, [Bianchi \(2017\)](#) conclui que as experiências pessoais de cada indivíduo da organização alvo do estudo de caso de seu trabalho influenciaram nas escolhas para definição do modelo, sugerindo alguns vícios de preferências relativos a determinadas maneiras de gerenciar projetos.

Ainda que o trabalho de Bianchi demonstre como configurar o modelo, uma vez configurado, é preciso saber se o resultado impacta realmente em uma gestão mais ágil. E a forma de definir se é ágil ou não seria por meio de indicadores de desempenho. Contudo como se verá na próxima seção, observou-se uma lacuna na busca por indicadores de desempenho para agilidade consolidados.

2.1.3 Indicadores de agilidade

Para melhor compreender o que são indicadores de desempenho, pode-se recorrer à [Cardoso, Conforto e Amaral \(2009\)](#), quando descreve que:

Indicadores são dados ou informações utilizadas para medir um processo, bem como resultados. Eles são instrumentos para avaliação dos resultados de um processo de trabalho, no caso o desenvolvimento do projeto. O objetivo do uso de indicadores de desempenho é facilitar o controle e tomada de decisões, corrigindo erros e melhorando o desempenho.

E a fim de aumentar o entendimento da importância de indicadores de desempenho para empresas e organizações é válido destacar [Fischmann e Zilber \(1998\)](#) quando também apresentam mais duas citações:

Sistemas de medidas de desempenho são uma parte integral do controle da administração. O sistema, reflete a filosofia e cultura organizacionais e descreve o quanto o trabalho é bem feito em termos de custo, tempo e qualidade. Para serem efetivas, as medidas de desempenho necessitam refletir variações ocorridas na competitividade ([Tatikonda e Tatikonda, 1998:49](#)).

[Hacker & Brotherton \(1998:18\)](#) complementam, ressaltando que um efetivo sistema de indicadores deve propiciar capacitação aos administradores de uma organização para determinar se as atividades programadas ocorrem de fato, na direção do atendimento dos objetivos da empresa.

Cardoso, Conforto e Amaral (2009) buscaram investigar indicadores de desempenho na literatura do GP que atendessem também à lacuna existente quanto ao APM. Como a autora explicita:

O objetivo desse trabalho é apresentar uma análise dos indicadores de desempenho para gestão de projetos, proposta pela literatura, avaliando-os segundo a teoria do Gerenciamento Ágil de Projetos. Com essa avaliação espera-se identificar quais as características necessárias para adequá-los ao APM e, mediante essas informações, propor adaptações aos indicadores da gestão de projetos tradicional, de modo que assim seja possível abranger também a teoria ágil. Outro objetivo do trabalho é identificar as áreas de lacunas de indicadores, sejam da gestão de projetos tradicional ou ágil, a fim de enfatizar as dimensões mais críticas em indicadores.

Cardoso (2009) ainda estabelece um modelo de ficha para descrição e classificação de cada indicador encontrado em seu trabalho baseado em diversos parâmetros. Decidiu-se por adotar este modelo, que pode ser visto na Figura 4, para registro dos indicadores também neste trabalho, de modo a aproveitar o que poderá ser considerado como o início de uma padronização prévia para indicadores nesta área. As fichas preenchidas dos indicadores poderão ser consultadas no Apêndice.

Figura 4: Modelo de Ficha de Descrição dos Indicadores de Desempenho.

Ficha de Indicadores			
Indicador			
Descrição e Objetivo			
Relacionado a	-		
Meta		Quem atua sobre o dado	
Fórmula (Conceito)			
Unidade de Medida		Frequência de Medição	
Perspectiva		Quem mede	
Observações			

Cardoso, Conforto e Amaral (2009) concluem que de fato parte considerável dos indicadores encontrados em sua pesquisa quando se volta ao APM dizem respeito principalmente ao cliente e ao tempo, contudo em relação ao cliente é analisado o grau de satisfação e não o nível de envolvimento puramente. Os indicadores também analisam apenas o desempenho da equipe no decorrer do tempo, e não a rapidez de mudança do plano do projeto. Apesar de também destacar a existência de indicadores de desempenho com foco no APM, como cita o Burn-in e Burn-out, ainda menciona:

Entretanto, não se sabe até que ponto eles são úteis para orientar decisões de projeto e as vantagens e desvantagens frente aos tradicionais: desempenho custo-prazo e de análise do valor agregado. É claro que esses indicadores trabalham com o conceito de iteração, que é relativamente novo e característico dos projetos ágeis, porém sua proposta e descrição de medição não foram avaliadas apropriadamente na literatura, tal como os indicadores de valor agregado.(CARDOSO; CONFORTO; AMARAL, 2009)

Como o artigo citado anteriormente finaliza indicando a necessidade de se continuar a estudar o tema, voltando-se aos estudos de Conforto et al. (2015, p. 664), a definição de agilidade proposta na busca de um construto é a seguinte:

... a team's performance indicator, which could be a result from a combination of external and internal organizational factors, such as team characteristics and competencies, client characteristics, business environment, product type, complexity, and novelty.

Ademais, os autores propõem que a agilidade seja medida por fatores como **Mudança Rápida no Planejamento do Projeto** e **Envolvimento Ativo do Cliente**, os quais serão utilizados para a proposição dos indicadores nas seções adiante.

Para se ter um ponto de partida ótimo iniciando com os fatores indicados foi preciso após um estudo detalhado da documentação da API do Trello, compreender como o funcionamento do software ocorre em relação aos fatores. Para o desenvolvimento de indicadores sobre o envolvimento ativo do cliente - o próprio nome do fator evidencia seu propósito - como será visto, existem ações resultantes do atributo 'actions__type' que se relacionam com o indicador sem maiores alterações na definição deste atributo. Porém, quanto ao fator mudança rápida no planejamento do projeto foram observadas algumas limitações em relação às saídas de qualquer atributo que se relacionassem com este fator. Traduzindo do artigo em inglês:

Este fator [rapidez na mudança de plano do projeto] combina duas variáveis relacionadas à velocidade de tomada de decisão e **tempo** para atualizar o plano do projeto e comunicar todas as mudanças. (CONFORTO et al., 2016, p. 669).

Portanto, foi necessário adaptar a definição do fator, que passará a ser denominado como **Taxa de Atualização de Atividades**, uma vez que o Trello funciona com sua menor unidade de organização definida por cartões, que geralmente exercem a função de definir parâmetros das atividades do projeto. Além de ser possível extrair dados de ações do tipo ‘updateCard’ que poderá ser manipulado para determinar a taxa de atualização, ou seja, a quantidade de vezes que se resulta numa ação deste tipo em cada cartão, por exemplo. E ainda como cita a definição de conforto sobre o fator primário que deu origem à adaptação para este trabalho, há uma relação com o tempo e que poderá ser vista na implementação de um dos dois indicadores relacionados a este fator.

3 MÉTODO

O objetivo deste trabalho é propor um procedimento de criação de indicadores para medir o nível de agilidade, a partir de dados extraídos de quadros de projetos gerenciados no Trello e comprovar a usabilidade destes indicadores através de cenários de teste.

Para realizar este trabalho se fará necessário obter uma definição exata do termo “agilidade” dentro do GP. Apesar disso, não se garante que esta seja a definição primária de todas as já elaboradas (este não é o objetivo do autor). O que se busca, é se basear em um trabalho de fato bem elaborado, inclusive com o uso da ferramenta de quadros semânticos da linguística e uma estatística robusta, atrelados a um ótimo algoritmo, como será visto ao longo de todo o desenvolvimento da metodologia.

A escolha do trabalho de [Conforto et al. \(2015\)](#) explica-se pelo fato de resultar em um conjunto de variáveis passíveis de se obter uma métrica e que se acredita serem possíveis de se usar na mineração de dados da ferramenta Trello afim de se testar o quanto um projeto gerenciado pela plataforma é ou não ágil.

Portanto, partindo desta definição o próximo passo será a realização da análise exploratória dos dados extraídos de um projeto no Trello para definir quais são aqueles que se relacionam com a definição e posteriormente relacioná-los matematicamente para desenvolvimento de indicadores para nível de agilidade de projeto baseado nos dois fatores da definição.

3.1 Procedimento de extração e preparo dos dados para estudo

Nesta seção serão apresentados os procedimentos realizados para a extração e preparo que foram utilizadas para o estudo dos atributos do Trello a fim de entender cada um com maior propriedade.

3.1.1 Extraindo dados de um quadro no Trello

Primeiramente foi necessário encontrar o procedimento para extração de dados da ferramenta Trello com a finalidade de tê-los disponíveis para manipulação e análise.

Uma vez com acesso à uma conta no Trello, existe a possibilidade de exportação

das informações dos quadros em formato de arquivo JSON.

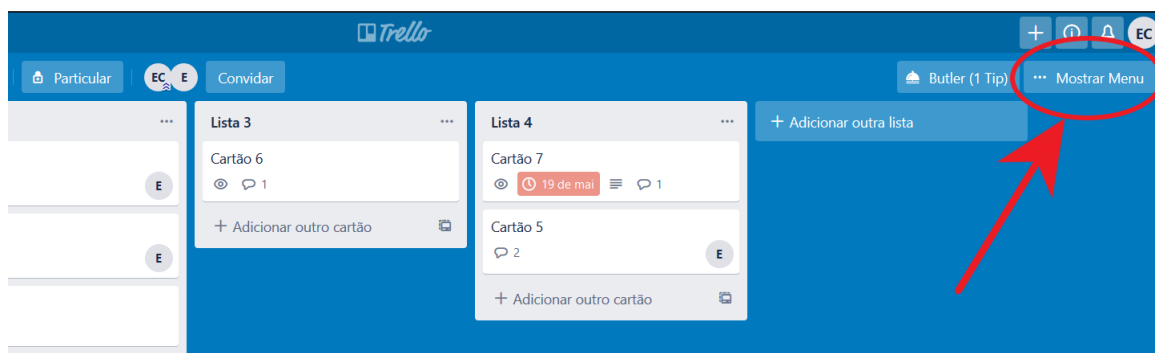
De acordo com [w3schools.com](https://www.w3schools.com/js/js_json.asp)¹ e traduzido do inglês:

JSON é um formato para armazenar e transportar dados.
JSON é geralmente usado quando dados são enviados de um server para uma página web.

O procedimento é realizado através dos passos:

1. Acessada a conta no Trello, seleciona-se o quadro objetivo da análise;
2. Dentro do quadro têm-se os cartões e no canto superior direito o botão **Mostrar Menu**, onde se deve clicar (caso o menu não esteja sendo exibido, do contrário ir para o próximo passo);

Figura 5: Passo 2 para extração de dados do Trello.

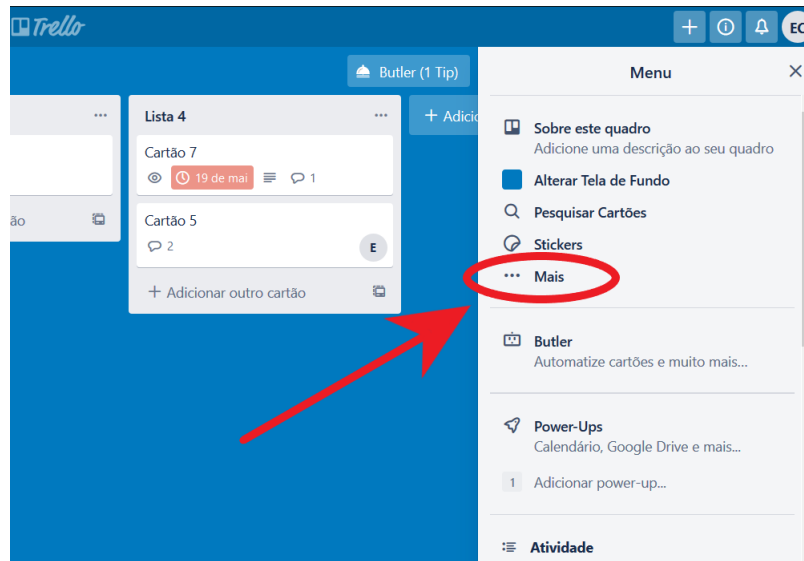


Fonte: Quadro privado do autor para teste.

3. No menu seleciona-se **Mais**;

¹ https://www.w3schools.com/js/js_json.asp

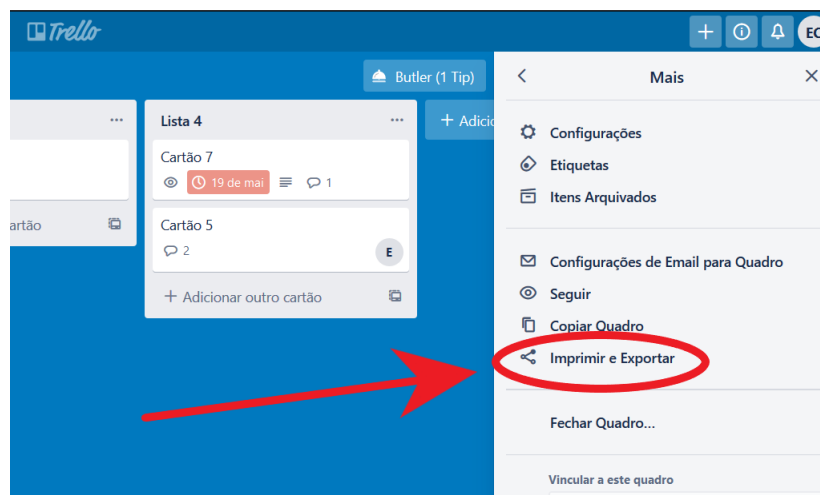
Figura 6: Passo 3 para extração de dados do Trello.



Fonte: Quadro privado do autor para teste.

4. Em seguida se escolhe a opção **Imprimir e Exportar**;

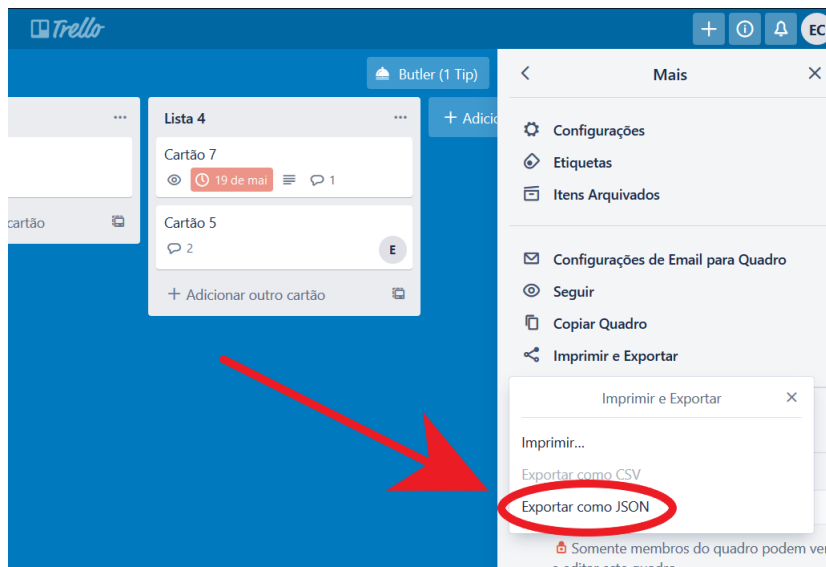
Figura 7: Passo 4 para extração de dados do Trello.



Fonte: Quadro privado do autor para teste.

5. Por fim é necessário clicar em **Exportar como JSON**.

Figura 8: Passo 5 para extração de dados do Trello.



Fonte: Quadro privado do autor para teste.

Vale a observação de que existe a possibilidade de exportação direta em formato CSV para os planos pagos, no entanto o autor realizou os estudos com o a exportação em JSON devido a opção grátis ser acessível, tornando a reprodutibilidade da pesquisa mais democrática.

Após realizar os passos, será então exibido no navegador um script que usa a sintaxe própria do tipo de arquivo JSON.

Para se ter uma leitura facilitada do conteúdo, é recomendado utilizar o navegador Mozilla Firefox, pois este possui suporte para organização das informações desse tipo de arquivo. Do contrário, em um navegador sem suporte ocorrerá o direcionamento a uma página de difícil leitura das informações ali organizadas que precisarão ser copiadas, coladas em um bloco de notas e salvo como JSON no formato **arquivo.json**.

Além de contar nativamente com o suporte na exibição de arquivos JSON, o Firefox ainda disponibiliza automaticamente o botão para salvar o arquivo.

A organização da extração no Firefox e o botão **Save**, utilizado para salvar o arquivo localmente, podem ser observados na Figura 9.

Figura 9: Exportação final em formato JSON pronta para salvar localmente.

```

JSON Raw Data Headers
Save Copy Collapse All Expand All Filter JSON
{
  "id": "5e4b05f4962b6e2e47bd7263",
  "name": "teste_tcc_comment",
  "desc": "",
  "descData": null,
  "closed": false,
  "idOrganization": null,
  "shortLink": "fYwvdZbr",
  "powerUps": [],
  "dateLastActivity": "2020-05-14T16:35:55.903Z",
  "idTags": [],
  "datePluginDisable": null,
  "creationMethod": null,
  "idBoardSource": null,
  "idEnterprise": null,
  "pinned": false,
  "starred": false,
  "url": "https://trello.com/b/fYwvdZbr/testetcccomment",
  "prefs": {
    "permissionLevel": "private",
    "hideVotes": false,
    "voting": "disabled",
    "comments": "members",
    "invitations": "members",
    "selfJoin": false,
    "cardCovers": true,
    "isTemplate": false,
    "cardAging": "regular",
    "calendarFeedEnabled": false,
    "background": "blue",
    "backgroundImage": null,
    "backgroundImageScaled": null,
    "backgroundTile": false,
    "backgroundBrightness": "dark",
    "backgroundColor": "#0079BF",
    "backgroundBottomColor": "#0079BF"
  }
}

```

Fonte: Extração do quadro privado do autor para teste.

Contudo, pela maior facilidade em se visualizar, entender, manipular e analisar dados em CSV relativos ao conhecimento do próprio autor, decidiu-se por realizar a conversão deste arquivo JSON para o formato CSV. Os arquivos CSV, ou **Comma-separated values**, segundo [Wikipedia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values)² “são arquivos de texto de formato regulamentado pelo RFC 4180, que faz uma ordenação de bytes ou um formato de terminador de linha, separando valores com vírgulas. Ele comumente é usado em softwares offices, tais como o Microsoft Excel e o LibreOffice Calc.” Arquivos CSV também são utilizados amplamente na área de análise de dados através de linguagens de programação, e.g. Python e R.

² https://pt.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values

3.1.2 Conversão de JSON para CSV

Para facilitar o processo de conversão do arquivo JSON para CSV, ao invés de o próprio autor realizar toda a programação necessária, decidiu-se por fazer uso de um dos sites mencionados no artigo online “Entender a exportação JSON do Trello” que pode ser encontrado na página [Trello Help](#)³.

Uma vez no site [JSON to CSV Converter](#)⁴ mencionado na escolha para a conversão, é necessário clicar no botão **Upload JSON file** e selecionar o arquivo JSON salvo no computador de acordo com o procedimento explicado na seção anterior.

Figura 10: Indicação do botão para selecionar arquivo JSON a ser convertido.



Fonte: <<https://json-csv.com/>>.

Carregado o arquivo JSON, automaticamente será exibido o botão **Download CSV** que possibilitará baixar o arquivo no formato correspondente. E com o arquivo convertido para CSV então será iniciado a etapa de estudo do seu conteúdo.

³ [Making...](#) (2020)

⁴ <https://json-csv.com/>

Figura 11: Indicação do botão para fazer download do arquivo CSV convertido.



Fonte: <<https://json-csv.com/>>.

Para a análise dos atributos se utilizou a IDE Spider⁵ com o gerenciador de instalação de bibliotecas Anaconda⁶. A principal biblioteca utilizada foi a **Pandas**⁷ pois oferece funções de uso amplamente difundido na comunidade para análise de dados. Devido esta comunidade sempre ativa a busca por solução de problemas em fóruns online é uma vantagem. Também foi preciso utilizar a biblioteca **datetime**⁸ e o módulo **parser**⁹ da biblioteca **dateutil**.

3.2 Estudo, entendimento e seleção de atributos aplicáveis à definição teórica de agilidade

Observando o conjunto de dados contidos no arquivo CSV que se obteve, contabilizou-se que todos os dados são distribuídos entre um total de mais de 200 atributos. Dentre todos os atributos têm-se aqueles que se relacionarão com algum dos fatores que aponta Conforto et al. (2016).

⁵ O download pode ser realizado através do link <<https://www.spyder-ide.org/>>

⁶ Além de gerenciar a instalação de bibliotecas também permite a instalação do Spider pelo Anaconda Navigator. Link para download: <<https://www.anaconda.com/>>

⁷ Pandas(2020)

⁸ docs.python.org

⁹ dateutil.readthedocs.io

No entanto uma porção desses atributos não terão aplicabilidade no estudo. Portanto a primeira atividade que se deve realizar dentro do arquivo CSV será desconsiderar os atributos que não atendem a nenhuma das variáveis em questão. Essa etapa servirá para facilitar a visualização e manipulação dos atributos que possuem melhor relação com as variáveis que serão estudadas.

3.2.1 Análise de atributos a serem desconsiderados

De acordo com a Figura 12, os atributos “id”, “name”, “desc” e “descData” se referem à identificação do quadro, podendo ser dispensados.

Figura 12: Objetos do Quadro no Trello.

Field	Description
id string	The ID of the board
name string	The name of the board
desc string	The description of the board. <i>Deprecated</i>
descData string or <code>null</code>	If the description includes custom emoji, this will contain the data necessary to display them.
closed boolean	Boolean whether the board has been closed or not.
idOrganization string	MongoID of the organization to which the board belongs.
pinned boolean	Boolean whether the board has been pinned or not.
url string	Persistent URL for the board.
shortUrl string	URL for the board using only its shortMongoID
prefs object	Short for "preferences", these are the settings for the board
labelNames object	Object containing color keys and the label names given for one label of each color on the board. To get a full list of labels on the board see /boards/{id}/labels/ .
starred boolean	Whether the board has been starred by the current request's user.
limits object	An object containing information on the limits that exist for the board. Read more about at Limits .
memberships array	Array of objects that represent the relationship of users to this board as memberships.
enterpriseOwned boolean	Whether the board is owned by an Enterprise or not.

Fonte: Trello Developer <<https://developer.atlassian.com/cloud/trello/guides/rest-api/object-definitions/>>

O atributo “closed” se trata de uma variável booleana que diz se o quadro foi ou não fechado, também não tendo nenhum valor para se estudar isoladamente.

“Pinned” informa se o quadro foi fixado ou não, informação por enquanto sem aplicabilidade.

Em “idOrganization” se tem um valor que diz respeito a identidade da organização a qual o quadro pertence, e que isoladamente não possui relação com as variáveis de agilidade, uma vez que o estudo sobre o nível de agilidade de cada projeto gerenciado em determinado quadro será sempre observado em relação apenas àquele quadro isoladamente, não havendo necessidade de se ficar observando mudança ou não de organizações.

Também não se utilizará “url” e “shortUrl” que armazena o endereço web para o quadro em questão, em formato padrão e link encurtado respectivamente.

Todos os atributos iniciados por “prefs” e “limits” serão excluídos, estando o primeiro relacionado às preferências de configurações de funcionamento do quadro e o segundo aos limites de cada objeto que existem para o quadro funcionar, e que pode ser melhor entendido acessando o link [<https://developer.atlassian.com/cloud/trello/guides/rest-api/limits/>](https://developer.atlassian.com/cloud/trello/guides/rest-api/limits/).

Os atributos iniciados em “labelNames” se referem às cores das etiquetas associadas aos cartões daquele quadro. Como não há um padrão de significado para cada cor associada a uma etiqueta não se vê uso para tal atributo.

“Starred” é a informação se aquele quadro foi priorizado pelo usuário que está utilizando o Trello. Portanto, uma informação que, por hora sozinha, não se enquadra nas variáveis de agilidade.

Por fim, o último tipo de atributo mencionado na imagem acima “memberships” é o único que traz algumas informações em relação ao usuário, mais especificamente sobre a relação que cada usuário possui com o quadro. O fato de alguns desses atributos que são iniciados por “memberships” serem possíveis indicadores do papel de determinado usuário como cliente, não permite que se exclua tais atributos de primeira sem antes uma melhor análise.

Um último atributo que se precisa abordar até aqui é o “subscribed”, que diz se o usuário está ou não inscrito no quadro.

Até o momento, esta análise possibilita que sejam excluídos todos os primeiros

75 atributos. Os atributos “dateLastActivity” e “dateLastView” fornecem informações sobre as últimas datas de atividade e visualização, respectivamente, de determinada ação. Contudo “dateLastActivity” possui algumas singularidades que precisam ser melhor entendidas adiante.

Como já apresentado “shortUrl” também será excluído.

Quanto ao atributo “datePluginDisable”, não foi possível encontrar alguma definição na documentação do Trello Developers, portanto se optou por excluir.

O atributo “creationMethod” apesar de não se ter localizado uma explicação específica a respeito, foi possível notar que sinaliza casos em que um cartão fora criado automaticamente. Portanto também não apresenta correlação com as variáveis de agilidade e poderá ser excluído.

Os atributos “ixUpdate” e “templateGallery” também não apresentaram definição específica na documentação presente em Trello Developers e portanto se decidiu por excluir ambos.

Aqueles relacionados às “actions” que se referem aos tipos de ações que são executadas dentro de determinado cartão. Uma vez que essas ações podem estar relacionadas a atualização do plano do projeto e também ao nível de envolvimento do cliente, não se pode excluí-las de imediato. Buscar-se-á entender o funcionamento de cada “action” nos próximos tópicos para decidir quais delas tem melhor usabilidade.

Todo cartão do Trello possui atributos iniciados por "cards". Na Figura 13 encontram-se os objetos que compõe cada atributo "cards". Como alguns objetos relacionados a cada cartão possui certa relação com o andamento do plano do projeto e com o envolvimento dos membros, e possivelmente do cliente, não serão excluídos no momento, sendo deixados para melhor análise na próxima seção.

Figura 13: Objetos do Cartão no Trello.

Field	Description
id string	The ID of the card
badges Object	Pieces of information about the card that are displayed on the front of the card.
checkItemStates array	
closed boolean	Whether the card is closed (archived). Note: Archived lists and boards do not cascade archives to cards. A card can have <code>closed: false</code> but be on an archived board.
dateLastActivity date	The datetime of the last activity on the card. Note: There are activities that update <code>dateLastActivity</code> that do not create a corresponding action. For instance, updating the name field of a checklist item on a card does not create an action but does update the card and board's <code>dateLastActivity</code> value.
desc string	The description for the card. Up to 16384 chars.
descData	If the description has custom emoji, this field will provide the data necessary to display them.
due date	The due date on the card, if one exists
dueComplete boolean	Whether the due date has been marked complete
idAttachmentCover string	The id of the attachment selected as the cover image, if one exists
idBoard string	The ID of the board the card is on
idChecklists array of strings	An array of checklist IDs that are on this card
idLabels array of strings	An array of label IDs that are on this card
idList string	The ID of the list the card is in
idMembers array of strings	An array of member IDs that are on this card
idMembersVoted array of strings	An array of member IDs who have voted on this card
idShort integer	Numeric ID for the card on this board. Only unique to the board, and subject to change as the card moves
labels array of labels	Array of label objects on this card
manualCoverAttachment boolean	Whether the card cover image was selected automatically by Trello, or manually by the user
name string	Name of the card
pos float	Position of the card in the list
shortLink string	The 8 character shortened ID for the card
shortUrl string	URL to the card without the name slug
subscribed boolean	Whether this member is subscribed to the card
url string	Full URL to the card, with the name slug
address string	Address of card location
locationName string	Name of card location
coordinates object	Either a comma-separated string in the format <code>latitude,longitude</code> or an object containing keys for <code>latitude</code> and <code>longitude</code> whose values are numbers between -180 and 180.

Os atributos relacionados a “labels” ou etiquetas na tradução livre, serão excluídos visto que não há um padrão de significado para cada cor.

Quanto aos atributos relacionados a “lists”, “members” e “memberships”, que podem ser entendidos como listas, membros e relacionamentos do membro nessa ordem. Os dois últimos terão a eles dedicados uma melhor análise para verificar quais atributos se relacionam com alguma variável de agilidade, enquanto “lists” serão desconsiderados.

3.2.2 Seleção de atributos “actions”, “cards”, “members” e “memberships”

Os dois primeiros atributos “actions” a se considerar são para fornecer um identificador para a ação e para armazenar um identificador do membro que executou a ação, ou seja, são denominados “actions__id” e “actions__idMemberCreator”. Sendo assim estes atributos são candidatos a identificar e relacionar a natureza de alguma ação exercida no planejamento e se esta ação foi ou não realizada por um cliente. Portanto serão consideradas primeiramente todas as actions relacionadas aos objetos da Figura 14.

Figura 14: Objetos de Ação no Trello.

Field Name	Description
id string	The ID of the action
data object	Relevant information regarding the action
date date	When the action occurred
idMemberCreator string	The ID of the member who caused the action
type string	The type of the action. See list of Action Types for options.

Fonte: Trello Developer <<https://developer.atlassian.com/cloud/trello/guides/rest-api/object-definitions/>>

Na sequência se tem os “actions__data” que de acordo com os parâmetros da imagem acima armazenam “Informação Relevante relacionado a ação”. Contudo são informações como prazo, identificadores da própria informação e em qual lista ocorreu, nome do produto final da ação. Essas informações no entender do autor não possuem

correlação imediata com a alteração do plano e/ou com o cliente, portanto não serão consideradas.

Em seguida estão “actions__type” e “actions__date”, sendo o primeiro a definição do tipo da ação que foi executada e o último a data e horário em que a ação ocorreu. A lista completa de todas “actions__type” pode ser vista abaixo e mais adiante será necessário entender cada uma delas para definir quais se relacionam melhor com atualizações do plano do projeto e com o cliente.

Todas as “actions__type”:

- acceptEnterpriseJoinRequest
- addAdminToBoard (Deprecated in favor of makeAdminOfBoard)
- addAdminToOrganization (Deprecated in favor of makeAdminOfOrganization)
- addAttachmentToCard
- addChecklistToCard
- addLabelToCard
- addMemberToBoard
- addMemberToCard
- addMemberToOrganization
- addOrganizationToEnterprise
- addToEnterprisePluginWhitelist
- addToOrganizationBoard
- commentCard
- convertToCardFromCheckItem
- copyBoard
- copyCard
- copyChecklist

- createLabel
- copyCommentCard
- createBoard
- createBoardInvitation
- createBoardPreference
- createCard
- createList
- createOrganization
- createOrganizationInvitation
- deleteAttachmentFromCard
- deleteBoardInvitation
- deleteCard
- deleteCheckItem
- deleteLabel
- deleteOrganizationInvitation
- disableEnterprisePluginWhitelist
- disablePlugin
- disablePowerUp
- emailCard
- enableEnterprisePluginWhitelist
- enablePlugin
- enablePowerUp
- makeAdminOfBoard

- `makeAdminOfOrganization`
- `makeNormalMemberOfBoard`
- `makeNormalMemberOfOrganization`
- `makeObserverOfBoard`
- `memberJoinedTrello`
- `moveCardFromBoard`
- `moveCardToBoard`
- `moveListFromBoard`
- `moveListToBoard`
- `removeAdminFromBoard` (Deprecated in favor of `makeNormalMemberOfBoard`)
- `removeAdminFromOrganization` (Deprecated in favor of `makeNormalMemberOfOrganization`)
- `removeChecklistFromCard`
- `removeFromEnterprisePluginWhitelist`
- `removeFromOrganizationBoard`
- `removeLabelFromCard`
- `removeMemberFromBoard`
- `removeMemberFromCard`
- `removeMemberFromOrganization`
- `removeOrganizationFromEnterprise`
- `unconfirmedBoardInvitation`
- `unconfirmedOrganizationInvitation`
- `updateBoard`

- updateCard
- updateCheckItem
- updateCheckItemStateOnCard
- updateChecklist
- updateLabel
- updateList
- updateMember
- updateOrganization
- voteOnCard

As próximas são as “actions” relacionadas a “memberCreator”, ou seja, o membro responsável pela criação da ação. De imediato serão consideradas apenas as seguintes: “actions__memberCreator__id”, “actions__memberCreator__fullName” e “actions__memberCreator__username” que possuem relação clara com a identidade do usuário, podendo apontar se este é ou não o cliente.

Quanto aos atributos “cards” é possível desconsiderar todos os “cards__badges”, uma vez que são “Pedaços de informação sobre o cartão que são exibidas na frente do cartão” de acordo com a sessão sobre “Cards” em [Trello... \(2020\)](#). Também será desconsiderado todos os “cards__limits”, que apenas sinalizam os limites para os cartões em determinado parâmetro, como já mencionado anteriormente a função dos “limits”. O mesmo se dará com os “cards__labels”, visto que já se analisou a utilidade dos “labels”.

Como não foi possível encontrar uma definição sobre os “cards__cover” em Trello Developers, também se decidiu por não os considerar.

Tendo em vista que a lista dos parâmetros “cards” é extensa e ainda restam um número considerável de atributos sobre os “cards”, também se pode desconsiderar todos parâmetros que possuem as funções anteriormente mencionadas, como “cards__checkItemStates”, “cards__closed”, “cards__desc” e assim por diante.

Assim sendo, tem-se que os principais parâmetros restantes são “cards__id”, “cards__dateLastActivity”, “cards__idBoard”, “cards__idList”. “cards__name”, “cards__due”,

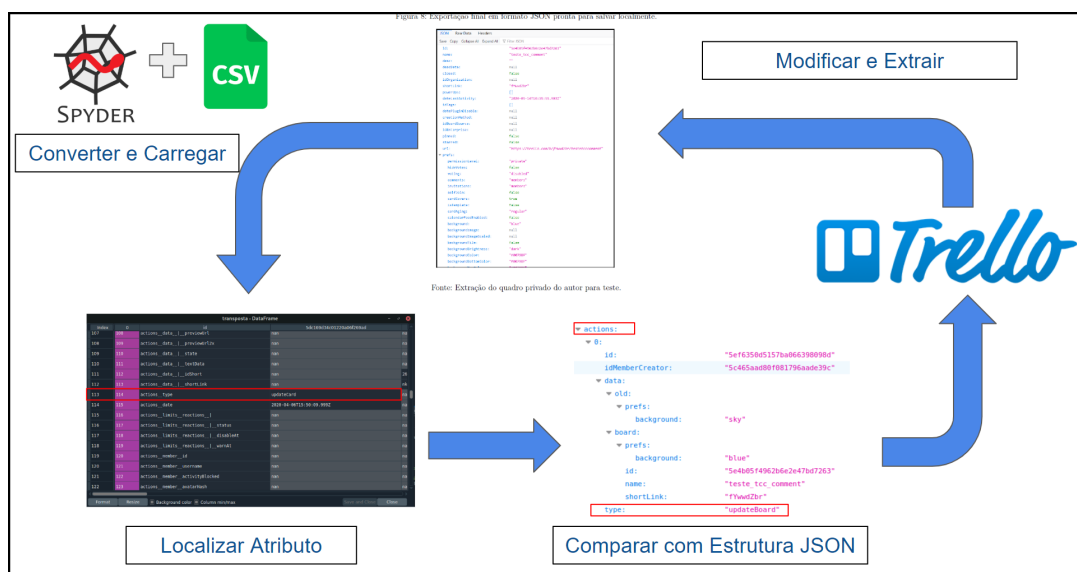
“cards__dueComplete”, que se referem principalmente a identificação do cartão e suas datas e prazos.

Em relação aos atributos puramente relacionados aos membros do quadro pode-se separar os seguintes:

- members__id
- members__fullName
- members__idEnterprise
- members__memberType
- members__username
- memberships__id
- memberships__idMember
- memberships__memberType

Esses parâmetros, em suma, são os principais identificadores de determinado membro. Todo o processo de extração e análise dos dados pode ser sintetizado pelo fluxo representado na Figura 15, explicitando o caráter iterativo do método utilizado.

Figura 15: Método iterativo de extração e análise dos dados.



Fonte: Criada pelo autor.

3.2.3 Escolha prévia e análise detalhada dos principais atributos

Após toda a análise feita até o momento com o rigor julgado necessário, foi possível reduzir o número de atributos em apenas uma pequena porção de possíveis candidatos a comporem os indicadores e que estão elencados como segue:

- **dateLastActivity** - A data e horário da última atividade num cartão.

Observação: há atividades que atualizam o atributo “dateLastActivity” que não criam uma ação correspondente. Por exemplo, atualizar o campo de nome de um item da lista de verificação em um cartão não cria uma ação, mas atualiza o valor dateLastActivity do cartão e do quadro.

- **dateLastView** - Data da última visualização
- **actions___id** - O identificador da ação a ser atualizada
- **actions___idMemberCreator / actions___memberCreator___id** - O identificador do membro que executou a ação. A princípio, ambos atributos armazenam o mesmo valor e são acionados juntos.
- **actions___type** - Tipo da ação. Ações possuem muitos tipos, como listado na seção anterior. Contudo, neste trabalho existe um maior interesse nas ações que são características de um cliente dentro do projeto.
- **actions___date** - Quando a ação ocorreu
- **actions___memberCreator___fullName** - Nome completo do membro que criou a ação
- **actions___memberCreator___username** - Nome de usuário do membro que criou a ação
- **actions___member___id** - Identificador do usuário alvo da ação, usuário sobre o qual as ações dos criadores das ações têm efeito
- **cards___id** - O identificador do cartão
- **cards___dateLastActivity** - A data e horário da última atividade no cartão

- **cards___idBoard** - Identificador do quadro em que o cartão se encontra
- **cards___idList** - Identificador da lista em que o cartão se encontra
- **cards___name** - Nome do cartão
- **cards___due** - A data de vencimento no cartão, se houver
- **cards___dueComplete** - Se a data de vencimento foi marcada como concluída

3.3 Proposição de indicadores para Gestão Ágil de Projetos

Com um melhor entendimento da definição da maioria dos objetos da API do Trello, e após uma pré seleção dos possíveis candidatos a comporem os indicadores pode-se iniciar o desenvolvimento dos mesmos.

Fica a observação de que apesar de ao final da última seção terem sido estabelecidos os melhores atributos, ainda assim apenas alguns serão utilizados, como também outros que foram desconsiderados ao início poderão ser reconsiderados. Tendo isso em mente, pode-se iniciar a próxima etapa.

3.3.1 Proposição dos indicadores de envolvimento do cliente

Como o atributo “dateLastActivity” possui algumas limitações quanto à sua análise, é mais sensato em um primeiro momento tentar desenvolver uma métrica que esteja relacionada ao grau de envolvimento do cliente que pode ser consultado em diversos atributos correlacionados às ações e aos identificadores de cada membro.

Portanto, para se definir como medir este grau de envolvimento do cliente dentro de um projeto gerenciado pelo Trello, e a partir desta métrica definir um nível de agilidade que se relacione é preciso saber qual o grau de envolvimento do cliente em um projeto tradicional, ou plan-driven.

Uma boa fonte para se consultar a respeito do envolvimento do cliente em um projeto é o PMBok¹⁰. A maioria das citações de participação do cliente em um projeto, de acordo com o PMBok, se refere a consulta de opinião especializada e é dito também que o cliente precisa aprovar toda alteração que seja necessária na documentação.

¹⁰ PMBOK(2011)

No entanto, há duas principais participações que um cliente tem em um projeto de acordo com o PMBok. São elas: elaboração do Termo de Abertura do Projeto (TAP) e aprovação ou não do projeto em seu encerramento (gate final).

Portanto, com a finalidade de simplificar a criação de uma métrica para definição do nível de agilidade baseado no grau de envolvimento do cliente no projeto, será considerado um planejamento de projeto tradicional hipotético perfeito, onde o cliente terá duas participações apenas: elaboração do TAP e validação no encerramento. Para todos os efeitos este projeto hipotético não exigirá necessidade de alteração documental em seu decorrer, descartando necessidade de mais que duas participações do cliente. Com isso será possível entender o princípio que originou o primeiro indicador na próxima seção.

3.3.1.1 Indicador de Envolvimento do Cliente I

Como se tem conhecimento, a abordagem de gerenciamento ágil de projetos é caracterizada por iteração de ciclos curtos de entrega. Portanto para o primeiro indicador proposto partiu-se do princípio de que num projeto plan-driven ideal o cliente participaria apenas do TAP e na avaliação do gate final, e que tais eventos quando comparados ao Trello poderiam ser indicados com o cliente sendo adicionado em apenas poucos cartões, que representassem ao menos o TAP e o gate final, além de não participar ativamente com comentários. Enquanto que num projeto ágil ideal o cliente seria adicionado no máximo de cartões pertinentes ao seu envolvimento (não apenas TAP e gates) e também comentaria frequentemente para reforçar seu nível de envolvimento.

Este indicador baseia-se em comparar cada cartão do Trello a um projeto completo no planejamento tradicional. Como o projeto tradicional hipotético perfeito, citado na seção anterior, tem apenas duas participações do cliente: TAP e validação, o mesmo se dará dentro de cada um dos cartões, sendo o TAP representado pela inscrição do cliente no cartão e a validação indicada por no mínimo um comentário do cliente no cartão.

Para identificar se o cliente foi adicionado ao cartão é necessário reconhecer no atributo “actions__type” todas as ações correspondentes a “addMemberToCard” e então realizar a confirmação no atributo “actions__member__id” correspondente se o membro do quadro adicionado ao cartão trata-se do cliente.

A cada iteração que se reconhece uma ação “addMemberToCard” que corresponde ao “actions__member__id” do cliente a variável P_i (considerada como a **primeira**

participação do cliente no cartão) é incrementada em uma unidade. Portanto esta variável terá um caráter booleano na formulação da equação como será visto.

Já para definir se um cartão foi ou não comentado é preciso identificar no atributo “actions__type” aqueles correspondentes a “commentCard” e verificar se no atributo “actions__idMemberCreator” está o identificador correspondente do cliente. Lembrando que para esta variável basta que seja verificado no mínimo um comentário, sendo que cada comentário adicional no cartão que seja identificado após o primeiro não será contabilizado o incremento à variável C_i (entenda-se como número de **cartões comentados**). Esta variável também será do tipo booleano na equação do indicador.

A proposta para calcular o indicador de envolvimento do cliente baseado nos parâmetros desses atributos será calculada pela adição da metade do total de cartões aos quais o cliente foi adicionado (representado pelo somatório da variável P_i) com a metade do total de cartões comentados pelo menos uma vez pelo cliente (representado pelo somatório da variável C_i) e o resultado será dividido por K (onde $K = \sum_{i=0}^n P_i$ se $\sum_{i=0}^n P_i > \sum_{i=0}^n C_i$, ou $K = \sum_{i=0}^n C_i$ caso contrário). Toma-se nota que o índice dos somatórios se inicia em zero uma vez que a indexação das ações dos dados extraídos do Trello também se iniciam em zero.

Este indicador retornará como resultado, através das equações (1a) ou (1b) a seguir, um número de 0.5 a 1 (cenário de maior agilidade considerando apenas o fator envolvimento do cliente). Observa-se que no caso de ao valor de K ser atribuído o menor dos somatórios existirá a possibilidade de o indicador resultar em medições acima de 1, por isso decidiu-se em atribuir o maior valor entre os somatórios.

$$I_{EC_1} = \frac{\sum_{i=0}^n (P_i * 0.5 + C_i * 0.5)}{K}, \quad \text{onde} \quad (1a)$$

$$P_i = \begin{cases} 1, & \text{se } actions_type = addMemberToCard \wedge actions_member_id = idDoCliente \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$C_i = \begin{cases} 1, & \text{se } actions_type = commentCard \wedge actions_idMemberCreator = idDoCliente \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$K = \max\{\sum_{i=0}^n P_i, \sum_{i=0}^n C_i\} \text{ e } n = \text{total de todas } actions_type$$

Observação: confirmada uma vez incidência de comentário do cliente, não se realiza checagem de C_i para outros comentários no mesmo cartão.

Ainda é possível simplificar a equação (1a) na forma da equação (1b), como segue. Contudo no algoritmo se utilizou da primeira versão.

$$I_{EC_1} = \frac{\sum_{i=0}^n (P_i + C_i)}{2K} \quad (1b)$$

Resumindo:

Na equação (1b) o cálculo é feito pela soma do total de cartões em que o cliente foi adicionado mais o total de cartões em que o cliente comentou ao menos uma vez, tudo dividido pelo dobro do máximo valor entre estas duas variáveis.

O algoritmo em Python utilizando o arquivo JSON convertido para CSV extraído do Trello para este indicador está no Apêndice A.

3.3.1.2 Indicador de Envolvimento do Cliente II

O segundo índice proposto é de menor complexidade. Trata-se de somar todos os comentários feitos pelo cliente em todos os cartões e dividir pelo total de comentários de todos os membros, inclusive do próprio cliente.

Para tal é necessário identificar todas as ações “commentCard” do atributo “actions__type” e verificar se esta ação corresponde ao identificador do cliente no atributo “actions__idMemberCreator”. Uma vez que uma ação “commentCard” é associada ao identificador do cliente em “actions__idMemberCreator” a variável C_{T_i} é incrementada em uma unidade, que indicará ao final de cada iteração a quantidade de **comentários totais** do cliente.

Na sequência é necessário percorrer o atributo “actions__type” e incrementar em uma unidade a variável M_i (representa comentário de qualquer **membro**, inclusive do cliente) a cada “commentCard” encontrado.

A formulação matemática seria como se encontra na equação (2) a seguir.

$$I_{EC_2} = \frac{\sum_{i=0}^n C_{T_i}}{\sum_{i=0}^n M_i}, \quad \text{onde} \quad (2)$$

$$C_{T_i} = \begin{cases} 1, & \text{se } actions_type = commentCard \wedge actions_idMemberCreator = idDoCliente \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$M_i = \begin{cases} 1, & \text{se } actions_type = commentCard \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

n = total de todas $actions_type$

Resumindo:

Na equação (2) o cálculo do indicador é feito dividindo-se o total de comentários do cliente pelo total de comentários de todos os membros do quadro, inclusive o cliente.

Nota: em I_{EC_1} a iteração do somatório da equação teórica ocorre com o índice se referindo a cada cartão, contudo no algoritmo se iterou sobre as ações aplicando as condicionais; e em I_{EC_2} a iteração é feita com o índice se referindo a cada ação também na equação teórica.

Este indicador resultará em número entre 0 e 1, ou seja, indicará a porcentagem (0% a 100%) do total dos comentários que são feitos pelo cliente.

Vale observar que tanto nas equações (1a) e (1b) quanto na equação (2) o índice do somatório se inicia em zero por estar relacionado à indexação das ações que também começa em zero.

3.3.2 Proposição de indicadores de atualização de atividades

No software foco dos presentes estudos (Trello) os objetos da API que fornecem informações relativas à atualização do projeto são alguns daqueles inclusos nas “actions__type”, mas não todos, uma vez que nem todo tipo de ação em um software de gerenciamento de projetos está relacionada com a atualização do projeto em si.

Baseado nas análises já feitas da API do Trello no início do estudo, além de vários testes iterativos, de uso do software, extração e análise dos dados, e considerando que as melhores “actions__type” para este indicador são aquelas que se relacionam diretamente com os cartões, que são o mais baixo nível de organização no software e geralmente representam uma atividade, tem-se “updateCard” como a principal “actions__type” para

este indicador, uma vez que se relaciona a maioria das atualizações realizadas em um cartão.

3.3.2.1 Indicador de Atualização de Atividades I

Para a proposição deste e do próximo indicador partiu-se do princípio que em um projeto plan-driven ideal não haveria necessidade alterações no plano do projeto durante execução, e portanto em relação ao uso do Trello, nenhum cartão sofreria atualizações. Enquanto que para um projeto ágil ideal, por estar em um ambiente em constante mudança, não há como controlar a necessidade de atualizações dos cartões, que obrigatoriamente sofrerão atualizações sempre que for preciso mudar o plano do projeto em qualquer atividade.

O que é possível realizar através dos dados extraídos do Trello em formato JSON e convertido para CSV para manipulação com linguagem Python é a contagem do total de “actions__type” do tipo “updateCard”. Outra possibilidade é a execução da contagem de todos os cartões presentes em um quadro através do atributo “cards__id”.

Partindo dessas duas variáveis possíveis de se medir, então o autor sugere o primeiro formato deste indicador, que será uma métrica de taxa de atualização de cartões, como se pode ver na Equação (1).

$$I_{AA_1} = \frac{\sum_{i=0}^n U_i}{\sum_{j=0}^n C_{I_j}}, \quad \text{onde} \quad (3)$$

$$U_i = \begin{cases} 1, & \text{se } actions_type = updateCard \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$C_{I_j} = \begin{cases} 1, & \text{se } cards_id \neq null \wedge \exists! cards_id \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

n = total de todas *actions__type* e *cards__id*, pois no dataframe ambos atributos possuem a mesma extensão

Resumo:

Na equação (1) o indicador é calculado dividindo o total de ações do tipo “updateCard” em todo o quadro pelo total de cartões no quadro.

Toma-se nota de que os índices dos somatórios do numerador e do denominador são distintos pois iteram em atributos diferentes. O numerador itera nas ações ao passo que o denominador itera nos identificadores dos cartões.

Este e também o indicador seguinte se encontram no algoritmo do Apêndice A.

3.3.2.2 Indicador de atualização de atividades II

Este indicador se trata de um aprimoramento do anterior. De acordo com o fator primário “Rapidez na Mudança do Planejamento do Projeto”, no indicador anterior ainda resta incluir alguma variável que se relacione com o conceito de velocidade para que o Indicador de Atualização de Atividades se assemelhe ao fator proposto por [Conforto et al. \(2016\)](#). Portanto será incluído o tempo de duração do projeto na equação (2).

$$I_{AA_2} = \frac{\sum_{i=0}^n U_i}{T * \sum_{j=0}^n C_{I_j}}, \quad \text{onde} \quad (4)$$

$$U_i = \begin{cases} 1, & \text{se } actions_type = updateCard \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$C_{I_j} = \begin{cases} 1, & \text{se } cards_id \neq null \wedge \exists! cards_id \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$T = dataAtual - actions_date$, ou $T = dataFinalizacaoDoProjeto - actions_date$, onde se utiliza $actions_date$ relacionado ao $actions_type = createBoard$

$n =$ total de todas $actions_type$ e $cards_id$, pois no dataframe ambos atributos possuem a mesma extensão

Resumindo:

Na equação (2) o indicador é calculado através da divisão do I_{AA_1} pelo tempo total de duração do projeto, T em dias (podendo ser adaptado para semanas ou horas, a depender do projeto). Resultará, portanto, em quantas atualizações em média um cartão recebe por dia no projeto do Trello. Para cálculo de T é preciso tomar a diferença entre o dia em que o projeto se encerrou ou foi submetido ao algoritmo do indicador pela data armazenada em ‘**actions_date**’ que se relaciona à ação ‘**createBoard**’

Ambos indicadores da taxa de atualização de atividades resultarão em um índice limitado inferiormente por zero e sem limitação superior. Não haverá necessariamente um máximo pré estabelecido. Sendo que quanto mais próximo de zero, menor o nível de agilidade para o projeto no quesito e quanto maior, melhor será quanto a sua caracterização dentro deste fator para projeto ágil. O indicador I_{AA_2} tenderá a apresentar um menor valor que o I_{AA_1} pois estará diluído no tempo, o que também contribuirá para menor discrepância de resultados ao se comparar projetos de duração diferentes.

3.4 Criação de cenários para comparação e compreensão dos indicadores

Para compreender melhor quais foram os objetivos com a criação de cada indicador acima abordado e também entender e validar as saídas de cada indicador à partir do algoritmo em python, utilizou-se de dois cenários que serão brevemente explicados agora e depois serão detalhados em tabelas comparativas, mostrando se as saídas realmente correspondem ao que se esperava de cada um dos cenários.

Os cenários servirão na verdade como teste de conceito. O objetivo da criação destes cenários e da etapa do trabalho é verificar se as suposições teóricas dos indicadores podem ser reproduzidas em quadros virtuais do trello, provando a consistência do algoritmo.

3.4.1 Cenário 1

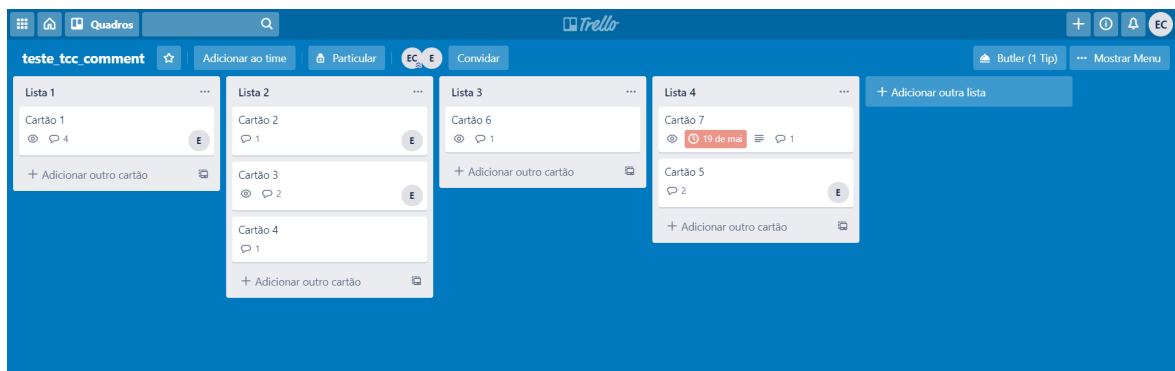
O primeiro cenário trata de um quadro de testes criado no Trello de forma que o ambiente de teste (o quadro) fosse apenas uma simulação, ou seja, controlado. Dessa forma o próprio autor deste trabalho utilizou de duas contas com endereços de e-mails próprios para que somente este tivesse controle sobre todas ações realizadas no quadro. Um dos usuários foi usado para criar o quadro, e portanto possui papel de administrador, e o outro usuário entrou como um convidado. Assim, o usuário administrador será considerado como gerente de projeto no quadro, e o usuário convidado será considerado o cliente.

Optou-se por não se criar muitas listas, cartões e comentários, além de se evitar muitas modificações, para que fosse facilitado o trabalho de comparação do funcionamento das variáveis escolhidas da API para cada indicador baseado na observação visual do projeto no Trello, do dataframe transposto utilizando a IDE Spider com linguagem Python e também do próprio arquivo JSON exportado do Trello diretamente do navegador.

No Cenário 1, portanto, dada sua elaboração é esperado que apresente uma maior

variação nas dimensões relacionadas ao fator envolvimento do cliente, visto que o autor utilizou o perfil de cliente de forma a ter alto nível de envolvimento, inclusive por comentários na maioria dos cartões. Ao passo que, neste cenário, as dimensões relacionadas ao fator atualização de atividades serão mantidas com poucas alterações, uma vez que foram usadas apenas para comprovação do funcionamento de alguns atributos. Pressupõe-se que essas informações indicam previamente que o Cenário 1 apresentará um alto nível de agilidade em relação ao fator envolvimento do cliente (indicadores de envolvimento do cliente - I_{EC_1} e I_{EC_2}) e baixo nível em relação ao fator atualização de atividades (indicadores de atualização de atividade - I_{AA_1} e I_{AA_2}).

Figura 16: Cenário 1 - ambiente controlado.



Fonte: Projeto no Trello criado pelo autor.

3.4.2 Cenário 2

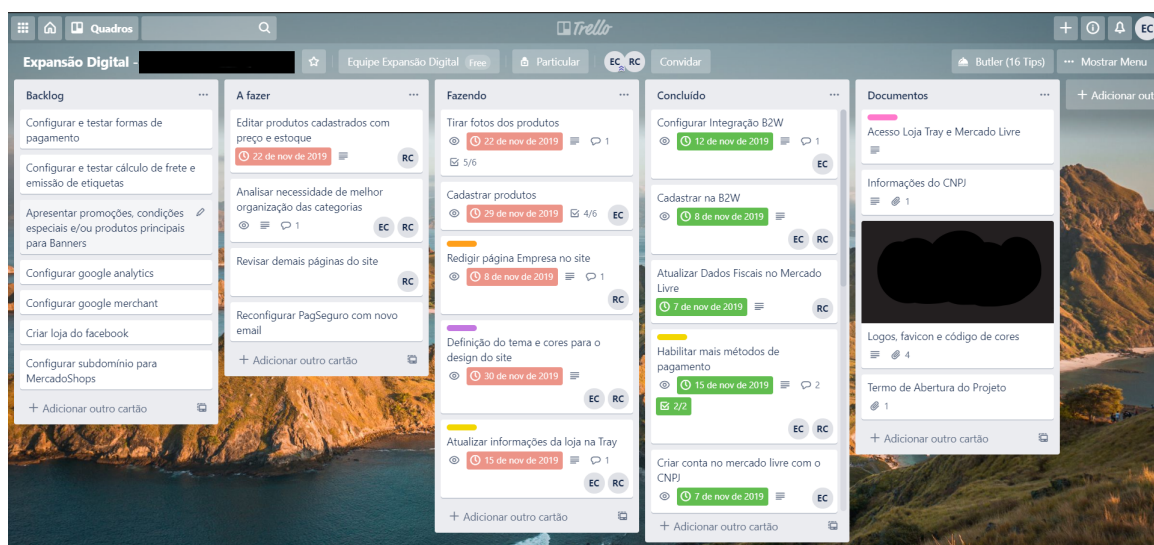
Este próximo cenário corresponde a um projeto particular do próprio autor com o objetivo de auxiliar um comércio local na implementação de um e-commerce, portanto um ambiente (quadro no Trello) menos controlado uma vez que em projetos reais ocorrem imprevistos e nos indicadores relacionados ao cliente, principalmente, há uma dependência de como o cliente compreende a importância em participar ou não com comentários no Trello, como será visto adiante.

Apesar deste projeto não possuir uma complexidade tão elevada, a quantidade de cartões foi relativamente alta e o cliente não realizou nenhuma interação através do Trello com comentários, que é uma das variáveis da qual os indicadores de envolvimento do cliente dependem.

Como o Cenário 2 foi obtido de um exemplo prático, evidencia-se que há um

comportamento contrário comparado ao Cenário 1 em relação aos fatores. Neste cenário as dimensões relacionadas ao fator envolvimento do cliente apesar da tentativa do autor em adicionar o cliente nos cartões, como este último não realizou comentários, é esperado que se apresente um menor nível de agilidade em relação aos indicadores de envolvimento do cliente - I_{EC_1} e I_{EC_2} . Ao passo que em relação aos indicadores de atualização de atividades - I_{AA_1} e I_{AA_2} - será esperado um maior nível de agilidade pois as respostas do ambiente exigirão quantidade considerável de alterações ao longo do projeto.

Figura 17: Cenário 2 - projeto real.



Fonte: Projeto no Trello criado pelo autor.

Pode ser visto um comparativo das principais características dos dois cenários para o teste dos indicadores com o algoritmo no Quadro 1.

Quadro 1: Comparativo das variáveis dos cenários de teste

Variáveis	Descrição	Cenário 1	Cenário 2
$\sum_{i=0}^n P_i$	Total de cartões com cliente inscrito	4	15
$\sum_{i=0}^n C_i$	Total de cartões comentados pelo cliente	5	0
$\sum_{i=0}^n C_{T_i}$	Total de comentários do cliente no quadro	7	0
$\sum_{i=0}^n M_i$	Total de comentários no quadro	12	11
$\sum_{i=0}^n U_i$	Total de vezes que os cartões foram atualizados	9	181
$\sum_{i=0}^n C_{I_i}$	Total de cartões no quadro	7	33
<i>actions__date</i>	Data de criação do quadro (<i>actions__type = createBoard</i>)	17/02/2020	05/11/2019
-	Data de extração dos dados para cálculo dos indicadores	19/02/2020	10/11/2019
<i>T</i>	Duração total do projeto do quadro	2 dias	5 dias

Fonte: Projetos no Trello criados pelo autor.

4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO E INDICADORES PROPOSTOS

Um dos desafios apresentou-se como a seguinte questão: ao se extrair os dados do Trello estes estavam disponíveis em formato JSON, então seria necessário aprender a carregar e manipular este tipo de arquivo ou facilitaria convertê-lo para CSV que já fazia parte do repertório de conhecimento?

Em rápida pesquisa encontrou-se um site que realizava a conversão, então decidiu-se pela segunda alternativa: converter o arquivo JSON para formato CSV para a análise dos dados.

A etapa mais extensa e laborosa da pesquisa foi a escolha dos parâmetros, pois não havia um detalhamento suficiente para o entendimento completo da função de cada atributo, sendo necessário por vezes executar mudanças no cenário de teste e comparar com os dados extraídos em um processo iterativo.

Ao final de toda a análise dos atributos resultantes da exportação do Trello foi possível selecionar aqueles que melhor descreveram a relação matemática para ilustrar os indicadores apresentados, e que usaram como base o trabalho de Conforto et al, 2016.

O próximo passo foi desenvolver um algoritmo que pudesse demonstrar na prática os indicadores teóricos criados com base nos atributos selecionados. Como comentado anteriormente, a escolha da linguagem Python por ser de alto nível facilitou este processo.

Outro fator que vale ressaltar novamente é a riqueza de detalhes que se pode encontrar em comunidades como Medium e Stack Overflow, como já foi citado. Sabendo o termo correto para a ação que se deseja executar existirá alguma publicação semelhante com um passo a passo detalhado de como se alcançar o objetivo. As bibliotecas existentes para Python foram outro fator que além de facilitar a programação também contribuíram para um código reduzido em questão de quantidade de linhas.

Uma observação que cabe aqui, é a possibilidade de se diminuir a quantidade de etapas do processo de extração e carregamento dos dados. Ao invés de converter de JSON para CSV pode ser de mais praticidade aprimorar o algoritmo para trabalhar diretamente com o arquivo JSON, eliminando a necessidade de se usar um website de terceiros para a conversão. O que também agiliza o processo de replicação. Por fim, com o algoritmo

finalizado foi necessário a extração dos dados dos cenários 1 e 2, sendo os mesmos um quadro no Trello de ambiente controlado (com atuação apenas do autor sendo utilizado dois endereços de e-mail de sua propriedade para que um simulasse o gerente de projeto e o outro o cliente) e o outro um projeto real com participação de um cliente real, onde o autor teria atuado como uma espécie de gerente do projeto (mais especificamente o administrador do quadro). Nos Quadros 2 e 3 pode-se verificar as diferenças existentes entre os dois cenários e um resumo de ambos, respectivamente.

Quadro 2: Diferenças entre cenários de acordo com os principais fatores de comparação.

Fator de comparação	Cenário 1	Cenário 2
Ambiente (quadro no Trello)	Simulação (controlado)	Projeto real (incerto)
Quantidade de cartões	Fácil contagem visual (poucos)	Difícil contagem visual (muitos)
Manipulação	Objetivando agilidade para envolvimento do cliente	Sob demanda, imprevisível, ágil para atualização de atividades
Cliente	Fictício (próprio autor)	Real (proprietário de comércio loja física)
Atualização dos quadros	Pouca atualização apenas para melhor entendimento dos atributos.	Realizada conforme disponibilidade do cliente em fornecer informações e recursos necessários, alto nível de atualização.

Fonte: Projetos no Trello criados pelo autor.

4.1 Avaliação dos Indicadores de Envolvimento do Cliente

Os indicadores a seguir são aqueles que dizem respeito ao grau de envolvimento do cliente ao longo do planejamento de um projeto desenvolvido na plataforma Trello.

Os principais parâmetros utilizados da exportação de um quadro e que são necessários para o cálculo dos seguintes indicadores são as ações “addMemberToCard” e “commentCard” que pertencem ao atributo “actions__type”, a identificação do usuário que se encontra em “actions__member__id” e “actions__idMemberCreator” - corres-

Quadro 3: Síntese dos cenários.

Resumo descritivo de cada cenário
Cenário 1: controlado, fácil de observar quantidade de quadros visualmente, foi manipulado para resultar em um quadro ágil baseado nas variáveis dos índices relacionados ao cliente.
Cenário 2: projeto real, simples porém imprevisível, cliente não conhecia Trello mas aceitou participar do planejamento através do software para acompanhar o andamento contudo não se envolveu com comentários, por outro lado o responsável pelo projeto de implementação do e-commerce manteve-se fiel ao controle das atividades através do Trello e conforme toda nova demanda de atualização dos planos do projeto foram feitas respectivas alterações no quadro.

Fonte: Projetos no Trello criados pelo autor.

pondem ao usuário alvo e/ou afetado pela ação e o usuário responsável por executar a ação, respectivamente - e precisam corresponder à identificação do cliente.

Dessa forma, pode-se fazer as seguintes análises dos indicadores conforme resultado esperado e o real obtido utilizando de um comparativo entre os dois cenários.

4.1.1 Indicador de Envolvimento do Cliente I

Considerando a natureza de ambiente controlado do Cenário 1, este foi criado com o objetivo de que fosse produzido sob uma perspectiva de projeto ágil quanto ao fator envolvimento do cliente. Para tanto se utilizou de o mínimo de listas, cartões e comentários possíveis para o quadro do Trello. Desta forma foi possível comprovar de maneira visual a saída do algoritmo em Python quanto às variáveis do Quadro 1.

Uma vez que a contabilização das variáveis pelo algoritmo coincidiram com a observação visual então se calculou o indicador que resultou em uma magnitude de agilidade de 0.9 em relação ao fator envolvimento ativo do cliente (como se vê no Quadro 4).

Para este cenário como se nota pela rápida análise visual da Figura 16, o algoritmo retornou um resultado condizente com o que se esperava desde a manipulação na criação do Cenário 1. A letra “E” no canto inferior direito em cada cartão representa o cliente, e no canto inferior esquerdo encontra-se o símbolo de comentários acompanhado pela quantidade dos comentários no cartão. De modo a facilitar o entendimento do resultado do indicador para este cenário, nele o cliente comentou em todos os cartões em que foi adicionado e apenas em um ao qual não foi.

Em relação ao Cenário 2 (Figura 17), pela natureza real do projeto e propriedade de administrador do quadro no Trello do presente autor, foi feito um esforço pela busca da participação do cliente ao menos adicionando o mesmo nos principais cartões que seriam de maior interesse para ele acompanhar. Contudo, não houve participação ativa dentro do Trello que se pudesse comprovar principalmente pela forma de número de comentários, que voltando ao Quadro 1 constata-se ter sido nulo.

Portanto, apesar de o administrador do quadro incentivar a participação do cliente, este por sua vez não deixou evidente que acompanhava o desenvolvimento do projeto através do fornecimento de feedbacks em formato de comentários (toma-se nota de que fora do relacionamento pelo Trello com comentários o cliente buscava sim informações do andamento do projeto pela comunicação pessoal).

Neste Cenário 2 também se obteve um resultado condizente com o esperado. O algoritmo retornou o indicador com valor de 0.5 (observado no Quadro 4).

Quadro 4: Resultados dos indicadores para os cenários de teste.

Indicador	Cenário 1	Cenário 2	Variação
Indicador de Envolvimento do Cliente I - I_{EC_1}	0.9	0.5	0.5 a 1, sendo 1 nível máximo de agilidade
Indicador de Envolvimento do Cliente II - I_{EC_2}	0.58	0.0	0 a 1 (pode ser porcentagem), sendo 1 nível máximo de agilidade
Indicador de Atualização de Atividades I - I_{AA_1}	1.28	5.48	A partir de 0 (quanto maior mais ágil)
Indicador de Atualização de Atividades II - I_{AA_2}	0.64	1.1	A partir de 0 (quanto maior mais ágil)

Fonte: Projetos no Trello criados pelo autor.

Comparando fica evidente que o Cenário 2 se distancia significativamente do Cenário 1 quando se busca uma classificação em relação a agilidade, tendo este indicador demonstrado que o Cenário 1 apresenta maior agilidade que o Cenário 2 em relação ao fator **envolvimento ativo do cliente**.

4.1.2 Indicador de Envolvimento do Cliente II

Este indicador tem um cálculo mais simplificado em relação ao anterior, sendo resultado da divisão apenas do total de comentários do cliente pelo total de comentários do quadro no Trello.

Ainda com este indicador o Cenário 1 também se mostrou consideravelmente um projeto mais ágil que o Cenário 2, com indicadores resultantes de 0,58 e zero respectivamente.

Os valores condizem com o esperado uma vez que no Cenário 1, ambiente controlado, utilizou-se do usuário cliente para comentar aproximadamente metade do que o usuário administrador comentou. Reforçando a eficiência do output com o Cenário 2, este também confirmou o que o próprio autor presenciou no acompanhamento deste projeto, sendo o envolvimento nulo em relação a quantidade de comentários do cliente.

4.1.3 Comparação de desempenho dos indicadores para grau de envolvimento do cliente

Considerando o Cenário 1 criado sob demanda para teste, representando um projeto não real e ambiente controlado apenas pelo autor, quando se leva em consideração que este apresentou um maior grau do indicador I_{EC_1} devido ao cliente ter sido adicionado ao cartão e também realizado comentários, nota-se que tal comportamento é de se esperar para um cliente comprometido com o projeto e familiarizado com o Trello. Assim, o I_{EC_1} resultará frequentemente (visto que para receber atualizações sobre um cartão e então decidir comentá-lo é preciso ter sido adicionado) em um valor maior que o I_{EC_2} , que por sua vez leva em consideração apenas os comentários.

Em relação ao Cenário 2, também o I_{EC_1} resultou em um número maior que o I_{EC_2} , mas ainda menor que o I_{EC_1} para o Cenário 1. Porém se sabe que o I_{EC_2} do Cenário 2 resultou em zero, pois o cliente deste projeto real não realizou nenhum comentário. Essa característica afeta também o I_{EC_1} quanto a indicação do grau de agilidade deste projeto, contudo não o anula. No entanto, como o Trello é uma plataforma virtual, utilizando o I_{EC_1} que retornará um grau de envolvimento do cliente baseado suficientemente apenas na validação de adição do cliente nos quadros, fica a dúvida se mesmo não tendo realizado comentários (maneira ativa de se mostrar presente no Trello) o cliente participou ao menos passivamente como observador acompanhando a evolução de cada quadro. Tendo isso em


mente, para situações similares, com um cliente de comprometimento duvidoso existe a possibilidade de que o I_{EC_2} seja mais realista.

4.1.3.1 Exemplo com suposições para resumo e melhor entendimento da comparação dos indicadores

Se um administrador de um determinado quadro do Trello decide por adicionar o cliente em todos os cartões que julga pertinentes ter um acompanhamento o I_{EC_1} irá contabilizar ao menos 0,5, ou seja, 50% de envolvimento do cliente, mesmo que este não realize nenhum comentário. No caso de realmente não existir nenhum comentário como em nosso Cenário 2 o I_{EC_2} será zero. Então qual indicador estará correto?

Caso o cliente mesmo não tendo comentado nenhum cartão manteve um compromisso de ao menos acessar o quadro e verificar as atualizações realizadas em determinados intervalos de tempo recorrentemente, então pode ser considerado certo adotar o I_{EC_1} . No entanto se o mesmo cliente realizou poucos acessos ao quadro e quando o fez não verificou toda evolução das atividades das quais o administrador escolheu para que ele ficasse ciente, ou seja, não teve um envolvimento ativo, então o I_{EC_2} seria mais adequado para representar o grau de agilidade do projeto baseado no comportamento do cliente.

Figura 18: Escolha do I_{EC_1} como melhor representante dos dois cenários.



Indicador	Cenário 1	Cenário 2
Indicador de Envolvimento do Cliente I - I_{EC_1}	0.9	0.5
Indicador de Envolvimento do Cliente II - I_{EC_2}	0.58	0.0

Fonte: Criada pelo autor com dados próprios.

Portanto, já se sabia de antemão que o Cenário 1 seria mais ágil em relação aos indicadores de envolvimento do cliente e o Cenário 2 mais ágil em relação aos indicadores de atualização das atividades. No entanto o I_{EC_2} por considerar apenas comentários zerou para o Cenário 2, já para o I_{EC_1} como este considera se o cliente foi adicionado no cartão ele apresentou o valor de 0.5. E de acordo com o conhecimento do autor sobre o

projeto, sabe-se que o cliente acompanhava o projeto mesmo que sem comentar, portanto considerou-se o primeiro indicador mais apropriado levando em consideração apenas estes dois cenários.

4.2 Avaliação dos Indicadores de Atualização de Atividades

A fim de lembrar, em relação aos indicadores criados para definir o grau de agilidade baseado na taxa de atualização de atividades de um quadro no Trello foram utilizados apenas o parâmetro “updateCard”, que representa algumas ações e está contido no atributo “actions__type” e também se utilizou da contagem total de cartões únicos no quadro obtido a partir do atributo “cards__id”.

Também para o segundo indicador é necessário contabilizar a duração do projeto, tendo como referência inicial a data de criação do quadro (primeira ação gerada em um quadro e que se identifica como “createBoard” dentro do atributo “actions__type”) e a referência de data final geralmente será estabelecida, como se apresenta no código do apêndice, como o dia em que se executou o algoritmo.

4.2.1 Indicador de Atualização de Atividades I

Lembrando que este indicador é calculado apenas pela razão do total de “updateCards” pertencente ao atributo “actions__type” pelo total de cartões presente no quadro, como já se viu na Equação (1).

$$I_{AA_1} = \frac{\sum_{i=0}^n U_i}{\sum_{j=0}^n C_{I_j}} \quad (1)$$

Como se pode observar numa primeira análise visual através da Figura 15 e Figura 16, evidencia-se que o Cenário 2 possui mais cartões que o Cenário 1, e este último com a intenção do autor estabelecida de antemão foi criado sob parâmetros pré estabelecidos que seriam apenas pontualmente alterados para se entender o funcionamento daqueles atributos que não possuíam uma boa explicação na documentação do Trello quanto às “actions__type”.

O Cenário 2, que é um projeto pessoal do autor, teve sua criação através de parâmetros bem estabelecidos, contudo por se tratar de um projeto no mundo real com maior nível de incerteza e conseqüentemente possibilidade latente de contratempos, foi

necessário uma maior alteração no plano do projeto ao nível de atualização dos cartões do quadro no Trello. Contrário ao cenário 1, controlado, onde se executou poucas alterações, como já foi dito.

Portanto no Quadro 4 tem-se o valor de I_{AA_1} coerente para o Cenário 1, com magnitude de 1.28, que se apresenta menor que para o Cenário 2, exibindo um valor de 5.48.

4.2.2 Indicador de Atualização de Atividades II

Retomando, buscou-se um maior rigor e requinte quanto a própria definição do fator **rapidez de mudança do plano do projeto** que combina velocidade de tomada de decisão e tempo, unidade a qual se escolheu por implementar ao indicador anterior resultando neste que é representado pela Equação (2).

$$I_{AA_2} = \frac{\sum_{i=0}^n U_i}{T * \sum_{j=0}^n C_{I_j}} \quad (2)$$

Da mesma forma que se realizou uma análise visual de ambos os cenários é válido ainda considerar a mesma observação para o presente indicador. E como se pode observar também Quadro 4, tem-se que novamente o Cenário 1 retornou um valor menor que o do Cenário 2, contudo ambos os valores são desta vez menores e menos discrepantes um do outro comparado aos valores do indicador anterior, pois as atualizações das atividades (i.e. atualizações da totalidade dos cartões do quadro) foram diluídas ao longo do tempo de execução do projeto, ou seja, dividiu-se o indicador anterior pelo tempo total de duração do projeto.

Mas como será analisado em seguida, aqui também poderão existir fatores que prejudiquem a eficiência do indicador.

4.2.3 Comparação de desempenho dos indicadores de atualização de atividades


O segundo indicador é mais fidedigno quanto a própria definição do fator apresentado por [Conforto et al. \(2016\)](#), quando definiu o construto agilidade. Portanto, melhor que o primeiro indicador considerando apenas este ponto.

O primeiro indicador também apresentou grande diferença ao se comparar os dois cenários, ao passo que quando se volta ao segundo indicador mesmo que este tenha

mostrado que a taxa de atualização de atividades do Cenário 1 ainda permanece menor que a do cenário 2, a discrepância da magnitude do indicador não é tanta entre os dois cenários.

Então se observa que o indicador I_{AA_1} pode apontar que um projeto seja relativamente “muito mais ágil” quando se leva em conta projetos com períodos de duração e quantidade de quadros diferentes apenas para o fator em questão. Ao passo que quando se adiciona a unidade de tempo total de duração do projeto para o cálculo no indicador I_{AA_2} , o que se vê é um comparativo talvez do que pudesse ser interpretado como mais equitativo mesmo com as possíveis diferenças mencionadas.

Figura 19: Escolha do I_{AA_2} como melhor representante dos dois cenários.



Indicador	Cenário 1	Cenário 2
Indicador de Atualização de Atividades I - I_{AA_1}	1.28	5.48
Indicador de Atualização de Atividades II - I_{AA_2}	0.64	1.1

Fonte: Criada pelo autor com dados próprios.

5 CONCLUSÃO

Como se pôde observar, o trabalho de [Conforto et al. \(2016\)](#) na definição dos dois fatores na busca de uma definição para o construto agilidade mostrou ter boa aplicabilidade no desenvolvimento de indicadores para Gestão Ágil de Projetos em ferramentas atuais como a plataforma de gestão com cartões, Trello.

Foi possível uma investigação aprofundada da API do Trello, através da documentação disponível em Trello Developer, para então encontrar os melhores parâmetros extraídos de um quadro que pudessem ser usados para criação de indicadores que ilustrassem cada um dos dois fatores da definição do construto agilidade.

Portanto, a exportação dos dados do Trello além de ter se comprovado totalmente possível, também estes mesmos dados comprovaram-se úteis, por meio de sua manipulação com um algoritmo em Python 3.7.6, para exercer a função de composição de indicadores de agilidade.

Não só os dados exportados do Trello mostraram efetiva usabilidade para criação de indicadores, como também possibilitaram se medir diferentes características de um quadro. Neste trabalho por exemplo explorou-se quatro possíveis indicadores, dois relacionados ao fator envolvimento ativo do cliente e dois ao fator atualização de atividades, cada um com suas diferentes especificidades, sendo por vezes um uma simplificação ou mesmo uma melhoria do anterior.

Dessa forma, com indicadores para os fatores envolvimento do cliente e taxa de atualização de atividades prontos, comprovou-se que cada par de indicadores representando seu respectivo fator retornou valores condizentes ao que se esperava em relação aos cenários de comparação, uma vez que se tratavam de ambiente simulado sob controle e projeto real com imprevistos, mas ambos já com conhecimento prévio do autor do que deveria apontar cada indicador (e.g. no projeto real como cliente não comentou, este teve indicador de envolvimento do cliente zero para aquele que considerava os comentários).

Assim sendo, chega-se à conclusão de que a definição do construto agilidade de [Conforto et al. \(2016\)](#) dentro do GP foi capaz de guiar com precisão ao desenvolvimento de indicadores que permitam aferir o nível de agilidade encontrado em um projeto atual

que se utilize de ferramentas computacionais de gestão como o Trello.

Deve-se ressaltar que os indicadores não estão livres de falhas. Como um protótipo apenas para testar a viabilidade, o código desenvolvido amadoramente não considera imprevistos como pausa no projeto que talvez deveriam ser descontadas no cálculo do tempo de duração para o indicador de taxa de atualização de atividades por exemplo. Foi considerado no desenvolvimento um projeto ideal contínuo, sem interrupções.

Outro fato que não foi levado em conta, é que para um bom funcionamento, os indicadores exigem comprometimento do(s) administrador(es) (i.e. gerente de projeto) do quadro no Trello, do contrário o ambiente de gerenciamento virtual não representará o cenário real fielmente, podendo levar a interpretações erradas do desempenho da equipe quando analisado apenas do ponto de vista do Trello.

Também o que se observa atualmente, principalmente nas áreas ligadas à tecnologia como desenvolvimento de software, marketing digital, design gráfico, até à indústria, principalmente com o advento da denominada 4.0, é a tendência em adotar o APM. No entanto não se tem claro ainda como as organizações definem ou mesmo calculam todos os possíveis aspectos de seus níveis de agilidade quantitativamente, como se pode ver no trabalho de [Cardoso, Conforto e Amaral \(2009\)](#).

Como também [Bianchi \(2017\)](#) menciona, existe um certo viés no que tange um gerente de projeto definir onde seus projetos se localizam no quadro semântico desenvolvido pelo mesmo autor. A evolução dos indicadores aqui propostos poderão diminuir, ou mesmo, erradicar esse viés uma vez estipulado como se mensurar a agilidade do projeto anteriores.

Este trabalho poderá ter um grande potencial se integrado corretamente à plataforma Trello por exemplo (com as adaptações devidas, expandido até mesmo para qualquer outro gerenciador de projetos), sem a necessidade de se realizar o passo a passo desta pesquisa, deixando a opção de acesso aos indicadores à apenas um clique do administrador do quadro. A automatização integrando API's dentro do próprio Trello entregaria um valioso KPI (Key Performance Indicator) aos gerentes de projetos. Este processo poderia ainda ser facilitado pela criação de um segundo papel de usuário dentro do Trello, além de usuário comum e administrador (que são os existentes até a data de finalização deste trabalho), que seria o cliente, ou alguma maneira de distinguir o usuário cliente daqueles representados pela equipe de projeto.

No indicador I_{AA_2} poderia também ser implementada alguma forma de realizar a conexão da coleta das atualizações das atividades aos e-mails dos usuários por exemplo. Dessa forma o indicador ficaria mais próximo de ilustrar corretamente a definição do fator “rapidez de mudança do plano do projeto”, visto que para isso é preciso entender a mudança no mundo real para definir o tempo que se levou até atualizar a atividade que se relacionaria com o e-mail. Melhor explicando, o e-mail traria a informação do mundo real inclusive com data e hora, o qual com um algoritmo de mineração de texto poderia ser relacionado com o indicador sugerido para a conexão com a devida atividade e melhora do cálculo do tempo de reação.

Outra sugestão de melhoria para trabalhos futuros seria quanto ao aprimoramento do I_{EC_1} e I_{EC_2} , nos quais seria interessante realizar a multiplicação de seus valores finais pela quantidade total de cartões de cada projeto, uma vez que esses indicadores resultam em uma porcentagem. Com isso, seria possível diferenciar, por exemplo, projetos de diferente magnitude e complexidade mesmo que eles apresentem percentis dos indicadores de envolvimento do cliente muito próximos. Mas não só implementar a multiplicação, mas também realizar a comparação em cenários de teste destes novos indicadores com aqueles aqui apresentados.

Ainda para o I_{EC_1} será preciso definir a necessidade de se normalizar seu resultado final visto que admite menor valor de 0.5, ou objetivando buscar um maior requinte tentar incluir uma maneira de se atribuir pesos aos cartões em que o cliente foi adicionado e realizar o cálculo final do indicador com estes pesos. Ou de maneira mais simples, apenas atribuir à variável K o total de cartões existentes no quadro. O autor não se atentou a esta última alternativa, mais simples, e que poderia ter de imediato entregue uma variação para o indicador também de 0 a 1, como em I_{EC_2} .

E por fim, entende-se que os métodos aqui apresentados poderão ser utilizados para se estudar a viabilidade de extração de dados e desenvolvimento destes e também outros indicadores em diversos outros softwares de gerenciamento de projetos, sejam eles com funcionamento por cartões ou mesmo por planilhas. A evolução deste método, dos indicadores aqui propostos, assim como o encorajamento que este trabalho venha a causar nas equipes de projeto no desenvolvimento de muitos outros indicadores para o APM certamente contribuirá para o aperfeiçoamento da abordagem ágil.

Com tais indicadores de agilidade consolidados num futuro próximo, PMO's e scrum masters terão algo paupável e quantificável para se basear a fim de entender se as práticas adotadas em projetos anteriores resultaram de fato em um desempenho ágil. Em caso positivo será possível manter as práticas e mesmo melhorá-las, ou em caso negativo tentar compreender a fundo porque determinadas práticas não resultaram necessariamente em um desempenho ágil, podendo neste último caso serem estudadas maneiras de se melhorar e não sendo possível, talvez substituir por alguma abordagem outra que julgue ser mais efetiva ou até eliminá-las.

Indo além, em ambientes de produção em larga escala, onde se tenha a necessidade de equipes ágeis específicas para gerenciamento multi-equipes (tendência hoje denominada como *sacaling agile*), estas equipes de gestores poderiam se beneficiar de indicadores como os resultantes deste trabalho para entender rapidamente quais métodos, ferramentas, abordagens, softwares, etc., funcionam bem ou não para cada equipe em cada projeto. Este diferencial para as equipes de gestores seria de grande vantagem em relação à competitividade, qualidade, custos, melhoria contínua e inclusive para o bem estar de todos os colaboradores que seriam logo adaptados a melhores formatos de condução de projetos, que se comprovando para o atingimento de melhores e mais rápidos resultados poderá elevar o moral das equipes.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. C. et al. **Gerenciamento Ágil de Projetos**. São Paulo: Saraiva, 2011.
- BIANCHI, M. J. **Ferramenta para configuração de modelos híbridos de gerenciamento de projetos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Gestão de Processos e Conhecimento) — Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, SP, 2017.
- CARDOSO, M. M. Desenvolvimento de indicadores de desempenho aplicáveis à gestão ágil de projetos: proposta e avaliação em um caso real de pequena empresa de base tecnológica. **Relatório final PIBIC**, São Carlos, SP, 2009.
- CARDOSO, M. M.; CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. Análise comparativa de indicadores de desempenho para gestão de projetos: indicadores tradicionais versus ágeis. **XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, BA, 2009.
- CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1991.
- CONFORTO, E. C. et al. The agility construct on project management theory. **International Journal of Project Management**, London: Oxford University Press, v. 34, p. 660 – 674, 2016.
- _____. Modelos híbridos: Unindo complexidade, agilidade e inovação. **Mundo Project Management**, mundopm.com.br, p. 10 – 17, Ago Set 2015.
- FISCHMANN, A. A.; ZILBER, M. A. Utilização de indicadores de desempenho como instrumento de suporte à gestão estratégica. **ENANPAD**, Foz do Iguaçu, 1998.
- GAREL, G. A history of project management models: From pre-models to the standard models. **International Journal of Project Management**, Lirsa, França, v. 31, p. 663 – 669, Dezembro 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/>>.
- MAKING sense of Trello's JSON export - Trello Help: Help.trello.com. 2020. Disponível em: <<https://help.trello.com/article/924-making-sense-of-trellos-json-expor>>. Acesso em: junho de 2020.
- PERNSTÅL, J.; FELDT, R.; GORSCHKEK, T. The lean gap: A review of lean approaches to large-scale softwaresystems development. **The Journal of Systems and Software**, Suécia, p. 2798 –2821, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/>>.
- SCHEERER, A.; HILDENBRAND, T.; KUDE, T. Coordination in large-scale agile software development: A multiteam systems perspective. **47th Hawaii International Conference on System Sciences**, Waikoloa, HI, p. 4780 – 4788, Ago Set 2014.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. The new new product development game. **The Oxford Companion to World Sports and Games**, ed. John Arlott, London: Oxford University Press, p. 137 – 146, 1986.
- TRELLO Developer: Developer.atlassian.com. 2020. Disponível em: <<https://developer.atlassian.com/cloud/trello/rest/>>. Acesso em: junho de 2020.

Apêndices

APÊNDICE A – ALGORITMO DOS INDICADORES EM PYTHON 3.7.6

```

# As variaveis no algoritmo nao estao representadas
# com as mesmas notacoes das equacoes teoricas

import pandas as pd                # importacao da biblioteca
                                    # pandas com apelido pd
                                    # (padrao comumente usado)

import datetime                    # biblioteca para
                                    # manipulacao de datas

from dateutil import parser        # modulo de biblioteca para
                                    # manipulacao de datas

"""
A biblioteca pandas possui as funcionalidades necessarias para
leitura de arquivos csv e manipulacao de dataframes
"""

# lendo arquivo CSV com informacoes do quadro do Trello

data = pd.read_csv("caminho_arquivo_csv_computador/arquivo.csv")

# transpondo o arquivo CSV e salvando como 'output.csv'

pd.read_csv('caminho_arquivo_csv_computador/arquivo.csv',
header=None).T.to_csv('output.csv', header=False, index=True)

```

```
"""
Transpor o dataframe trouxe maior facilidade de visualizacao
para o estudo da analise comparativa dos dados de quadros de
teste com a documentacao disponivel da API do Trello
"""

# lendo o arquivo csv do dataframe transposto

transposta = pd.read_csv('output.csv')

# variavel para armazenamento da id do cliente (selecionado no
# atributo 'members__id')

cliente = 'colocar_id_do_cliente'

#####
### Indicador de Envolvimento do Cliente I ###
#####

P = 0 # variavel de primeira participacao: 'addMemberToCard'
N = 0 # a principio 'N' recebe mesmo valor de 'P'

for cliente_inscrito, acao in zip(data.actions__member__id,
                                data.actions__type):
    if (cliente_inscrito == cliente
        and acao == 'addMemberToCard'):
        P += 1
        N += 1
```

```
# imprimindo total de cartoes em que o cliente foi adicionado
```

```
print ("O cliente está inscrito em", P, "cartoes")
```

```
# funcao de agrupamento dos 3 atributos listados
```

```
agrupado = data.groupby(['actions__idMemberCreator',  
                        'actions__type',  
                        'actions__data__|__id'])  
                .size().reset_index(name='Time')
```

```
"""
```

```
o objetivo de aplicar a funcao 'groupby()' eh contar a  
quantidade de comentarios do cliente em cada cartao.
```

```
Essa informacao ficara armazenada no atributo 'Time'  
criado em 'reset_index()'
```

```
"""
```

```
C = 0      # variavel do total de cartoes comentados  
aux = 0    # variavel auxiliar com mesmo valor de 'C'
```

```
for client, action, time in zip(  
    agrupado.actions__idMemberCreator,  
    agrupado.actions__type, agrupado.Time):  
    if (client == cliente and action == 'commentCard'  
        and time >= 1):  
        C += 1
```

```
aux += 1
```

```
# imprimindo total de cartoes em que o cliente comentou  
# pelo menos 1 vez
```

```
print ("O cliente comentou em", C, "cartoes.")
```

```
if N > aux:
```

```
    N = N    # N mantem valor P
```

```
else:
```

```
    N = aux  # N assume valor de aux, que representa valor de C
```

```
# calculo do Indicador de Envolvimento do Cliente I
```

```
Iec = (P*0.5 + C*0.5)/N
```

```
# imprimindo Indice de Envolvimento do Cliente I
```

```
print ("Iec_1=", Iec)
```

```
#####  
### Indice de envolvimento do cliente II ###  
#####
```

```
Ct = 0 # variavel dos comentarios totais do cliente no quadro
```

```
M = 0 # comentarios totais de todos os membros
```

```
# contagem dos comentarios totais do cliente no quadro
```

```
for client , comentario_cliente , vezes in zip(  
    agrupado.actions__idMemberCreator ,  
    agrupado.actions__type , agrupado.Time):  
    if (client == cliente  
        and comentario_cliente == 'commentCard'):  
        Ct = Ct + vezes
```

```
# imprimindo total de comentarios do cliente
```

```
print ("O cliente comentou" , Ct , "veze(s).")
```

```
# contagem do total de comentarios no quadro
```

```
for comentario_total in data.actions__type:  
    if comentario_total == 'commentCard':  
        M += 1
```

```
# imprimindo total de comentarios no quadro
```

```
print ("Existem" , M , "comentarios no quadro.")
```

```
# calculo do Indicador de Envolvimento do cliente II
```

```
Iec_2 = Ct/M
```

```
# imprimindo Indidicador de Envolvimento do Cliente II
```

```
print ("Iec_2_=", Iec_2)
```

```
#####  
### Indicador de Atualizacao de Atividades I ###  
#####
```

```
U = 0      # variavel para armazenar total de 'updateCard'
```

```
Ci = 0     # variavel para armazenar total de 'cards__id'
```

```
# realizando loop em "actions__type" e adicionando 1 para a  
# variavel 'U' para cada "updateCard" encontrado
```

```
for atualizado in data.actions__type:
```

```
    if atualizado == 'updateCard':
```

```
        U += 1
```

```
# imprimindo variavel com total de "updateCard" no quadro
```

```
print ("Os_□cartoes_□foram_□atualizados", U,  
      " vezes_□(updateCard's).")
```

```
# realizando loop em "cards__id" e adicionando 1 para a
```

```
# variavel 'Ci' para cada valor diferente de "nan" encontrado
```

```
for cartao in data.cards__id:  
    if pd.isna(cartao) != True:  
        Ci += 1
```

```
# imprimindo variavel com total de cartoes no quadro
```

```
print("O□quadro□possui", Ci, "cartoes□(cards__id's)")
```

```
# calculo do Indicador de Atualizacao de Atividades I
```

```
Iaa_1 = U/Ci
```

```
# imprimindo Indicador de Atualizacao de Atividades I
```

```
print("Iaa_1□=", Iaa_1)
```

```
#####  
### Indicador de Atualizacao de Atividades II ###  
#####
```

```
"""
```

```
Para este indicador ainda sera necessario contabilizar o tempo  
decorrido em dias para incluir no calculo
```

```
"""
```

```
# iterando na coluna considerando indice e
# selecionando a data de criacao do quadro

for indice, item in enumerate(data.actions__type):
    if item == 'createBoard':
        date = data.loc[indice, 'actions__date']

# imprimindo data de criacao do quadro no formato
# original de extracao do quadro no Trello

print('Data de criacao do quadro no formato original:', date)

# padronizando a data de criacao do quadro

criacao = parser.isoparse(date).strftime("%Y-%m-%d")
criacao1 = datetime.datetime.strptime(criacao,
                                       "%Y-%m-%d").date()
print("O quadro foi criado em", criacao1, ".")

# padronizando data atual de medicao do indicador

hoje = datetime.datetime.now().strftime("%Y-%m-%d")
hoje1 = datetime.datetime.strptime(hoje, "%Y-%m-%d").date()

"""
Caso se esteja interessado em calcular este indicador baseado
```

em outra data basta atribuir a data para a variavel 'hoje' no formato "ano-mes-dia" e realizar a mesma operacao para 'hoje1', como se observa a seguir:

```
# hoje = "2019-08-27"  
# hoje1 = datetime.datetime.strptime(hoje, "%Y-%m-%d").date()
```

```
"""
```

```
# imprimindo data de medicao do indicador
```

```
print("A_medicao_do_indicador_foi_realizada_em", hoje)
```

```
# calculo da duracao do tempo total do projeto ate o dia  
# de medicao
```

```
T = (hoje1 - criacao1).days
```

```
"""
```

```
Eh necessario utilizar o formato 'hoje1' e 'criacao1' para o  
calculo do intervalo total desde a data de criacao do quadro  
ate o dia em que se realizou a medicao
```

```
"""
```

```
# imprimindo tempo total de duracao do projeto ate o dia da  
# medicao
```

```
print("O_projeto_teve_duracao_de", T, "dia(s).")
```

calculo do Indicador de Atualizacao de Atividades II

$Iaa_2 = U / (Ci * T)$

imprimindo Indicador de Atualizacao de Atividades II

print ("Iaa_2=" , Iaa_2)

APÊNDICE B – SAÍDAS DO ALGORITMO PARA O CENÁRIO 1

O cliente esta inscrito em 4 cartoes

O cliente comentou em 5 cartoes.

Iec_1 = 0.9

O cliente comentou 7 veze(s).

Existem 12 comentarios no quadro.

Iec_2 = 0.5833333333333334

Os cartoes foram atualizados 9 vezes (updateCard's).

O quadro possui 7 cartoes (cards__id's)

Iaa_1 = 1.2857142857142858

Data de criacao do quadro no formato original:

2020-02-17T21:30:28.417Z

O quadro foi criado em 2020-02-17 .

A medicao do indicador foi realizada em 2020-02-19

O projeto teve duracao de 2 dia(s).

Iaa_2 = 0.6428571428571429

APÊNDICE C – SAÍDAS DO ALGORITMO PARA O CENÁRIO 2

O cliente esta inscrito em 15 cartoes

O cliente comentou em 0 cartoes.

Iec_1 = 0.5

O cliente comentou 0 veze(s).

Existem 11 comentarios no quadro.

Iec_2 = 0.0

Os cartoes foram atualizados 181 vezes (updateCard's).

O quadro possui 33 cartoes (cards__id's)

Iaa_1 = 5.484848484848484

Data de criacao do quadro no formato original:

2019-11-05T12:23:48.046Z

O quadro foi criado em 2019-11-05 .

A medicao do indicador foi realizada em 2019-11-10

O projeto teve duracao de 5 dia(s).

Iaa_2 = 1.096969696969697

APÊNDICE D – FICHAS DOS INDICADORES

Figura 20: Ficha do Indicador de Envolvimento do Cliente I.

Ficha de Indicadores			
Indicador	Indicador de Envolvimento do Cliente I		
Descrição e Objetivo	Mede o grau de envolvimento do cliente em um quadro de projeto no Trello através da incidência de inclusão do cliente no cartão e da quantidade de cartões comentados		
Relacionado a	Objetivo estratégico - Acompanhar desempenho de equipes baseado em fator de agilidade envolvimento ativo do cliente		
Meta	1 caso objetivo do projeto seja enquadrar-se em totalmente ágil	Quem atua sobre o dado	Cliente e administrador do quadro no Trello
Fórmula (Conceito)	(Total de cartões com cliente adicionado * 0.5 + Total de cartões comentados pelo cliente * 0.5) / (Máximo valor entre total de cartões com cliente adicionado e total de cartões comentados pelo cliente)		
Unidade de Medida	Variação de 0.5 a 1	Frequência de Medição	Ao fim do projeto com possibilidade de implementação automática para fornecer medidas periódicas
Perspectiva	Cientes	Quem mede	Administrador do quadro no Trello
Observações	O objetivo da criação deste indicador foi resultar em uma medida de porcentagem, no entanto a maneira como a equação foi desenvolvida em paralelo com o algoritmo sua variação ficou limitada entre 0.5 e 1. Ajustes são realizar posterior normalização, substituir divisor pelo total de cartões ou atribuir pesos aos cartões realizando a divisão com estes pesos.		

Fonte: Preenchida pelo autor.

Figura 21: Ficha do Indicador de Envolvimento do Cliente II.

Ficha de Indicadores			
Indicador	Indicador de Envolvimento do Cliente II		
Descrição e Objetivo	Mede o percentual de comentários do cliente em um quadro de projeto no Trello.		
Relacionado a	Objetivo estratégico - Entender influência do grau de envolvimento do cliente no desempenho da equipe de projeto e para contribuição de resultados finais do projeto		
Meta	1 caso objetivo do projeto seja enquadrar-se em totalmente ágil	Quem atua sobre o dado	Cliente e todos os membros da equipe de projetos
Fórmula (Conceito)	(Total de comentários do cliente no quadro) / (Total de comentários de todos os membros do quadro inclusive cliente)		
Unidade de Medida	%	Frequência de Medição	Ao fim do projeto com possibilidade de implementação automática para fornecer medidas periódicas
Perspectiva	Cientes	Quem mede	Administrador do quadro no Trello
Observações	-		

Fonte: Preenchida pelo autor.

Figura 22: Ficha do Indicador de Atualização de Atividades I.

Ficha de Indicadores			
Indicador	Indicador de Atualização de Atividades I		
Descrição e Objetivo	Mede proporção de atualização por cartão.		
Relacionado a	Objetivo estratégico - Verificar adaptação da equipe de projetos às mudanças em casos de cenários com muita incerteza		
Meta	-	Quem atua sobre o dado	Administrador do quadro no Trello
Fórmula (Conceito)	(Total de atualizações em todos os cartões) / (Total de cartões no quadro)		
Unidade de Medida	Atualizações por cartão	Frequência de Medição	Ao fim do projeto com possibilidade de implementação automática para fornecer medidas periódicas
Perspectiva	Gerente de projetos	Quem mede	Administrador do quadro no Trello
Observações	Analisar possibilidade futura de inclusão de mais dados que representem ações de atualizações dentro do Trello e como essas ações se relacionam diretamente com o mundo real.		

Fonte: Preenchida pelo autor.

Figura 23: Ficha do Indicador de Atualização de Atividades II.

Ficha de Indicadores			
Indicador	Indicador de Atualização de Atividades II		
Descrição e Objetivo	Mede proporção de atualização por cartão por determinado intervalo de tempo (e.g. duração do projeto ou data de medição).		
Relacionado a	Objetivo estratégico - Verificar adaptação da equipe de projetos às mudanças no período de realização do projeto em casos de cenários com muita incerteza		
Meta	-	Quem atua sobre o dado	Administrador do quadro no Trello
Fórmula (Conceito)	(Total de atualizações em todos os cartões) / (Total de cartões no quadro * Intervalo de tempo)		
Unidade de Medida	Atualizações por cartão por [tempo]	Frequência de Medição	Ao fim do projeto com possibilidade de implementação automática para fornecer medidas periódicas
Perspectiva	Gerente de projetos	Quem mede	Administrador do quadro no Trello
Observações	Intervalo de tempo = (data do fim do projeto) - (data de criação do quadro do projeto no Trello). A unidade de medida do tempo pode ser dias, semanas ou meses a depender da complexidade de cada projeto. No caso de futura implementação automática para fornecimento de medida periódica, a data do fim do projeto será o dia atual de cada medição.		

Fonte: Preenchida pelo autor.