PROJETO DE GRADUAÇÃO

Espaço Virtual para Evolução de Megatemas e Plataformas aplicado ao *New EPIC* + *SDG Challenge*, no contexto do Continuum Realidade-Virtualidade

Mateus Halbe Torres

Brasília, 17 de dezembro de 2020.

UNIVERSIDADE DE BRASILIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MATEUS HALBE TORRES

ESPAÇO VIRTUAL PARA EVOLUÇÃO DE MEGATEMAS E PLATAFORMAS APLICADO AO NEW EPIC + SDG CHALLENGE, NO CONTEXTO DO CONTINUUM REALIDADE-VIRTUALIDADE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. João Mello da Silva

Brasília

2020

Nome: Mateus Halbe Torres

Título: Espaço Virtual para Evolução de Megatemas e Plataformas aplicado ao New EPIC + SDG Challenge, no contexto do Continuum Realidade-Virtualidade

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em: 17/12/2020

Banca examinadora

Orientadora: João Mello da Silva (UnB)

Julgamento_____Assinatura:_____

Professora: Paulo Celso dos Reis Gomes (UnB)

Julgamento_____Assinatura:_____

Professor: Simone Borges Simão Monteiro (UnB)

Julgamento_____Assinatura:_____

Professor: Marcia Terezinha Longen Zindel (UnB)

Julgamento_____Assinatura:_____

Frases serão inseridas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos serão inseridos.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo a criação de um espaço virtual de gerenciamento de portfólios, o *Virtual Space for Evolution of Megathemes and Platforms* (VSEMP), e sua aplicação no contexto dos portfólios de projeto do New EPIC + SDG Challenge (SDGC). Utilizou-se de uma extensão do Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram (CRVe) para a precisa compreensão do cenário de virtualização nos Sistemas Sustentáveis e Inovadores de Atividades Humanas (SSIAHs) em que o VSEMP se insere. Para tanto, conceitos de signos, categorias e sistemas de categorização e significação foram os pontos de partida. Com premissas obtidas do CRVe, elaborou-se um sistema de classificação e categorização para o VSEMP inspirado no urbanismo de Brasília e embarcando os conceitos de gestão de projetos por sistema de categorização e o conceito de *Tailoring,* ambas referências do PMBOK. A partir disso, aplicou-se o modelo desenvolvido ao contexto real do gerenciamento dos portfólios do SDGC, parceria internacional de cooperação de projetos universitários com abordagem de Aprendizado Baseado em Projetos (PBL). Por fim, sob o prisma da sustentabilidade, da inovação, da virtualização e da gestão de projetos e portfólios, a experiência foi analisada e perspectivas para novos trabalhos afins foram suscitadas.

Palavras-chave: Virtualização; Categorização; Gestão de Portfólios; Sustentabilidade; Inovação; PBL.

ABSTRACT

The aim of this work was to create a virtual space for portfolio management, the Virtual Space for Evolution of Megathemes and Platforms (VSEMP), and its application in the context of the portfolios of the New EPIC + SDG Challenge (SDGC). An extension of the Milgram Reality-Virtuality Continuum (CRVe) was used for the precise understanding of the virtualization scenario in the Sustainable and Innovative Systems of Human Activities (SSIAHs) in which VSEMP is inserted. For that, concepts of signs, categories and systems of categorization and signification were the starting points. Based on assumptions obtained from CRVe, a classification and categorization system for VSEMP was developed, inspired by the urbanism of Brasília, and the concepts of portfolio management by categorization systems and the concept of Tailoring, both PMBOK references, were developed. Therefore, the model created was applied to the real context of the portfolio management of SDGC, an international cooperation partnership for university projects with a Project Based Learning (PBL) approach. Finally, from the perspective of sustainability, innovation, virtualization and the portfolio management, the experience was analyzed and perspectives for new related works were raised.

Keywords: *Virtualization; Categorization; Portfolio Management; Sustainability; Innovation.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organização do Trabalho 22
Figura 2 - Representação esquemática das interfaces realidade-consciência humana 24
Figura 3 - Espiral de Beghtol 25
Figura 4 - Espiral de Nonaka 25
Figura 5 - Representação de macroeventos que estão em andamento na realidade humana 26
Figura 6 – 2ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco planetário) 27
Figura 7 – 3º Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco socioeconômico) 28
Figura 8 - Ciclo de Vida do Produto 33
Figura 9 – Projetos e Criação de Valor 34
Figura 10 - Formação de Valor: Portfólios, Programas e Projetos 35
Figura 11 - Os três desafios de sistemas de categorização 36
Figura 12 - Foto da obra A Traição das Imagens, de René Magritte (modificada*) 39
Figura 13 – 4ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco signos explícitos) 40
Figura 14 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram 41
Figura 15 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram em relação à Extensão do Conhecimento do Mundo 42
Figura 16 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram em relação à Fidelidade da Reprodução 42
Figura 17 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram em relação à Metáfora de Presença 42
Figura 18 – 5ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência 5 (foco VR) 43
Figura 19 - 6ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco BCIs) 44
Figura 20 - 7ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco Virtual Body) 45
Figura 21 - Organização do trabalho da metodologia à última etapa do desenvolvimento 46
Figura 22 - Etapas da Metodologia e do Desenvolvimento 48
Figura 23 - Releitura: Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (CRVe) 51
Figura 24 - Releitura: Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (detalhado) 52
Figura 25 - Team Virtuality Continuum 53
Figura 26 - CRVeP 53

Figura 27 - CRVeP Simplificado 56
Figura 28 - Mapa dos Espaços Abertos de Brasília 60
Figura 29 - Mapa de Brasília, com siglas dos setores e Asa Sul e Asa Norte em destaque 62
Figura 30 - Superquadra 308 sul de Brasília 66
Figura 31 - Mapa Ilustrado de Brasília 68
Figura 32 - Concepção Inicial da Categorização do Espaço Virtual 69
Figura 33 - Eixos do Sistema de Categorização 70
Figura 34 - Classificação para endereçar, rastrear e recuperar conteúdo do mega-tema 71
Figura 35 - Esboço Inicial Original do Endereçamento do Espaço Virtual 72
Figura 36 - Extensão de setor no Setores de Evolução 74
Figura 37 - Replicação de setor no Setores de Evolução 75
Figura 38 - Extensão e Replicação de setor no Setores de Evolução 75
Figura 39 - Modelo Geral do Sistema de Categorização nos 8 setores 77
Figura 40 - Modelo Geral do Sistema de Categorização nos 8 setores com foco na interação 79
Figura 41 - Primeira versão de proposta apresentada aos dinamarqueses em fevereiro de 2018 . 83
Figura 42 - Reunião presencial na UnB para modelar a parceria* 84
Figura 43 - Cronograma do primeiro ciclo da parceria (original, em inglês) 85
Figura 44 - Tripé da Batalha Estratégica 2018 do Grupo Gestão convergindo ao SDGC 86
Figura 45 - Tripé de Partes Interessadas do SDGC 87
Figura 46 - Tripé da Estratégica do SDGC 87
Figura 47 - Visita ao Lixão da Estrutural com dinamarqueses e brasileiros 88
Figura 48 - Diagrama simplificado: cadeia de resíduos antes de fechar Lixão da Estrutural 89
Figura 49 - Diagrama simplificado: cadeia de resíduos após Lixão da Estrutural fechado 90
Figura 50 - Processo de Triagem Ilustrado 92
Figura 51 - Etapas do macroprocesso de resíduos sólidos 93
Figura 52 - Visita ao antigo Lixão da Estrutural com dinamarqueses e brasileiros 94
Figura 53 - Visita ao Galpão de Triagem do SCIA com dinamarqueses e brasileiros 95
Figura 54 - Problemas dos catadores são apresentados para a criação de projetos 96
Figura 55 - EPIC na Alemanha (02/2020), quando se iniciou o quarto ciclo de projetos SDGC . 98
Figura 56 - Evento New EPIC + SDG Challenge: início do quinto ciclo (SDGC5) 98
Figura 57 - Relacionamento das disciplinas como stakeholders do VSEMP 102
Figura 58 - Aplicativo desenvolvido no SDGC4 109
Figura 59 - Visita de validação do aplicativo no SDGC5 109
Figura 60 - Parte da interface desenvolvida no Mobile Education 2.0 no SDGC5 113

Figura 61 - Compilado de fotos: sensor, contêiner e gráficos feitos com dados obtidos 116
Figura 62 - Compilado de fotos: sensor, contêiner e gráficos feitos com dados obtidos 118
Figura 63 - Concepção inicial da máquina coletora de resíduos 119
Figura 64 - Reposicionamento do VSEMP no CRVe 139
Figura 65 - Página principal do Espaço Virtual com o sigo que presentou o VSEMP 140
Figura 66 - Visualização ao apontar o mouse para o SES 140
Figura 67 - Visualização ao apontar o mouse para o SEN 141
Figura 68 - Visualização detalhada do SES 141
Figura 69 - Visualização detalhada do SEN 142
Figura 70 - Visualização detalhada da SQSSA121 143
Figura 71 - Visualização detalhada da SQNNA221 143
Figura 72 - Partes recortadas de algumas das páginas dos projetos 144
Figura 73 - Virtual Coworking Space for Evolution of Megathemes and Platforms 145
Figura 74 - Os espaços de coworking virtuais de PSP8, Mobile Education e PUMA 146
Figura 75 - Os espaços de coworking virtuais de PSP1, PSP3 e PSP5 146
Figura 76 - Os espaços de coworking virtuais de IMPB e PSP2 147
Figura 77 - Espaço de coworking virtual de PSP1 durante ligações simultâneas 147
Figura 78 - Espaço de coworking virtual do PUMA 148
Figura 79 - Espaço de coworking virtual do Mobile Education 148
Figura 80 - Visão SQΔE de acessos aos espaços virtuais 149
Figura 81 - Gráfico de tráfego do Espaço Virtual de Projetos no tempo 150
Figura 82 - Mapa de tráfego do Espaço Virtual de Projetos 150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Valores recebidos* pela variável P dependendo da coordenada geográfica do setor. 73
Quadro 2 - Relação dos elementos Reais com os Virtuais em cada setor 77
Quadro 3 - Tabelas de tipos de endereçamento de pessoas nos setores E (Leste) 80
Quadro 4 - Stakeholders no VSEMP 101
Quadro 5 - Conselho do Espaço Virtual 103
Quadro 6 - Lideranças no Setores SE e NE do VSEMP 103
Quadro 7 - Blocos em P3RSW e Instituições/Disciplinas envolvidas 106
Quadro 8 - Organização Básica do Projeto Mobile Education 1.0 107
Quadro 9 - Organização Básica do Projeto Mobile Education 2.0 Adult 110
Quadro 10 - Organização Básica do Projeto Mobile Education 2.0 Children 111
Quadro 11 - Organização Básica do Projeto IoT in Selective Collection 113
Quadro 12 - Organização Básica do Projeto River Waste 116
Quadro 13 - Organização Básica do Projeto IoT Sensors for Triage Assessment 120
Quadro 14 - Organização Básica do Projeto Business Model for Waste Commercialization 122
Quadro 15 - Organização Básica do Projeto Diabetes Game Digital Implementation 123
Quadro 16 - Organização Básica do Projeto Professional Habilitation Programs 125
Quadro 17 - Organização Básica do Projeto Business Model on Public Financial Help 127
Quadro 18 - Organização Básica do Projeto SLU New Commercialization Building 129
Quadro 19 - Blocos em PUMA e Instituições/Disciplinas envolvidas 130
Quadro 20 - Organização Básica do Projeto Stakeholders to Projects Module 131
Quadro 21 - Organização Básica do Projeto Teaching and Learning Module 133
Quadro 22 - Organização Básica do Projeto Peer Assessment 134
Quadro 23 - Organização Básica do Projeto Team Building Module 136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Asa Norte em forma de matriz Amxn 63
Tabela 2 - Asa Sul em forma de matriz Amxn 63
Tabela 3 – Bloco* típico de 6 andares e 48 apartamentos, em forma de matriz Amxn 67
Tabela 4 - Bloco* típico de 3 andares e 24 apartamentos, em forma de matriz Amxn 67

LISTA DE SIGLAS

AAU	Universidade de Aalborg
ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
AI	Inteligência artificial
BCI	Interface cérebro-computador
CEP	Código de Endereçamento Postal
CIAM	Congresso Internacional da Arquitetura Moderna
CRV	Continuum Realidade-Virtualidade
CRVe	Continuum Realidade-Virtualidade Estendido
CRVeP	Continuum Realidade-Virtualidade de Projetos
CT	Centro de Triagem
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
EPIC	Improving Employability Through Internationalization and Collaboration
EPR	Engenharia de Produção
GDF	Governo do Distrito Federal
GDPR	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
GG	Grupo Gestão
GS	Google Scholar
HCI	Human Computer Interaction
I4.0	Indústria 4.0
IoT	Internet das Coisas
ISWA	Associação Internacional de Resíduos Sólidos
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
MR	Realidades Mistas (Mixed-Realities)
MU	Transferência mental (Mind Uploading)
NASA	Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

P&D/ R&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P3RSW	Preventing, Reducing, Reusing and Recycling of Solid Waste via Cooperatives of Waste Pickers
PBL	Project-Based Learning
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSP	Projeto de Sistemas de Produção
PUMA	Platform for Unifying Methodologies of Active Learning
RI	Revolução Industrial
SAHs	Sistemas de Atividades Humanos
SDG/ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
SDGC	Global Students SDG Challenge
SLU	Serviço de Limpeza Urbana
SQ	Superquadra
SSIAHs	Sistemas Sustentáveis e Inovadores de Atividades Humanas
TRL	Technology Readiness Level
UE	União Europeia
UIoT	Universal IoT (Laboratório de IoT da UnB)
UnB	Universidade de Brasília
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
URE	Unidade de Recebimento de Entulho
VCSEMP	Virtual Coworking Space for Evolution of Megathemes and Platforms
VR	Realidade Virtual
VSEMP	Virtual Space for Evolution of Megathemes and Platforms
Web	World Wide Web
WEF	Fórum Econômico Mundial
WoS	Web of Science

SUMÁRIO

SUMÁRIO 16
1. INTRODUÇÃO 18
1.1. OBJETIVOS 20
1.1.1. GERAL 20
1.1.2. ESPECÍFICOS 20
1.1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO 21
2. REVISÃO DA LITERATURA 23
2.1. REALIDADE E ESPAÇO FÍSICO 23
2.1.1. REALIDADE, HUMANIDADE E SUSTENTABILIDADE 27
2.1.2. VALOR, TECNOLOGIA, P&D E INOVAÇÃO 31
2.1.3. CATEGORIZAÇÃO E GESTÃO DE PROJETOS, PROGRAMAS E PORTFÓLIOS 33
2.2. REALIDADES REPRESENTADAS E VIRTUAIS 37
2.2.1. CATEGORIZAÇÃO E VIRTUALIDADE 37
2.2.2. DIGITALIZAÇÃO E VIRTUALIDADE 40
3. METODOLOGIA 45
4. RELEITURA DO CONTINUUM REALIDADE-VIRTUALIDADE 49
5. CRIAÇÃO DO *VIRTUAL SPACE FOR EVOLUTION OF MEGATHEMES AND PLATFORMS* (VSEMP) 56
5.1. SISTEMA DE CATEGORIZAÇÃO 57
5.2. O ESPAÇO VIRTUAL, SUAS LEIS ESPACIAIS E REGRAS DE FLUXO E ENDEREÇAMENTO 60
5.2.1. BRASÍLIA REAL: COMPREENDENDO A CIDADE 60
5.2.2. BRASÍLIA VIRTUAL: ADAPTAÇÃO DO MODELO DE ENDEREÇAMENTO AO VSEMP 69
6. APLICAÇÃO DO SISTEMA DE CATEGORIZAÇÃO NO EPIC + SDG CHALLENGE 82
6.1. CONTEXTO E BREVE HISTÓRIA DO EPIC + SDG CHALLENGE 82
6.1.1. PRIMEIRO CICLO 88
6.1.2. SEGUNDO CICLO 88
6.1.2.1. REFERENCIAL TEÓRICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E CATADORES: ORIGEM DO P3RSW 89
6.1.3. TERCEIRO CICLO 95
6.1.4. QUARTO CICLO 96
6.1.5. QUINTO CICLO 98
6.2. APLICAÇÃO DO VSEMP 100
6.2.1. SETOR DE EVOLUÇÃO SUL (SQSSA) E SEUS ELEMENTOS 105
6.2.1.1. MOBILE EDUCATION 1.0 107
6.2.1.2. MOBILE EDUCATION 2.0 (ADULTOS SQSSA121C1 E FILHOS SQSSA121C2) 110
6.2.1.3. IOT IN SELECTIVE COLLECTION 113
6.2.1.4. RIVER WASTE 116

6.2.1.5. IOT SENSORS FOR TRIAGE ASSESSMENT 120
6.2.1.6. BUSINESS MODEL FOR WASTE COMMERCIALIZATION 122
6.2.1.7. DIABETES GAME - DIGITAL IMPLEMENTATION 123
6.2.1.8. PROFESSIONAL HABILITATION PROGRAMS TARGETING DISABLED WASTE PICKERS 125
6.2.1.9. BUSINESS MODEL ON PUBLIC FINANCIAL HELP TO FAMILIES OF WASTE PICKERS 127
6.2.1.10. SLU NOVO EDIFÍCIO DE COMERCIALIZAÇÃO 129
6.2.2. SETOR DE EVOLUÇÃO NORTE (SQNNA) E SEUS ELEMENTOS 130
6.2.2.1. STAKEHOLDERS TO PROJECTS MODULE 131
6.2.2.2. TEACHING AND LEARNING MODULE 133
6.2.2.3. PEER ASSESSMENT MODULE 134
6.2.2.4. TEAM BUILDING MODULE 136
6.2.3. CRVE DO VSEMP: DO SISTEMA DE CATEGORIZAÇÃO AO ESPAÇO VIRTUAL 138
6.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS ESPECÍFICAS DA RELAÇÃO CRVE-VSEMP 151
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES 153
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 156

1. INTRODUÇÃO

As revoluções industriais (RIs) e tecnológicas representaram grandes mudanças no relacionamento do ser humano com a realidade que o cerca. A técnica aplicada a sistemas de atividades humanos (SAHs) racionalizados elevou a capacidade humana de promover mudanças no ambiente terrestre, sempre de forma sem precedentes em relação a períodos anteriores (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2020). Nesse contexto, ciclos de inovações crescentes em um contínuo desde a antiguidade se apresentam como grandes motores dessa evolução de capacidades (BRULAND, 2004).

A partir principalmente de pouco antes da segunda metade do século XX, começou a emergir a percepção de que essas capacidades humanas de transformação poderiam, nos âmbitos ambiental, social e econômico, danificar importantes sistemas que condicionam a Terra como ambiente propício à vida humana (SPINDLER, 2013). Nesse contexto, os SAHs precisam se racionalizar não mais somente de forma a maximizarem a criação de valor a que eles se propõem, mas também a incorporar a seus sistemas e ciclos internos de inovação a perspectiva holística de seus impactos negativos internos e externos. O conceito de desenvolvimento sustentável se enquadra nesse cenário em que os SAHs devem se tornar Sistemas Sustentáveis e Inovadores de Atividades Humanas (SSIAHs).

O conhecimento e a técnica aplicada ganham protagonismo na promoção dos SSIAHs, em consonância com o papel central que já desempenharam em todas as revoluções industriais, haja vista o fenômeno da Revolução Cientifica, que é predecessor imediato da primeira RI (WOODDRUFF, 2002). Contemporaneamente, as ciências aplicadas e, em especial as engenharias, constituem-se áreas tanto de domínio das técnicas já desenvolvidas, como de evolução delas e criação de novas.

Pode-se dizer que enquanto as outras engenharias têm, em geral, como objeto de estudo sistemas físicos que podem ser aplicados à criação de valor, a engenharia de produção tem como objeto a própria criação de valor, a partir da sistematização e integração de recursos de naturezas diversas. Segundo a ABEPRO (2019):

> *"Compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia." (elaborado a partir de definições do International Institute of Industrial Engineering – IIIE – e Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO)*

Compete, portanto, à Engenharia de Produção (EPR) a integração de diferentes recursos para criar valor em uma abordagem holística da atividade produtiva (inputs, processos e meios), do produto (output) e seus impactos no ambiente social, econômico e ambiental. Evidencia-se, portanto, a forte ligação da EPR com o Desenvolvimento Sustentável, pois ela busca sistematizar a capacidade humana de intervenção na realidade para formação de valor, enquanto ele busca garantir que as transformações decorrentes dessa capacidade se revertam em favor e não contra a humanidade.

Mais que analisar um sistema produtivo específico ou as cadeias de suprimentos que se relacionam com ele diretamente, o engenheiro de produção e sistemas precisa compreender a interação entre diferentes cadeias de suprimento e, no limite, compreender a dinâmica global e multisetorial de formação de valor, com o entendimento de que, como afirmam MANDLER (2020) e SERGIO (2020), mesmo as organizações locais estão atualmente cada vez mais submetidas a fatores globais. Nesse sentido, a engenharia de produção efetiva se destaca pela necessidade de visão sistêmica, transversal e global.

A quarta revolução industrial (4RI), fenômeno de impacto global, é caracterizada por um processo de digitalização decorrente do desenvolvimento das tecnologias da informação. Essa revolução tem a denominada Industria 4.0 (I4.0), caracterizada pelo desenvolvimento e implantação de sistemas ciber-físicos na formação de valor industrial, como um de seus importantes elementos, mas a 4RI configura cenário significativamente mais amplo que a I4.0 (SCHWAB, 2017).

A virtualização, que, segundo LÉVY (1996), engloba, mas não se restringe à digitalização e à informatização, emerge como importante motor desse cenário e, por inferência, representa fator fundamental para a compreensão da 4RI, e, como será abordado nos capítulos 2 e 4, dos processos de criação de valor e conhecimento humanos.

Nesse contexto, em que a virtualização representa evolução da formação de valor em SAHs e SSIAHs, o presente projeto de graduação parte de uma abordagem holística de compreensão dos fenômenos de virtualização (capítulo 2 e 4) para a criação de um espaço virtual de gestão de projetos e portfólios.

Uma vez que os projetos, programas e portfólios representam parte essencial das atividades humanas de formação de valor, como explicita o capítulo 2, e estando os fluxos de valor sendo cada vez mais virtualizados pela emergência das tecnologias da informação, a contínua virtualização da gestão de projetos se apresenta também como fenômeno corrente e de intensificação iminente (ZUOFA, 2017). A gestão da informação de projetos e a comunicação entre seus integrantes já são fenômenos em que se constata significativo

movimento de virtualização digital, tanto no ambiente acadêmico quanto no mercado. A própria virtualização do ambiente de trabalho, que foi acentuada de maneira importante pelo cenário da pandemia da COVID-19, mas é muito anterior a ele, representa algo importante para a gestão de projetos, criando, conforme SCHWEITZER (2010), FERRAZZI (2014) e RABIEJ-SIENICKA (2016), times virtuais ou coworking virtuais.

Entretanto, ainda existem amplas possibilidades de evolução em diferentes níveis de virtualização. As questões de pesquisa acerca dessas possibilidades serão abordadas no capítulo 3 e os resultados no 5 e no 6, nos quais um modelo de categorização para a criação de um espaço virtual dessa natureza será proposto e aplicado no contexto do New EPIC + SDG Challenge, que consiste em uma cooperação internacional entre universidades para, dentro de uma abordagem de aprendizagem baseada em projetos (PBL), realizarem-se coordenadamente projetos focados em problemas e soluções voltados para a Agenda 2030. O conjunto de projetos de estudantes em questão configura amplo portfólio com necessidade real de gerenciamento, representando ambiente propicio à aplicação do espaço virtual proposto.

1.1. Objetivos

As principais oportunidades/problemas observados para a realização desse trabalho foram: (i) a contínua virtualização e digitalização da criação de valor em sistemas de atividades humanas (SAHs); (ii) a necessidade de que os SAHs se tornem Sistemas Sustentáveis e Inovadores de Atividades Humanas (SSIAHs); (iii) a necessidade de coordenação de projetos, programas e portfolios em escala local e global que desenvolvam SSIAHs; (iv) a necessidade de efetivos e flexíveis sistemas de categorização para o efetivo gerenciamento de projetos, programas e portfólios no âmbito da inovação, sustentabilidade e da virtualização.

1.1.1. Geral

O trabalho tem como objetivo desenvolver e aplicar um espaço virtual para gerenciamento na medida (*tailored*) de projetos, programas e portfólios, de modo que o espaço virtual esteja estruturado de forma flexível para permitir sua adaptação a diversos níveis de virtualização e digitalização em SSIAHs.

1.1.2. Específicos

- Realizar revisão da literatura e investigar as conexões entre: (i) a realidade na esfera sustentável, de criação de valor, da inovação e de gestão de projetos, programas e

portfólios; e (ii) realidades virtualizadas, desde sistemas de signos e categorização até o ciberespaço/digital;

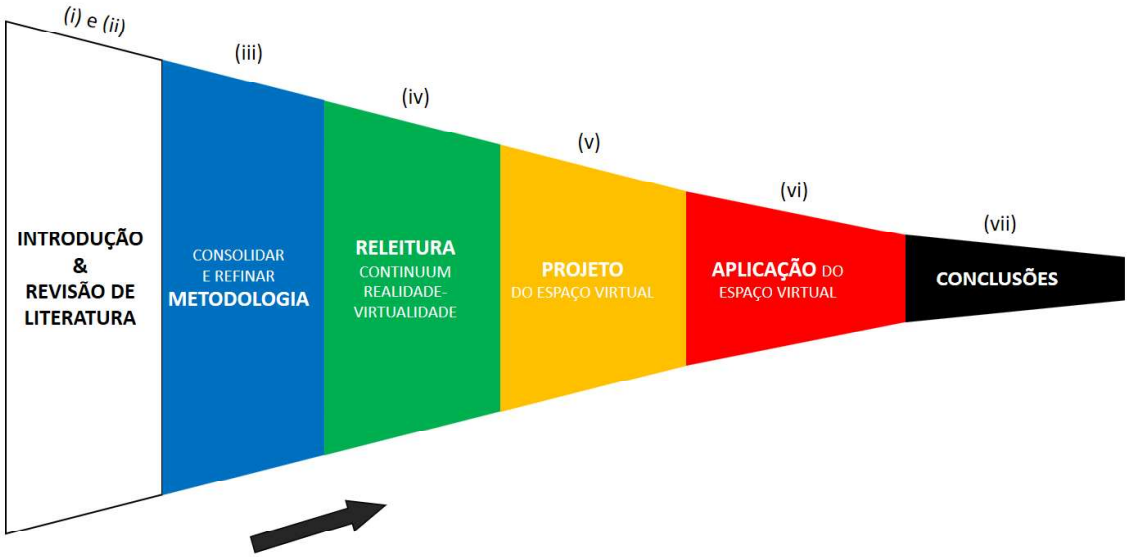
- Tendo as teorias de Pierre Lévy e o Continuum Realidade-Virtualidade de Paul Milgram como referência, obter modelo genérico para a compreensão dos fenômenos de virtualização.
- Desenvolver espaço virtual para efetiva gestão de portfólios, a partir de um sistema de categorização de portfólios, de forma que o sistema possa evoluir para diferentes estágios de virtualidade;
- Aplicar o Sistema de Categorização / Espaço Virtual na gestão do New EPIC + SDG Challenge.

1.1.3. Estrutura do Trabalho

Este trabalho compreende 7 capítulos (Figura 1): (i) Introdução; (ii) Revisão de Literatura; (iii) Metodologia; (iv) Releitura do Continuum Realidade-Virtualidade; (v) Desenvolvimento do *Virtual Space for Evolution of Megathemes and Platforms* (VSEMP) (i.e., Projeto de Sistema de Categorização / Espaço Virtual); (vi) Aplicação do Espaço Virtual no EPIC + SDG Challenge; (vii) Conclusão.

O Capítulo 1 (i) apresenta a introdução, contendo a contextualização inicial, o problema/oportunidade, os objetivos de pesquisa e esta estrutura do trabalho. O capítulo 2 (ii) compreende a revisão de literatura, na qual se investigam as bases teóricas e conceituais que servirão de alicerce ao desenvolvimento. O Capítulo 3 (iii) contém a metodologia, que define as etapas e modelos de referência para o desenvolvimento da pesquisa. Os capítulos 4, 5 e 6 descrevem diferentes fases do desenvolvimento, sendo (iv) referente ao estabelecimento de um modelo de níveis de virtualização, no qual o modelo de categorização flexível deverá ser capaz de transitar, (v) relativo ao desenvolvimento do modelo de categorização de projetos em si e (vi) de sua aplicação no cenário real do New EPIC + SDG Challenge. O capítulo 7 (vii) consolida as conclusões deste projeto.

Figura 1 - Organização do Trabalho



Fonte: o autor

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este trabalho compreende o desenvolvimento de um modelo de espaço virtual, a partir de um sistema de categorização de portfólios (megatemas) e sua aplicação na gestão dos megatemas do New EPIC + SDG Challenge, o qual consiste em uma cooperação internacional em ciclos semestrais para gestão e execução de projetos universitários com foco em sustentabilidade, a partir de metodologias ativas de aprendizagem baseada em projetos (*Project-Based Learning*). A fim de que se compreenda a relevância da gestão de portfolios, bem como a natureza da virtualização e do espaço virtual, e como ele se relacionará com os sistemas de atividades humanas no espaço real/físico, este referencial teórico se divide em duas partes principais: (i) A realidade e o espaço físico sob a perspectiva humana; e (ii) as realidades virtualizadas e os espaços virtuais.

Na parte (i), abordam-se temas como realidade, ciclos do conhecimento, sustentabilidade, formação de valor em sistemas sustentáveis e inovadores de atividades humanas, inovação, pesquisa e desenvolvimento e gestão de projetos. A parte (ii) abarca temas fundamentais para a compreensão da virtualização, como categorização, signos, simbologia, linguagens, o virtual, sistemas virtualizados e realidades virtuais.

2.1. Realidade e espaço físico

Segundo MICHAELIS (2020), a realidade é o que tem existência objetiva, em contraste com o que é imaginário ou fictício, e CAMBRIDGE (2020) sintetiza como sendo algo que efetivamente existe. OXFORD (2020) enuncia o conceito como o estado de coisas que realmente existem; algo que é realmente experimentado ou visto; e a qualidade de ser similar ao real.

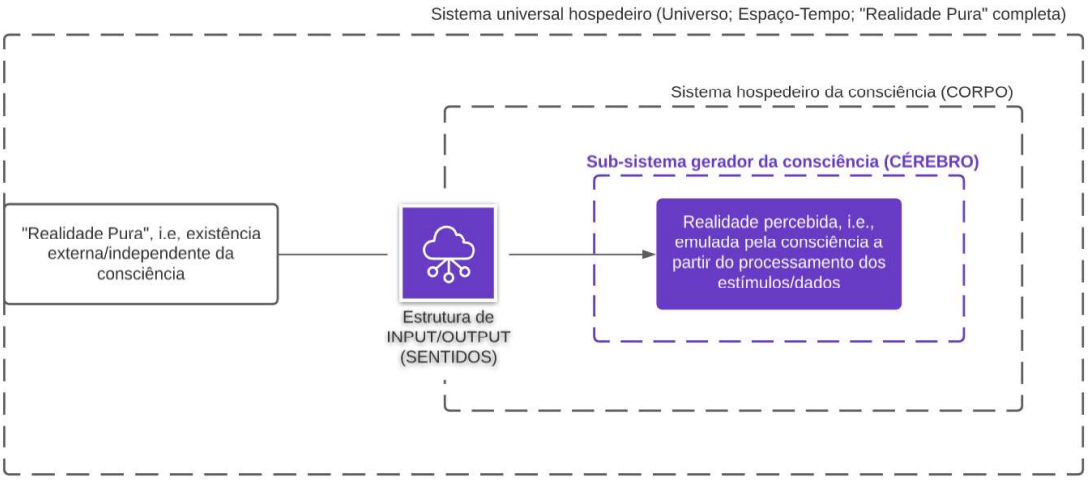
Para SONG (2019), a compreensão desse conceito deve ser buscada com observância da diferenciação entre a realidade objetiva, aquela que independe de observador, e a realidade subjetiva, aquela que depende de observador consciente. Sendo também a consciência parte integrante do Universo a ser compreendido e, portanto, não haver a separação entre observador e objeto observado, a interpretação da realidade que dela provém é dotada de subjetividade, uma vez que ela está submetida às suas condições de apreensão e interface providas pela própria realidade analisada. O conceito de cognição corporificada (em inglês, *embodied cognition*), conforme descrito por SHAPIRO (2019), MACRINE & FUGATE (2020) e SRIRAMAN &

WU (2020), busca expressar essa dependência entre a capacidade cognitiva de um ser e os aspectos de seu corpo físico como elemento de interface com o ambiente (realidade).

RONG-SHUANG (2008) reforça que a realidade na percepção humana é a projeção feita pela consciência a partir da experiência da realidade objetiva. A experiência por sua vez é originada da interação dos sentidos humanos com o mundo exterior (ANGÉLICA et al., 2019).

Infere-se, portanto, que a concepção de realidade pelo ser humano advém das interfaces consciência-realidade, provenientes dos sentidos do corpo humano (Figura 2).

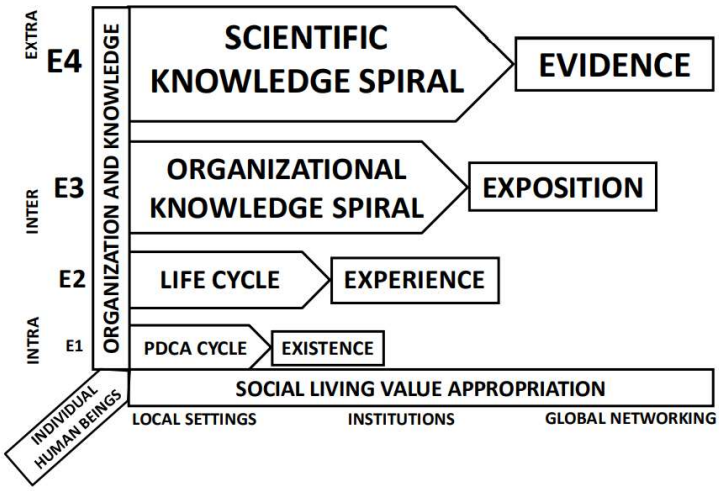
Figura 2 - Representação esquemática das interfaces realidade-consciência humana



Fonte: o autor

A espiral de BEGHTOL (2003) (Figura 3) explicita a evidente precedência da existência e da experiência humana sobre todo conhecimento adquirido sobre realidade. Os ciclos de experiência culminam em exposição daquilo que se apreendeu da realidade.

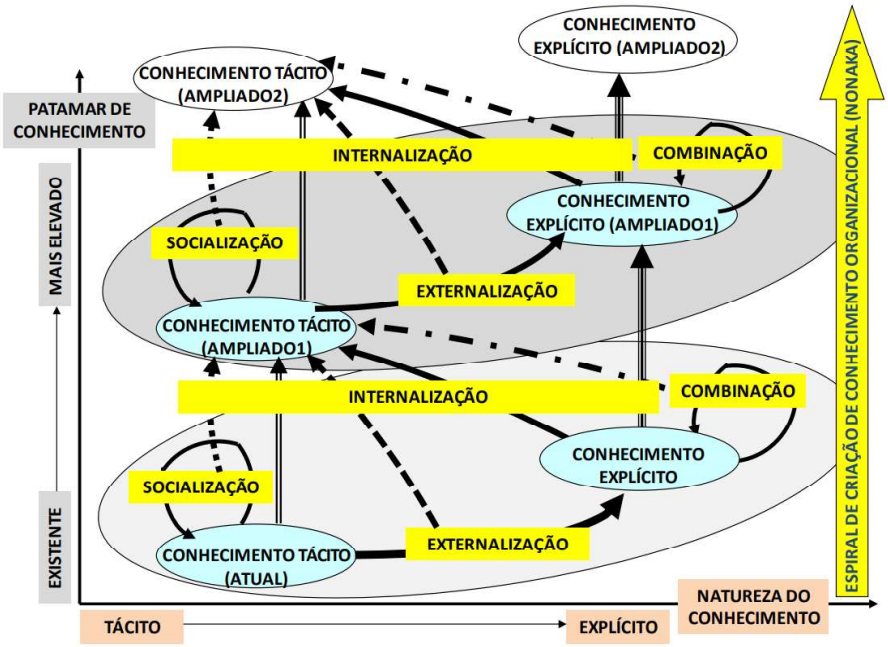
Figura 3 - Espiral de Beghtol



Fonte: Professor Doutor João Mello da Silva

As apreensões e exposições do conhecimento da realidade podem ser compreendidas no âmbito cíclico da espiral de NONAKA & TAKEUCHI (2007) (Figura 4): (i) a experiência e socialização geram conhecimentos tácitos (significações abstratas da realidade); (ii) os conhecimentos tácitos são externados e se tornam explícitos; (iii) os conhecimentos explícitos são combinados, gerando um novo patamar de conhecimentos tácitos; (iv) o ciclo recomeça.

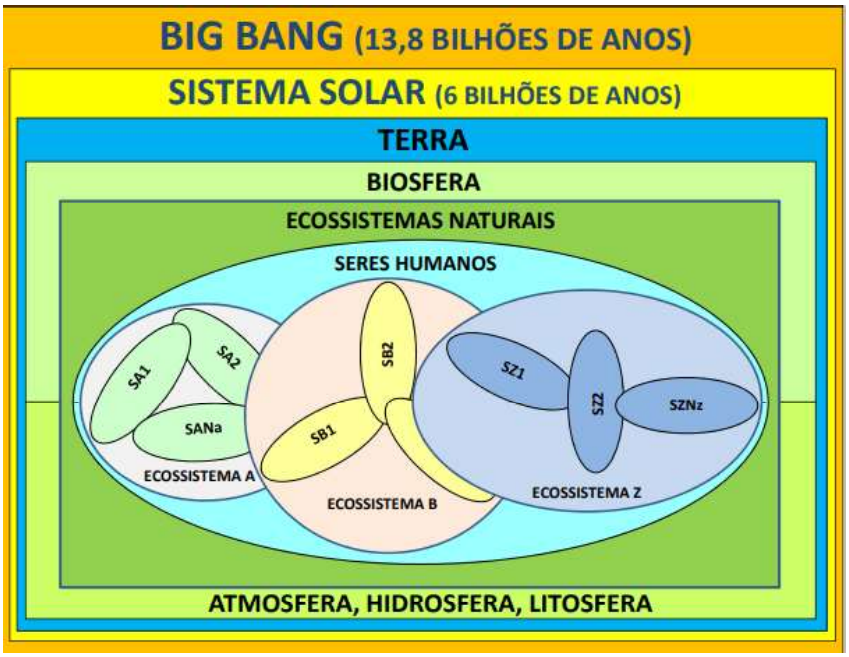
Figura 4 - Espiral de Nonaka



Fonte: Professor Doutor João Mello da Silva

MCHENRY (2015) reúne importantes linhas científicas que compreendem os fenômenos da realidade como eventos, desde o nível “micro”, espacial e temporalmente, como reações moleculares, processos intracelulares, um terremoto ou a existência da humanidade, até o nível “macro”, como a existência dos planetas, das galáxias e do próprio Universo (Figura 5). Todos os eventos na história do Universo, por sua vez, têm relações causais com outros eventos (CORTÊS & SMOLIN, 2014) .

Figura 5 - Representação de macroeventos que estão em andamento na realidade humana



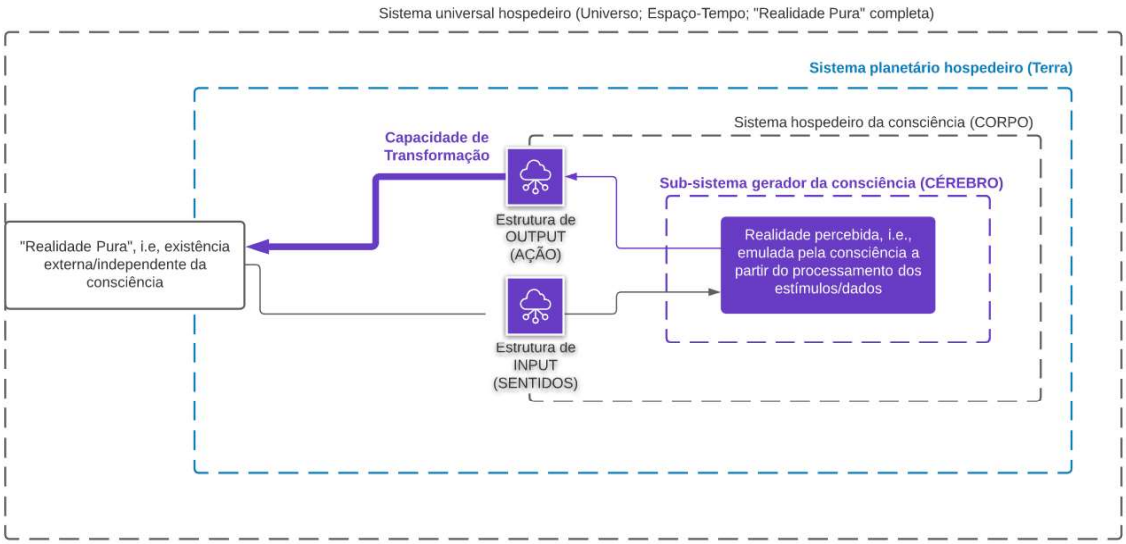
Fonte: Professor Doutor João Mello da Silva

Por conseguinte, analisa-se o evento da existência da humanidade e suas relações causais e de dependência com o evento da existência dos Ecossistemas Naturais, da Biosfera e da existência do próprio planeta Terra nas condições propícias à vida humana, elucidando-se a relação causal e de dependência entre esses eventos. Conforme MUSK (2017), as ciências físicas indicam que, em algum momento, eventos na Terra levarão à extinção humana, mas é possível que eventos decorrentes das atividades humanas, como a colonização de marte, quebrem essa dependência. As ações antropogênicas podem também, no entanto, acelerar o surgimento de condições inadequadas à vida humana (RIPPLE et al., 2017).

2.1.1. Realidade, Humanidade e Sustentabilidade

Apesar de o Universo conter uma quantidade enorme de corpos celestes e eventos espaciais, conforme explicitado, os fenômenos que mais impactam na Terra são os elementos da realidade de maior relevância para os Homo Sapiens Sapiens (Figura 6), visto que essa ainda não é uma espécie multi-planetária (MUSK, 2017). De acordo com RIPPLE et al. (2017), pode-se categorizar, simplificadamente, as origens de fenômenos impactantes à estabilidade terrestre e à manutenção das condições propícias à humanidade em dois principais tipos: os fenômenos de origem (i) não antropogênica (externa); e os de origem (ii) antropogênica (interna).

Figura 6 – 2ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco planetário)



Fonte: o autor

Entre os fatores da categoria (i) que poderiam representar ameaças às condições atuais terrestres estão, por exemplo, asteroides que atinjam a Terra ou mesmo desestabilizações do Sistema Solar. Entretanto, verifica-se que a Terra há alguns milhões de anos está inserida em um ambiente de estabilidade cósmica (HAYES, 2007), sendo um dos fatores que permitiram a manutenção dos ciclos físico-químicos propícios à emergência dos eventos biológicos.

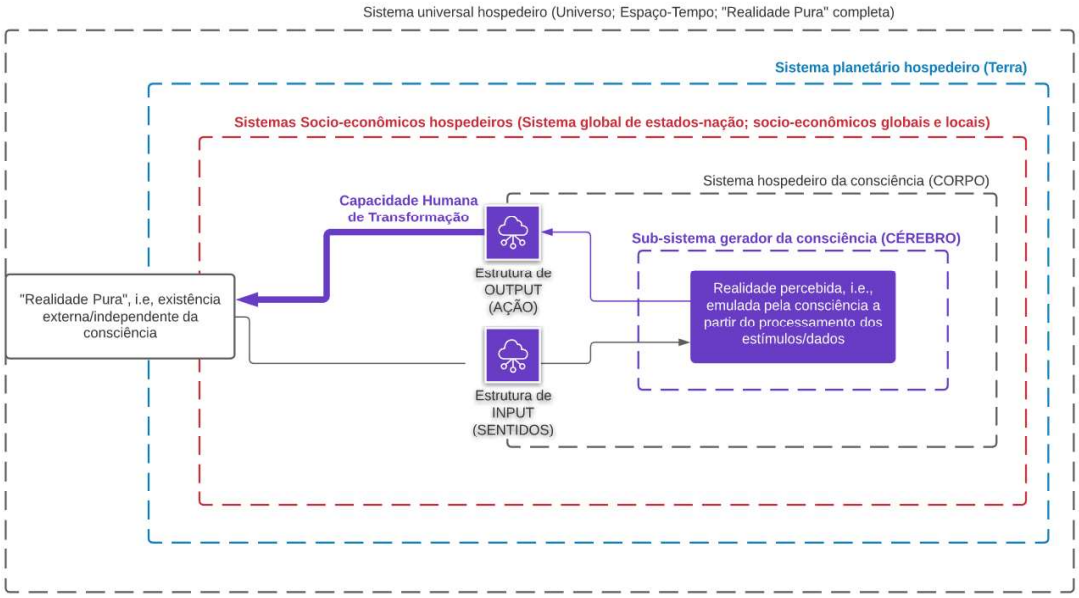
Em contrapartida, os fatores relacionados à categoria (ii) têm maior probabilidade de, no curto prazo, causar impacto prejudicial à humanidade, uma vez que o crescimento do poder humano de transformação do ambiente, que segundo WILSON (2012) decorre da alta capacidade de cooperação humana aliada a suas maiores capacidades cognitivas, é intenso devido ao contínuo desenvolvimento de novas tecnologias.

Entre exemplos desse aumento de capacidade de transformação e seus efeitos

potenciais no ambiente, estão: (I) a tecnologia automobilística por motor à queima de combustíveis fósseis, que faz uma grande quantidade de carbono ser misturada à atmosfera terrestre, gerando aumento do efeito estufa e uma consequente alteração climática com potencial de afetar diversos ciclos biológicos e físico-químicos dos quais a humanidade depende (DARKWAH et al., 2018); (II) o domínio da fusão e fissão nuclear, que permitiram a criação de armamentos de potencial destrutivo em escala global e que poderiam tornar uma instabilidade política entre os estados-nação fatais à humanidade (BUNN, 2017; DE BLASIO, 2017); (III) o aumento do consumo humano de recursos naturais para suprimento de suas necessidades e a decorrente poluição de mananciais hídricos (ISWA, 2016).

Além de afetar as condições propícias ambientais, o aspecto social e o econômico a partir dos quais a humanidade e seus indivíduos cooperam e se inter-relacionam também compõem o conjunto de condições propicias terrestres à manutenção das consciências humanas (Figura 7). A ocorrência, por exemplo, de colapsos no sistema financeiro global pode gerar caos para a sobrevivência humana relacionados a suprimentos alimentares e conflitos políticos que podem culminar em guerras e um cenário como o descrito no item (II) do parágrafo anterior (LUI, 2018).

Figura 7 – 3º Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco socioeconômico)



Fonte: o autor

Nos últimos parágrafos, abordaram-se as ameaças às condições terrestres propicias à manutenção das consciências humanas e da vida humana. Pode-se desdobrar o entendimento

de “manutenção da vida humana” não somente como a sobrevivência dos indivíduos da espécie Homo Sapiens Sapiens, mas sim a sobrevivência com observância dos 30 artigos da ASSEMBLY (1948), que constituem a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH). O Desenvolvimento Sustentável vem ao encontro e engloba a discussão sobre as formas de evitar as ameaças supracitadas. Para BRUNDTLAND (1987), em Nosso Futuro Comum (*Our Common Good),* relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável pode ser definido como: “Desenvolvimento que supre as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas necessidades”.

Em analogia com as declarações estratégicas organizacionais de Missão, Visão e Valores, que são, segundo PETERS (1984), essenciais para as organizações, pode-se associar que: a DUDH é uma versão expandida dos “valores” declarados pela humanidade para si mesma; a definição de desenvolvimento sustentável de BRUNDTLAND (1987) pode ser relacionada à “missão estratégica” da humanidade; e a Agenda 2030 pode ser considerada o desdobramento da “visão estratégica” humana. Esse documento de visão enuncia 169 metas aglutinadas em 17 objetivos estratégicos (ASSEMBLY, 2015):

- Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
- Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
- Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades
- Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos
- Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
- Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos
- Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos
- Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos

- Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
- Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
- Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
- Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
- Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos
- Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
- Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis
- Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

As empresas e organizações, das unidades familiares a instituições de governança internacional, têm papel fundamental na garantia que as atividades humanas de formação de valor garantam as mudanças para padrões de desenvolvimento sustentável. Para tanto, deve-se ressaltar a importância das corporações, sem o comprometimento das quais não é possível atingir as mudanças necessárias. O desenvolvimento sustentável deve ser buscado sob a perspectiva de três principais pilares que configuram o tripé da sustentabilidade: o ambiental; o econômico; e o social (ELKINGTON, 1997; SLAPER, 2011).

O desenvolvimento sustentável se consolida, portanto, como a diretriz e paradigma para a evolução das atividades humanas, especialmente processos de formação e criação de valor na realidade, de forma que, sob a óptica do tripé da sustentabilidade, estabeleçam-se Sistemas Sustentáveis e Inovadores de Atividades Humanas que supram as necessidades presentes sem comprometer as futuras.

2.1.2. Valor, Tecnologia, P&D e Inovação

OXFORD (2020) define valor como a consideração de importância ou utilidade em algo. O valor pode, portanto, ser compreendido a partir da utilidade e importância subjetiva de algo para alguém, podendo ser, por exemplo, a utilidade/importância de um animal caçado por um homem neandertal para sua nutrição, a utilidade/importância de uma lança feita pelo mesmo homem para auxiliar na caça ou a utilidade/importância de um filme na Netflix para o entretenimento de uma pessoa em 2020.

A capacidade humana de cooperar, em consonância com o que explicitaram WILSON (2012) e FRIEDMAN (2020), está conectada com as capacidades de formar e trocar valor coletivamente. Para FRIEDMAN (2020), o sistema econômico capitalista configura um sistema humano de cooperação voluntária entre indivíduos e FREEMAN & ELMS (2018) afirmam que o capitalismo é um sistema de cooperação social que permite que pessoas criem valor umas para as outras de uma maneira que não seria possível se estivessem sozinhas e propõem que a responsabilidade social de um negócio é criar valor para suas partes interessadas (*stakeholders*), sejam elas clientes, fornecedores, empregados, comunidades ou acionistas. Para ARGANDOÑA (2011), a apropriação de valor pelos *stakeholders* se dá por três processos principias: (i) Negociação e confrontação, entre *stakeholders* e a organização, ou entre os diferentes *stakeholders*, a partir de seus poderes relativos; (ii) por estratégia da empresa para atingir algum tipo de resultado econômico ou não no longo prazo; e (iii) de formas eventuais ou gratuitas.

Para GOEDHART & KOLLER (2020), a visão de que o negócio precisa buscar formar valor para todos os tipos de stakeholders de maneira holística é a correta, em contraposição a abordagens que colocavam o lucro do acionista a frente de tudo e geravam um "curto prazísmo" para lucros imediatos e comprometiam a sustentabilidade do negócio. Para eles, o negócio deve visar o futuro e a criação de valor de longo prazo com visão mais ampla dos interesses e cenários envolvidos, propiciando mudanças estratégicas como substituição de tecnologias defasadas, em detrimento de mudanças visando resultados imediatos.

Segundo a OECD (2015) no Manual Frascati, pesquisa e desenvolvimento (em inglês, *Research and Development* – R&D) compreende trabalho criativo e sistemático visando a aumentar o estoque de conhecimento, incluindo humano, cultural e social, e a inventar novas aplicações do conhecimento disponível, isto é, novas tecnologias. Dessa forma, estabelecem-se os cinco critérios fundamentais para a identificação de atividades de Pesquisa e

Desenvolvimento: (i) novo (baseado em novos conhecimentos), (ii) criativo (focado em conceitos e hipóteses originais, não óbvios), (iii) incerto (o resultado final dos esforços requeridos é desconhecido), (iv) sistemático (planejado e orçado para as atividades de P&D) e (v) transferível/reproduzível (resultados podem ser reproduzidos e usados).

Segundo OECD/EUROSTAT (2018) no Manual de Oslo, a inovação é um novo ou melhorado do produto ou processo (ou combinação de ambos) que se difere significativamente dos produtos e processos da unidade organizacional e que foi tornado disponível para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo).

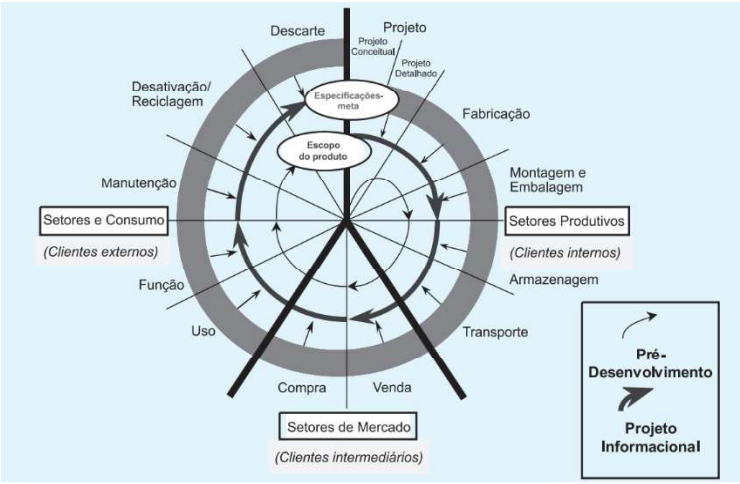
Antes da aplicação de novas tecnologias e inovações em ambiente real, a precisa compreensão do estágio de maturidade dessas tecnologias se faz necessária para que se aumente a confiabilidade e se evitem falhas que prejudiquem os sistemas com os quais a tecnologia está interagindo (NASA, 2020; EMBRAPA, 2018; HÉDER, 2017). Para isso, foram desenvolvidos os Níveis de Prontidão de Tecnologia (*Technology Readiness Levels – TRLs*), que, conforme NASA (2020), são:

- TRL 1 – princípios básicos observados e reportados
- TRL 2 – Concepção tecnológica e/ou aplicação formulada.
- TRL 3 – Prova de conceitos das funções críticas de forma analítica ou experimental.
- TRL 4 – Validação em ambiente de laboratório de componentes ou arranjos experimentais básicos de laboratório.
- TRL 5 – Validação em ambiente relevante de componentes ou arranjos experimentais com configurações físicas finais.
- TRL 6 – Modelo do sistema/subsistema protótipo de demonstrador em ambiente relevante.
- TRL 7 – Protótipo do demonstrador do sistema em ambiente operacional.
- TRL 8 – Sistema totalmente completo, testado, qualificado e demonstrado
- TRL 9 – O sistema já foi operado em todas as condições, extensão e alcance.

Segundo ROSENFELD (2006), a tecnologia deve ser monitorada conforme os modelos de prontidão para que se evite que uma tecnologia não robusta/comprovada seja aplicada em um novo produto. Ele ressalta que a tecnologia tem como fim a sua incorporação em um produto/serviço e que esse processo compõe o ciclo de vida do produto, que, segundo PMI (2017), é uma série de fases que representam a evolução de um produto, desde o conceito até a

entrega, crescimento, maturidade e saída do mercado.

Figura 8 - Ciclo de Vida do Produto



Fonte: ROSENFELD (2006)

Considerando o ciclo de vida de produtos (FIGURA 8), ciclos iterativos de inovação sustentável cumprem papel importante para a manutenção de estágios de maturidade e contenção do início das etapas de declínio do produto (ROSENFELD, 2006; PÔNCIO, 2017).

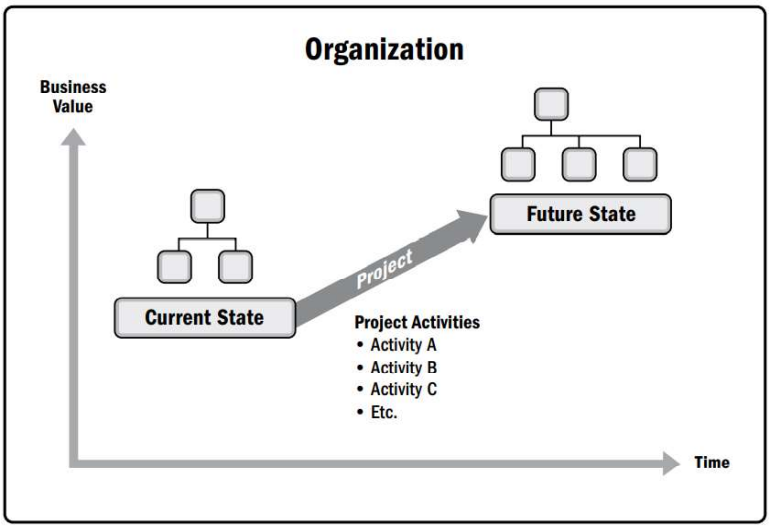
O correto planejamento das etapas de desativação/reciclagem e descarte é essencial para conter os potenciais impactos negativos da geração de resíduos, a qual é característica marcante das atividades humanas (MUSTAPHA et al., 2012), nos processos humanos de criação de valor. Uma vez que a gestão de resíduos teve grande importância nos projetos do New EPIC + SDG Challenge, objeto do Capítulo 6, o referencial teórico específico sobre esse tema está no tópico 6.1.2.1 deste documento.

2.1.3. Categorização e Gestão de Projetos, Programas e Portfólios

Segundo PMI (2017), os projetos são elementos chave na criação de valor e benefícios em organizações e um projeto é definido como “um esforço temporário para criar um produto, serviço ou resultado único”. Os projetos são meios de ordenamentos de recursos de diversas naturezas e que são capazes de elevar, por meio da formação de valor, as organizações humanas e o valor dos negócios (Figura 9). Dada a proeminência da capacidade dos projetos de gerar

evolução em organizações humanas, pode-se, portanto, atribuir aos projetos parte significativa do poder e da responsabilidade de transformar SAHs em SSIAHs.

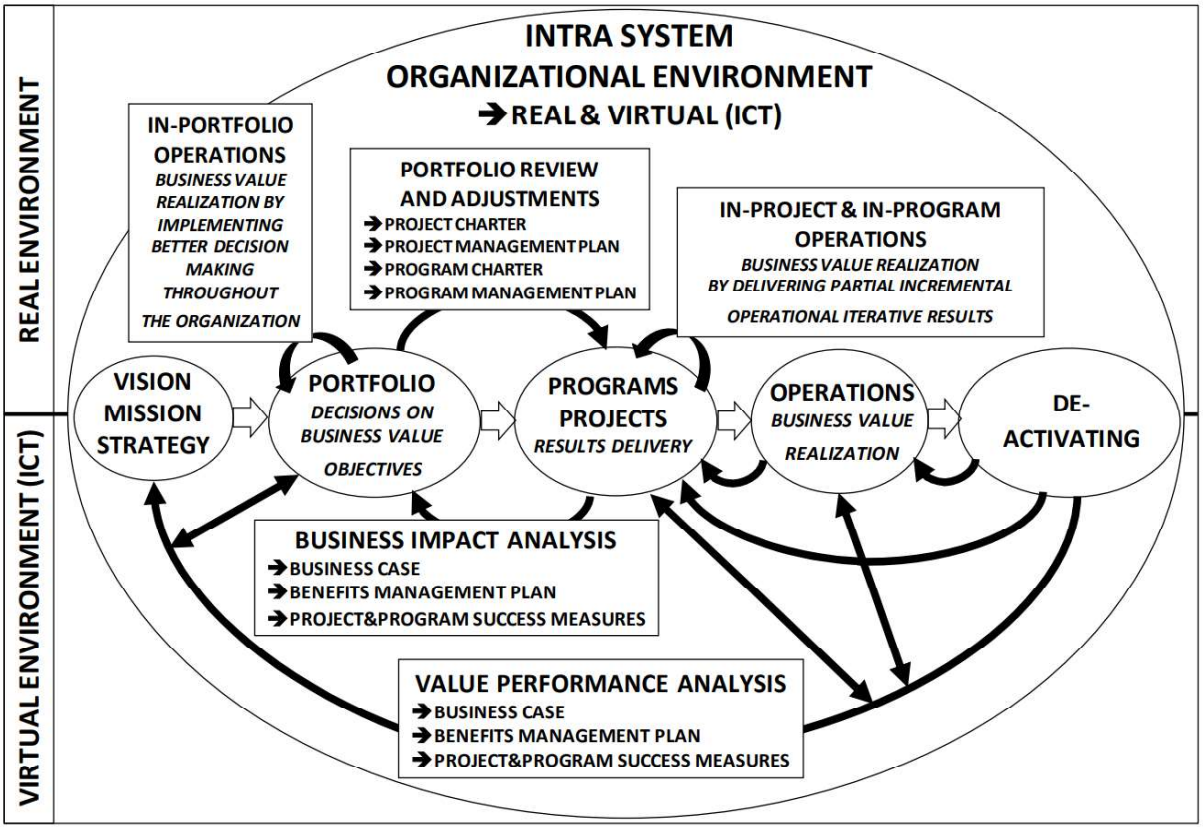
Figura 9 – Projetos e Criação de Valor



Fonte: PMI (2017)

PMI (2017) explicita que um projeto pode ser gerenciado em três cenários distintos: (i) um projeto individual ou solitário (*stand-alone*); (ii) dentro de um programa; e (iii) dentro de um portfólio. Segundo ele, um portfólio se define como um grupo de projetos, programas, portfólios subsidiários e operações gerenciadas coordenadamente para alcançar objetivos estratégicos e os programas podem ser compreendidos como agrupamentos de projetos dentro de um portfólio.

Figura 10 - Formação de Valor: Portfólios, Programas e Projetos

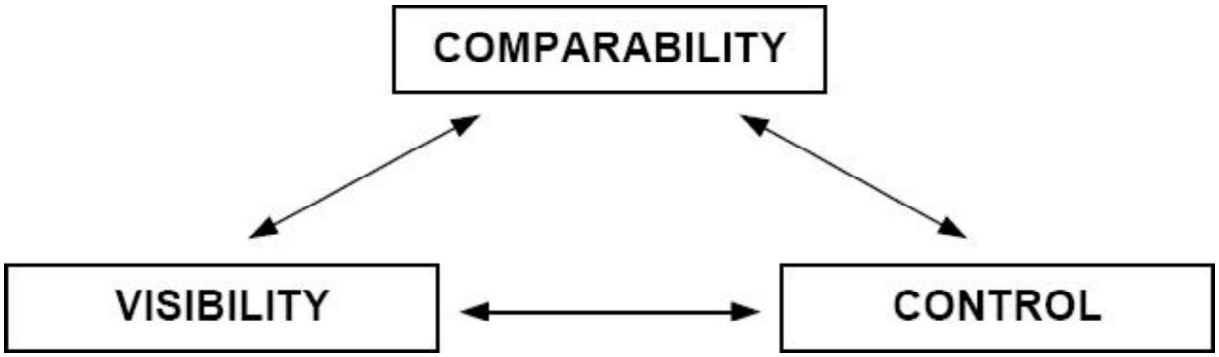


Fonte: Professor Dr. João Mello da Silva

CRAWFORD et al. (2004) ressaltam que todas as organizações que gerenciam um número significativamente grande de projetos têm um sistema de categorização para isso, seja formal/explícito ou informal/implícito. Para eles, pode-se situar os sistemas de categorização de projeto em dois principais aspectos: (i) o propósito organizacional desses sistemas; e (ii) os atributos e características usados na categorização. Eles reiteram que em qualquer organização que empreenda um grande número de projetos, a descrição do portfólio de projetos requer a identificação dos tipos de projetos que o compõem, restando claro que o gerenciamento de portfólios requer a utilização de um sistema de categorização. No tópico 2.2.1, esclarecem-se diferentes facetas dos sistemas de categorização e suas relações com o virtual.

A efetiva categorização de algo aumenta a visibilidade, o controle e a comparabilidade dos elementos, e as entidades que não se enquadrarem em nenhuma categoria do sistema podem acabar sendo ignoradas (CRAWFORD et al., 2004) (Figura 11).

Figura 11 - Os três desafios de sistemas de categorização



Fonte: Crawford et al. (2004)

Segundo WHITAKER (2014), um processo fundamental no âmbito moderno de gestão de projetos é a personalização da metodologia de gerenciamento. Denominado *tailoring,* esse processo gera uma metodologia personalizada (*tailored*) que reflete o tamanho, a complexidade, o contexto e a duração do projeto conforme apropriado para o contexto organizacional. Entre os principais benefícios que ele elenca desse processo, estão: maior comprometimento dos membros das equipes; foco mais voltado para o cliente; uso mais eficiente dos recursos do projeto. Três principais etapas são elencadas:

a) *Tailoring* Inicial: desenvolvimento de metodologia na medida (personalizada) em uma base geral para os tipos de projeto da organização/portfólio;
b) *Tailoring* Pré-Projeto: baseado no *tailoring* em a), envolve o desenvolvimento de metodologia na medida (personalizada) para um projeto individual;
c) *Tailoring* Intraprojeto: tailoring como um processo iterativo durante todo o ciclo de vida de um projeto.

Portanto, a criação de sistemas de categorização e a execução de processos de *tailoring* têm grande importância nos processos de criação de valor em organizações. Por conseguinte, a capacitação de profissionais para gerenciar e executar projetos em todas as suas facetas e níveis de complexidade torna-se primordial. As metodologias ativas de aprendizagem e, em especial, o Project-Based Learning (PBL), oferecem experiências completas de gerenciamento de projetos (MONTEIRO, 2017; TAAJAMAA et al., 2013). Nesse sentido, o PBL cumpre papel importante no sentido de tornar os estudantes mais independentes, críticos, habilitados ao trabalho em equipe e à tomada de decisão (HOFFMAN et al., 2006), preparando-os também,

portanto, para liderar as organizações sob o prisma de seus propósitos de criação de valor e seus impacto sociais, ambientais e econômicos.

A virtualização das atividades humanas se reflete em diferentes graus de virtualidade também na gestão de projetos (ZUOFA, 2017). O efetivo entendimento de como lidar com as novas formas de gerenciamento adaptadas à virtualização se tornam estratégicos no âmbito do gerenciamento de projetos (HOEGL et al., 2016), da criação de valor e dos SSIAHs. Nesse contexto, UNCTAD (2019) destaca que os processos de criação de valor como um todo, conforme o mundo está se digitalizando, têm ocorrido cada vez mais em diferentes combinações entre o mundo físico e o mundo virtual.

2.2. Realidades Representadas e Virtuais

A virtualidade não se opõe ao real, mas sim ao factual ou ao verdadeiro (LÉVY, 1996). As realidades e espaços virtuais são construídas dentro de uma realidade base ou realidade referência. Porém, a partir dos recursos da realidade base, são capazes de transmitir à consciência um conjunto de informações coordenadas com significado além do substrato que as transmite.

2.2.1. Categorização e Virtualidade

Conforme supracitado, a compreensão humana da realidade objetiva está submetida à realidade subjetiva fruto das apreensões da consciência advindas da experiência. Segundo LANGACKER (2008), cada indivíduo humano concebe a realidade de forma individual, parcial e com imprecisões, configurando seu conhecimento estabelecido a partir de seus conceitos construídos por experiência, os quais se consolidam em sua realidade concebida (ou realidade subjetiva). Para SPITERI (2008), os conceitos conectam o mundo mental, fazendo a experiência individual passada, inter-relacionada com amplas estruturas de conhecimento existentes, serem amarradas às interações presentes com o mundo. Os conceitos são mecanismos de reconhecimentos de padrões que possibilitam o enquadramento de novas entidades em categorias e têm coerência conceitual quando os objetos a que eles se referem têm conteúdos com similaridade. LANGACKER (2008) esclarece que, no contexto da categorização, os protótipos denotam amostras já existentes das categorias e são utilizados como referência para enquadrar novos elementos conforme as semelhanças (*membership criteria*), havendo elementos mais centrais, que correspondem melhor aos significados das especificações expressas pelas categorias, e elementos mais periféricos.

Segundo GREGGOR et al. (2017), a discriminação da realidade em categorias é

fundamental para a existência e sobrevivência de todos os seres vivos, mesmo que sejam categorias binárias simples como seguro-perigoso, molhado-seco e assim por diante. A capacidade do cérebro humano, permite o reconhecimento de milhares de categorias (HUTH et al., 2012) e a taxonomia pode ser compreendida como um método hierárquico de categorização de conhecimento que é fundamental para a humanidade (KHAZAII, 2014). "Tão rudimentar é o processo envolvido em categorizar que é realmente impossível imaginar a existência de consciência sem a presença de categorias" (GREGGOR, 2018, p.16). Os conceitos, categorizações e classificações são negociados coletivamente de maneira dinâmica e em todos os domínios existem concepções conflitantes atribuídas aos mesmos entes (HJØRLAND, 2009).

HACKETT (2017) reúne diversos estudos que atribuem a produção de conhecimento na humanidade às capacidades humanas de categorização. A categorização pode ser compreendida como a interpretação da experiência a partir de conceitos e estruturas de categorização/conhecimento existentes, sendo os elementos de uma mesma categoria considerados equivalentes para determinado propósito, baseando-se em similaridades ou padrões entre eles. A cognição tem a língua como uma de suas facetas integrantes, e os elementos linguísticos atribuem categorias, as quais têm mais relevância linguística e podem ser consideradas unidades semânticas quando são simbolizadas individualmente. Um elemento linguístico e de categorização que faz referência a dada entidade (ou grupo de entidades), seja real ou não, é considerado uma instância virtual dela (LANGACKER, 2008).

Segundo WEISZFLOG (1998), virtual se define como algo que equivale a outra coisa, podendo fazer as vezes desta. Em interpretação à linguística de Saussure, PERIUS (2013) explicita que uma unidade linguística em si (palavra) é vazia e depende de um sistema que a alimenta de sentido virtualmente, sendo que os signos são os responsáveis por carregar os sentidos em virtualidade. Definem-se, portanto, em consonância com LÉVY (1996), dois conceitos que estão intrinsicamente conectados à compreensão dos signos e, portanto, do virtual: o significante; e o significado. Enquanto o significante é aquele ente perceptível e material do signo, o significado é o conceito, o ente abstrato (ou virtual). A semiótica é o campo de estudo que busca a compreensão dos signos (DE SOUZA, 2012). Compreende-se, portanto, o virtual como um mecanismo que conecta entes significantes com seus significados.

Os sistemas de signos gráficos que constituem a linguagem gráfica também são formados por significados (conceitos) e significantes (imagens) e formam a semiótica visual (AIELLO, 2019; BRESKIN, 2010; ARCHELA, 1999). As artes visuais pintadas, por exemplo, são capazes de transmitir à consciência estímulos que transcendem às tintas e traços que as compõem, seja

ao intentarem reproduzir a realidade, como em “Moças peneirando trigo” (1854), de Gustave Courbet, seja ao exporem uma realidade dissimilar, como em “A persistência da memória” (1931), de Salvador Dalí. Dessa forma, fazem emergir experiência virtual no observador, o qual transcende aos elementos materiais que constroem a obra e consegue se transportar a outro conjunto de significados ou a outra “realidade”. A Obra “A traição das Imagens”, de René Magritte (Figura 12), retrata um cachimbo, mas se denuncia com a frase *ceci n’est pas une pipe* (em português, isso não é um cachimbo), a fim de quebrar a naturalidade da assimilação humana de signos gráficos e elementos simbólicos, interrompendo a tendência de se confundir a representação de um objeto (significante “virtualizador”) com o objeto em si (significado “virtualizado”).

Figura 12 - Foto da obra A Traição das Imagens, de René Magritte (modificada*)

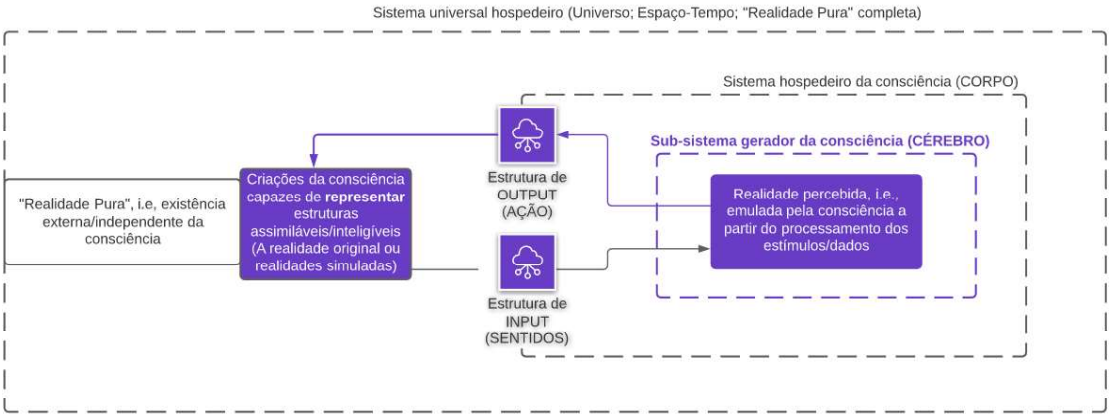
Fonte: modificada de LOS ANGELES COUNTY MUSEUM OF ART (2013)

* modificada pelo autor com a adição da representação binária (computacional) da palavra “pipe”. A representação binária, a palavra “pipe” escrita na obra e a ilustração do cachimbo são signos.

Em síntese, signos e entidades simbólicas capazes de transmitir à consciência humana um imaginário virtual que transcende à composição física do “símbolo em si” e atribuem significados que são interpretados conforme um sistema comum de representações virtuais (categorias), podendo esse sistema ser um alfabeto, um idioma, uma linguagem de programação ou a própria semelhança com a realidade. Os processos de categorização podem, portanto, ser

considerados instanciamentos virtuais de elementos reais e não reais a partir de signos.

Figura 13 – 4ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco signos explícitos)



Fonte: o autor

Assim como HACKETT (2017) estabelece um paralelo indissociável entre o conhecimento humano e a capacidade de categorização, HARARI (2014, p. 21) esclarece que os símbolos/signos são os meios humanos de armazenar informações, sendo a escrita uma forma de armazenar por meio de materiais. Percebe-se, portanto, a relação intrínseca do virtual com a capacidade humana de criar e lidar com categorias, informações e conhecimento da realidade. Por inferência, a realidade subjetiva, a geração de conhecimento pelas expirais de nonaka e beghtol e, mais especificamente, a criação de sistemas de categorização de portfólios de projeto, todos assuntos do tópico 2.1, podem ser considerados fenômenos de virtualidade.

2.2.2. Digitalização e Virtualidade

LÉVY (1996) afirma que a virtualização é um processo que ultrapassa amplamente a informatização, percebendo, entretanto, que a digitalização desempenha papel capital nesse processo. DE SOUZA (2012) afirma que o estudo dos signos (semiótica) tem ajudado a humanidade a avançar em suas metas no que diz respeito às interações homem-computador (em inglês, *Human Computer Interaction - HCI*).

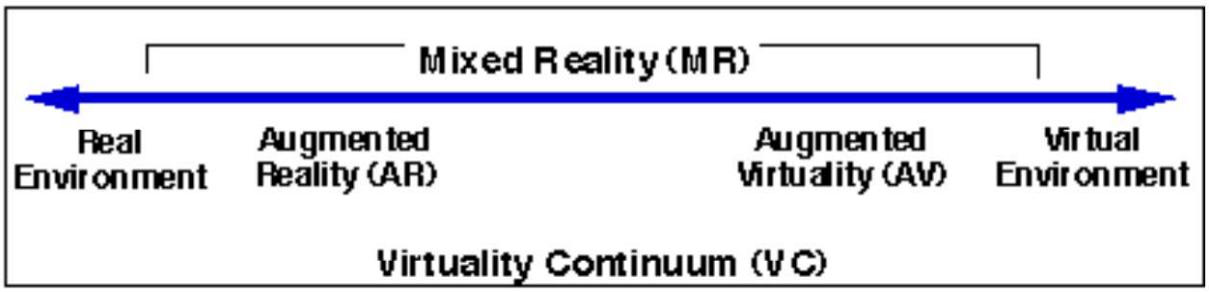
A tarefa fundamental da HCI é transportar informações entre o cérebro do usuário (consciência humana) e o computador. A interface homem-computador depende de dispositivos de entrada (input) e saída (output) em que tanto o computador possa enviar estímulos com significado ao usuário, quanto o usuário possa enviar estímulos ao computador, de forma que eles “preencham o abismo entre o mundo interno de bits de um computador e o mundo real

perceptível aos sentidos humanos" (p.2). Ressalta-se que o usuário tem sua interação limitada pela natureza da atenção, da cognição e das habilidades humanas (HINCKLEY et al., 2014).

Como exemplos de dispositivos de input, pode-se citar: teclado, mouse, tela *touchscreen*, canetas digitais, joysticks, scanner de digital, controle de videogame, controles de simuladores, leitor de código de barras, câmera de vídeo, Microsoft Kinect Sensor, microfone (*voice control*). Como exemplos de dispositivos de output, citam-se: telas (de celulares, tablets, monitores), óculos de realidade virtual, tecnologias hápticas, alto-falantes, fones de ouvido e impressoras (HINCKLEY et. al, 2014; BASS, 2001)

Segundo MILGRAM (1994), esses fenômenos de interação humana com o virtual, ou virtualização, formam um espectro entre um cenário de realidade (mundo real) e a virtualização total (mundos virtuais). Ele denominou esse espectro de Continuum Realidade-Virtualidade (CRV) (Figura 14), o qual teria, entre os extremos, vários níveis de fusão do mundo real e do virtual, os quais ele denominou Realidade Mista (em inglês, *Mixed Reality* - *MR*).

Figura 14 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram



Fonte: Milgram (1994)

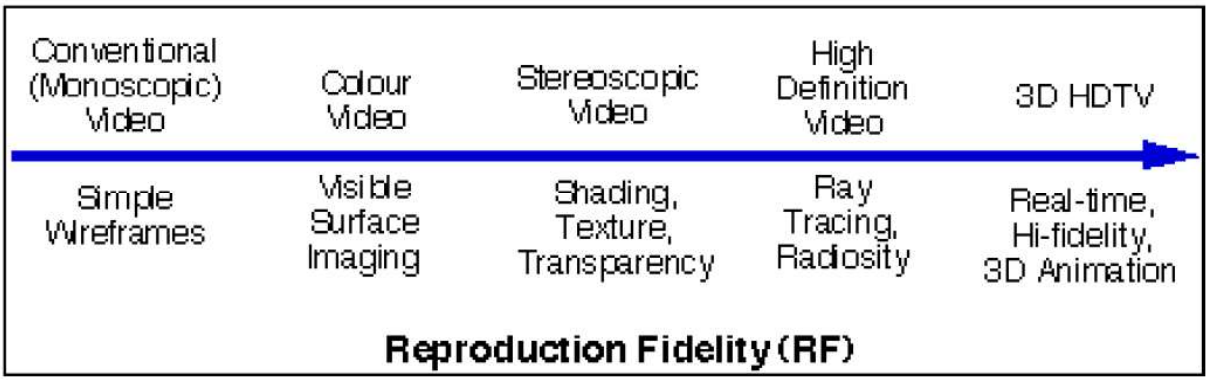
Em sua análise da virtualidade, que considera somente o virtual proveniente de sistemas eletrônicos/digitais, MILGRAM (1994) estabelece três dimensões essenciais para a construção do continuum:

a) Extensão do Conhecimento do Mundo ("quanto sabemos sobre o mundo que está sendo exibido?") (Figura 15);
b) Fidelidade da Reprodução ("quão 'realisticamente' somos capazes de exibi-lo?") (Figura 16);
c) Extensão da Metáfora da Presença ("qual é a extensão de a ilusão de que o observador está presente dentro desse mundo?") (Figura 17).

Figura 15 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram em relação à Extensão do Conhecimento do Mundo

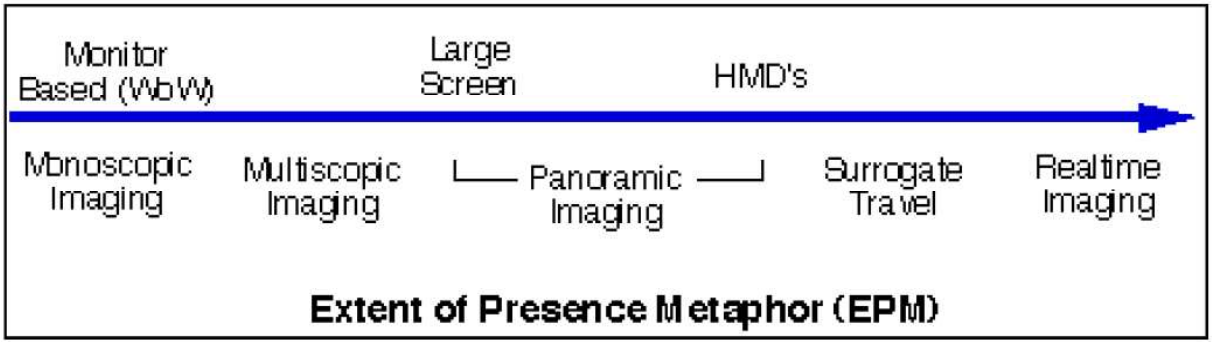
Fonte: Milgram (1994)

Figura 16 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram em relação à Fidelidade da Reprodução



Fonte: Milgram (1994)

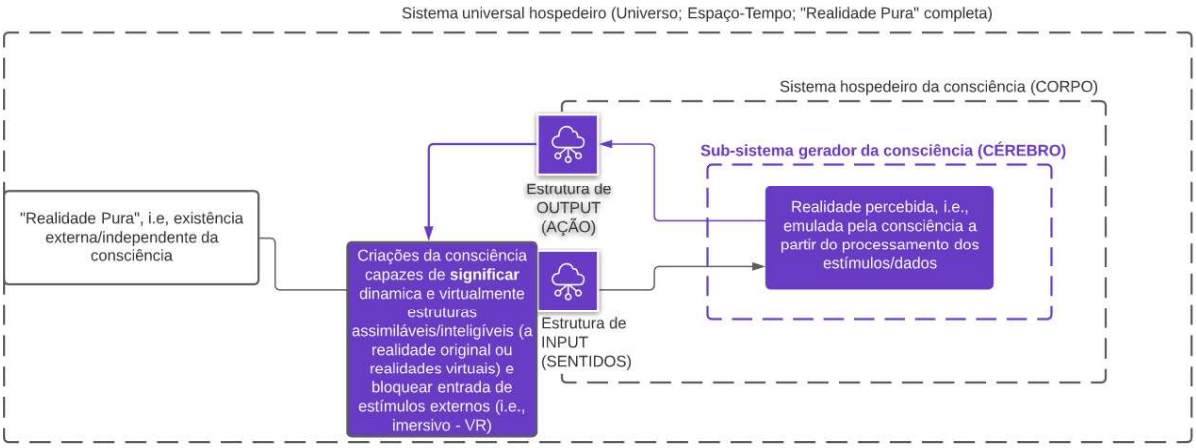
Figura 17 - Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram em relação à Metáfora de Presença



Fonte: Milgram (1994)

SPEICHER et al. (2019), em análise no contexto do Continuum Realidade-Virtualidade, expõem que o modelo ainda é amplamente aceito entre especialistas no campo e provavelmente a fonte mais popular para a definição de Realidades Mistas (MRs), verificando, entretanto, que a definição de MRs não está consolidada e que o continuum de Milgram não é universal. Eles destacam que a fixação do CRV de Milgram por dispositivos de reprodução visual, conforme dimensões b) e c) supracitadas (Figuras 16 e 17), representa limitação do modelo, estabelecendo que as MRs devem ser analisadas também sob a perspectiva de outros 5 aspectos da realidade: áudio, háptico, sabor, cheiro e movimento. Portanto, estariam consideradas interações pelos 5 sentidos do corpo humano - visão, audição, tato, paladar, olfato, os quais provêm dos órgãos sensoriais - e a capacidade de movimento do corpo.

Figura 18 – 5ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência 5 (foco VR)



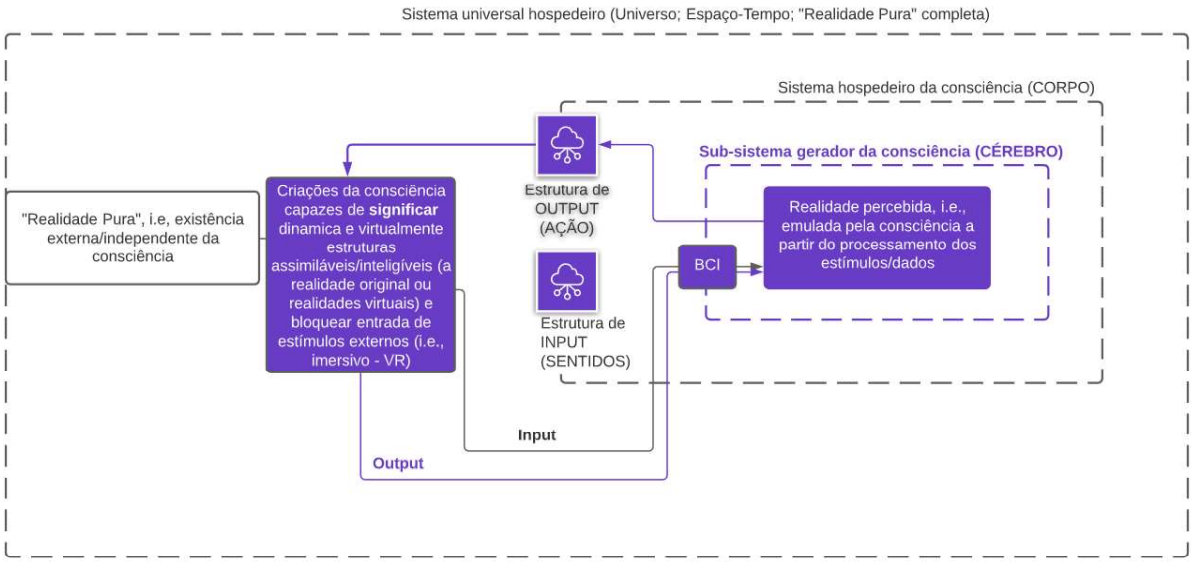
Fonte: o autor

No entanto, a filosofia da semiótica de ECO (1976) destaca que um signo captado serve de gatilho para diversos outros sinais/signos dentro da mente. Essa percepção é ratificada, analogamente, pelas ciências biológicas, que demonstram, segundo MAI & PAXINOS (2011), que os sinais (estímulos) são captados pelos órgãos sensoriais e transmitidos em forma de sinal elétrico por meio de redes de transmissão do sistema nervoso e levados até o cérebro onde são decodificados em sinais neurais cerebrais. Nesse contexto, uma pergunta se faz pertinente: seria possível o ser humano por meio de suas tecnologias enviar diretamente ao cérebro e receber dele sinais relevantes independentemente dos sentidos do corpo humano, mas equivalentes aos que deles provêm?

Apesar de ainda haver significativa distância tecnológica para equivalerem aos sentidos do corpo humano, as interfaces cérebro-computador (em inglês, *Brain-computer interfaces* –

BCIs) se desenvolveram significativamente desde o nascimento da área, atribuído aos estudos de VIDAL (1973) com a premissa de que é possível estabelecer troca direta de sinais entre o cérebro humano e um computador. As interfaces cérebro-computador (BCI's) (Figura 19) fornecem aos seus usuários canais de comunicação e controle entre computador e cérebro, sem depender dos canais de saída normais (nervos periféricos e músculos) (WOLPAW et al., 2000). BCIs já permitem o cérebro tanto receber quanto enviar estímulos a um computador, isto é, informações podem ser [em algum nível] lidas e escritas (CALDWELL et al., 2019), permitindo inclusive o envio de estímulos entre cérebros de pessoas diferentes usando um computador como intermediário (GRAU et al., 2014). Progresso significativo tem sido feito por empresas no desenvolvimento dessas tecnologias para aumentar a variabilidade de inputs e outputs entre ser humano e computador, com foco inclusive em próteses controláveis para pessoas com deficiências motoras, mas com aplicações futuras para o consumidor comum (NEURALINK, 2020; EMOTIV, 2019).

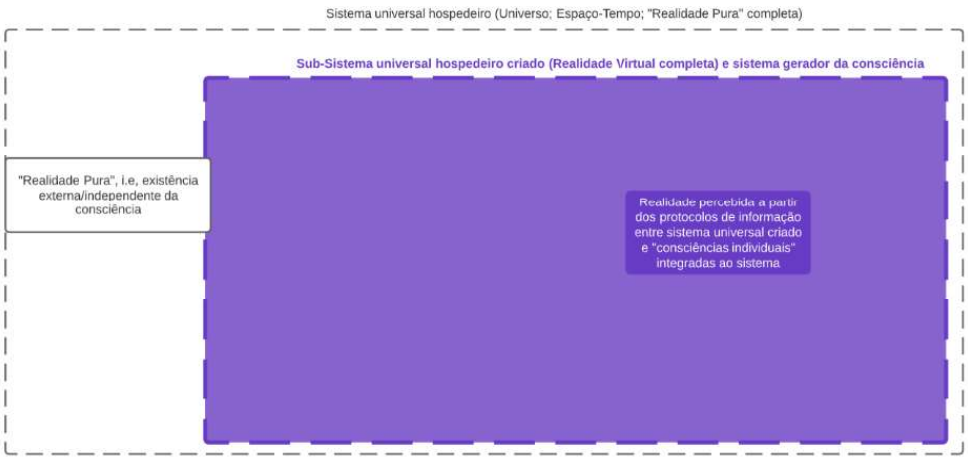
Figura 19 - 6ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco BCIs)



Fonte: o autor

Como perspectiva de desenvolvimento científico, existe também o conceito de Transferência Mental (em inglês, *Mind-Uploading* - MU), que assume que a consciência e a mente humana podem ser migradas do corpo biológico nativo para um ambiente artificial (ASTAKHOV, 2007), fazendo surgir outras possiblidades de existência virtual, como corpos virtuais (*virtual body*) (GRAZIANO, 2019) (Figura 20).

Figura 20 - 7ª Representação esquemática das interfaces realidade-consciência (foco Virtual Body)



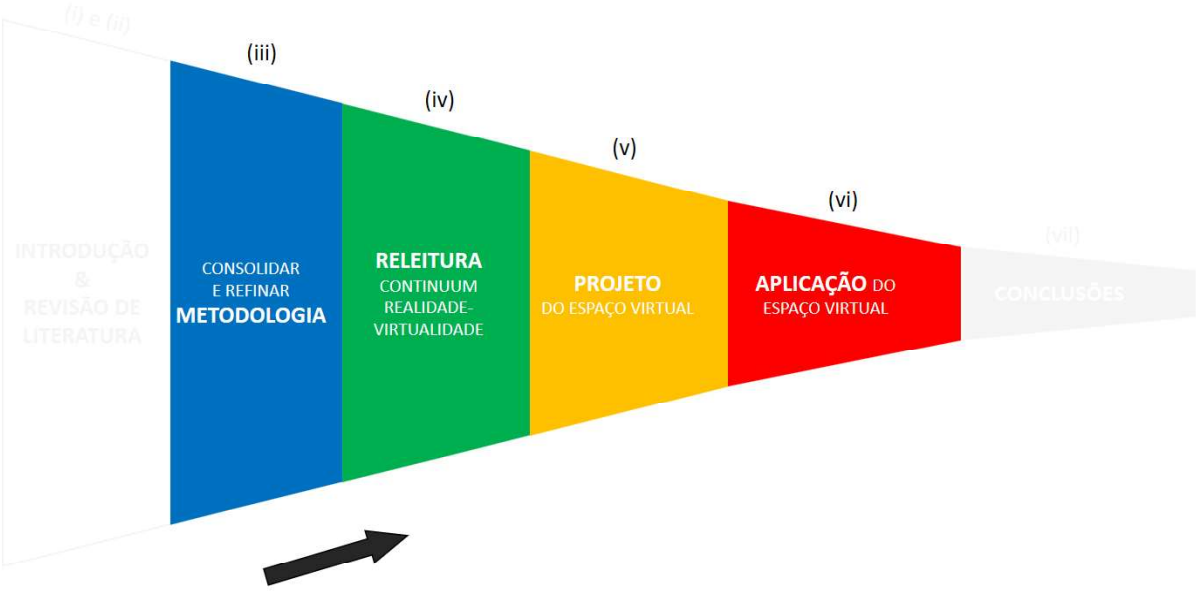
Fonte: o autor

Apesar de diversos dilemas éticos e controvérsias surgirem com os avanços na direção de tecnologias de MU, esse campo está em ampla expansão, com empresas do vale do silício e financiamentos da União Europeia (UE) se dedicando cada vez mais ao desenvolvimento de tecnologias relacionadas (LAAKASUO et al., 2018). O MU vai ao encontro de visões transumanísticas, para as quais a forma atual do homo sapiens não seria o produto final da evolução, mas sim um estado de transição no caminho para as formas de vida pós-humanas que podemos alcançar melhorando a forma atual (HÄGGSTRÖM, 2017) ou criando novas, como a criação de entes inteligentes e conscientes diretamente do computador, com inteligência artificial (MEISSNER, 2020).

3. METODOLOGIA

Esse capítulo apresenta a metodologia utilizada para a condução desta pesquisa, incluindo a identificação do tipo da pesquisa realizada e a exposição sucinta das técnicas e ferramentas implementadas. Guiado pela estrutura do trabalho (Figura 21), um conjunto linear de etapas é utilizado como referência, sem que essa linearidade, porém, reflita exatamente a cronologia das atividades que a compõem, dadas as interdependências entre elas.

Figura 21 - Organização do trabalho da metodologia à última etapa do desenvolvimento



Fonte: o autor

Baseando-se na utilização de modelos de referência adaptados para desenvolver e aplicar um de sistema de categorização de projetos em um cenário real, este trabalho se enquadra como um estudo de caso.

Conforme YIN (2015), o estudo de caso se caracteriza pela presença de mais variáveis de interesse do que pontos de dados e se utiliza de várias fontes de evidências como documentos, entrevistas e reuniões. YIN (2001) detalha os tipos de estudos de caso que podem ser conduzidos:

a) Estudos causais ou explanatórios;
b) Estudos descritivos;
c) Estudos exploratórios.

Ele destaca que o tipo a) foca em explanar fenômenos utilizando-se inclusive de explicações concorrentes, o b) em descrever detalhadamente os fenômenos e eventos do caso e o c) em desenvolver hipóteses e proposições pertinentes a inquirições adicionais a partir da condução de um estudo exploratório em sua relação com um caso.

Em abordagem qualitativa, o presente estudo de caso se enquadra na categoria c), envolvendo a exploração da viabilidade de se estabelecer sistemas de categorização de projetos, conforme necessidade levantada por PMI (2004), partindo-se do princípio de que os sistemas

de categorização, como sistema de signos, podem ser projetados para diferentes estágios de virtualização a partir de seu estabelecimento em correlação com espaços reais.

As etapas de desenvolvimento surgiram com base nas apreensões sistemáticas de bases teóricas realizadas nos capítulos 1 e 2. Para a revisão de literatura, foram utilizadas as bases Web of Science (WoS), Scopus e Google Scholar (GS), utilizando-se operadores booleanos para a bibliometria. As principais palavras chave de pesquisa foram *categoriz*, system, project, sustainab*, innova*, virtual*, PBL, digitalization, reality, "subjective reality", semiotics, conscience (awareness)* e *signs,* combinadas de diferentes formas com expressões avançadas de pesquisa, tais como *TS = (categoriz* NEAR/0 virtual)> OR <TS= (semiotic* NEAR/3 sign NEAR/3 categoriz*)> OR <TS=(categoriz* NEAR/3 reality*)* no WoW; ou expressões simples como *project AND management AND categorization* no GS*; e semiotics AND categorization AND art OR visual* também no GS.

Além disso, referências relevantes também foram obtidas a partir de pesquisa no Google para acesso a fontes como WEF, UNDP, UNCTAD, OCDE e Banco Mundial.

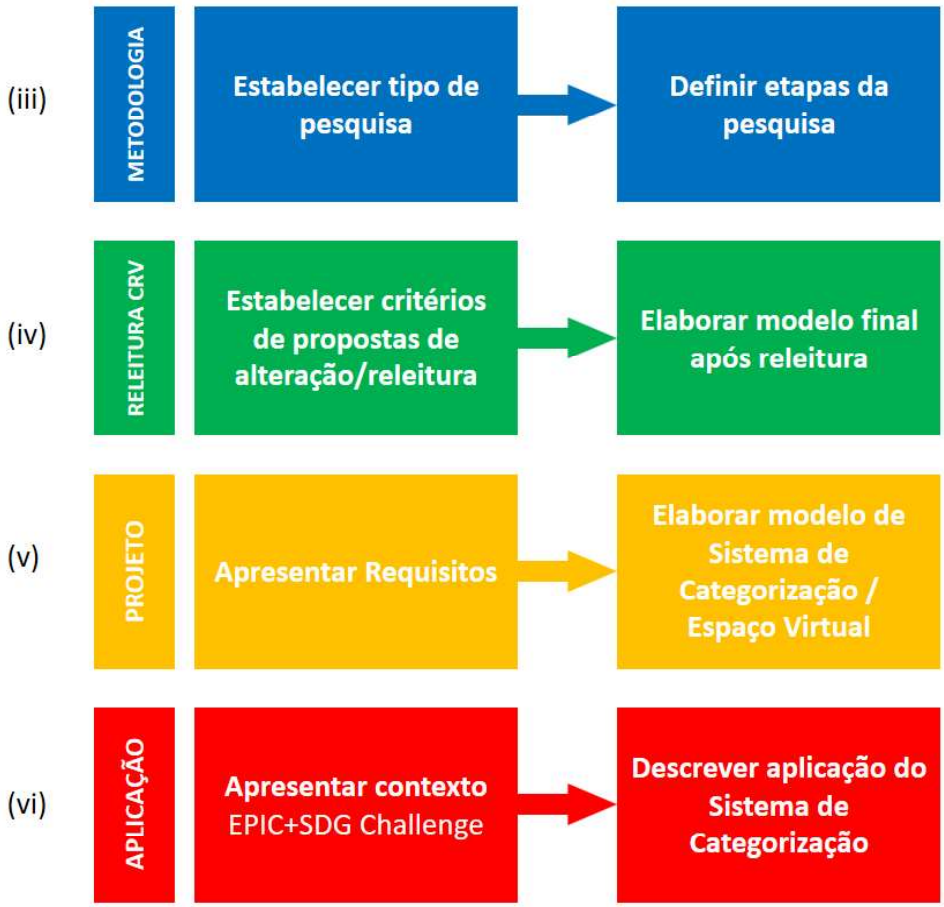
Estabelece-se, portanto, o encadeamento desse trabalho a partir dos alicerces teóricos do capítulo 2 e das principais inferências iniciais:

- A experiência virtual humana vai além do conceito de digital, partindo na verdade, conforme explicitado, de sistemas de significação humanos da realidade, isto é, sistemas de signos e de categorização.
- A humanidade tem experimentado contínua virtualização (CRV).
- O efetivo gerenciamento de projetos e portfólios na medida (tailored) depende de sistemas de categorização.

A partir desses três tópicos, surge uma questão de pesquisa: "como desenvolver um sistema de categorização para gestão de projetos/portfólios na medida (*tailored*) flexível também para percorrer diversos níveis de virtualização e se tornar um espaço virtual? E como aplicá-lo em um cenário real, tal como o New EPIC + SDG Challenge?".

Para explorar essa questão, o estudo de caso se desenvolve a partir de quatro etapas, contidas cada uma em um dos capítulos do 3 ao 6 (Figura 22).

Figura 22 - Etapas da Metodologia e do Desenvolvimento



Fonte: o autor

Etapa 1, item (iii): Inicialmente, estabelece-se a presente metodologia a partir das apreensões de conhecimento e inferências provenientes da Revisão de Literatura, incluindo determinação do tipo de pesquisa e definição das etapas de pesquisa.

Etapa 2, item (iv): A partir disso, no capítulo 4, são definidas as premissas do processo de virtualização a partir da leitura multidisciplinar e transversal. Nessa etapa, utiliza-se o modelo do Continuum Realidade-Virtualidade de Milgram como referência e faz-se uma adaptação para incorporar a ele as perspectivas de virtualização de signos e categorizações, a partir de referências de outros autores que também pesquisam o "virtual". Dessa forma, gera-se uma extensão do CRV que pode ser denominada Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (CRVe).

Etapa 3, item (v): utilizando-se do CRVe, cria-se um sistema de categorização de projetos para a gestão de portfólios na medida (*tailored*), com a premissa de que esse sistema de categorização pode chegar a qualquer estágio de virtualização do CRVe.

Etapa 4, item (vi): esta etapa compreende a aplicação do sistema de categorização desenvolvido em (v) no caso real do New EPIC + SDG Challenge, já apresentando protótipos de novas fases de virtualização do sistema de categorização / espaço virtual.

Nos próximos capítulos, portanto, descrevem-se as etapas subsequentes.

4. RELEITURA DO CONTINUUM REALIDADE-VIRTUALIDADE

Conforme evidenciado no capítulo 2, a realidade é compreendida na experiência humana via significação e processamento dos estímulos recebidos da realidade. Esses estímulos são instanciados virtualmente por meios de sistemas de conceitos/categorias presentes inclusive entre os animais não humanos (GREGGOR et al., 2017). A palavra "futuro", por exemplo, é um signo que permite que a mente humana lide com "aquilo que está por vir" sem de fato realmente experimentar o "futuro" em si. Este signo é um instanciamento virtual. As formas de se instanciar a realidade em suas diversas facetas (categorização facetada) podem, portanto, ser consideradas um fenômeno de virtualização pela sua capacidade de significar e de "representar", isto é, segundo OXFORD (2020) e ARENDT (1995), figurar como emblema ou símbolo, fazer ou tornar presente aquilo que não necessariamente está. Dessa forma, nessa acepção, infere-se que categorias tácitas e explícitas implicam em experiências virtuais de significação, o que configura um fenômeno de virtualização.

A desvinculação da necessidade de ser digital para ser virtual não minimiza o protagonismo dos fenômenos digitais na virtualização. A velocidade com que o computador processa e gera signos em grande quantidade que, aliados com dispositivos capazes de produzir estímulos para os órgãos sensoriais humanos, permite a representação de signos cada vez mais complexos e similares com os reais. Os videogames, por exemplo, já são capazes de produzir espaços tridimensionais muito realistas, mas também espaços completamente diferentes dos reais (denominados fantásticos) e com regras singulares (JUUL, 2011). Nesse contexto, verifica-se que os dispositivos de estímulos visuais e auditivos (audiovisuais) estão muito mais difundidos do que os dispositivos capazes de estimular o olfato, o tato ou o paladar.

Porém, conforme explicita o capítulo 2, os estímulos cerebrais com potencial de significação não estão restritos às limitações dos 5 sentidos. Estímulos cerebrais diretos, por meio de BCIs, já são possíveis, mesmo que careçam ainda de muito desenvolvimento para um patamar de equivalência com os estímulos sensoriais. As perspectivas relacionadas à MU e à

AI consciente ainda geram debates de diversos campos, como o ético, o filosófico e o da neuroengenharia, mas são levadas a sério por diversos cientistas especialistas no mundo. LÉVY (1996), ao tratar da manipulação estética do corpo humano no mundo digital, tangencia a ideia de um Continuum Biológico Virtual, que, no limite, converge com as perspectivas do *Virtual Body* no MU.

Desde os signos e categorias tácitos ou já explícitos, escritos em um papel, por exemplo, passando pelos monitores de computador e óculos de realidade virtual de simuladores de alta fidelidade gráfica e chegando até as perspectivas de MU e Inteligência Artificial consciente, todos esses fenômenos podem ser considerados parte do processo de virtualização. Percebe-se, portanto, que o Continuum Realidade-Virtualidade (CRV) proposto por MILGRAM (1994) representa de maneira muito ilustrativa esse processo, precisando, porém, de uma abordagem mais generalista, isto é, que o conceito de MRs não fique restrito à virtualidade digital e que contemple interfaces avançadas, como BCIs.

Para tanto, far-se-á explícita a seguir a releitura do modelo nesse sentido. As necessidades de alteração observadas se referem essencialmente a uma "versão estendida" do modelo, visto que a parte do espectro já descrita por MILGRAM (1994) está coerente, precisando, todavia, "à esquerda" contemplar os signos e categorias instanciados virtualmente de forma não digital e "à direita" incluir o que se pode denominar o Continuum Biológico Virtual. Os critérios de alteração se definem, portanto, a partir dessas necessidades. Na definição do modelo estendido (CRVe), as três dimensões de Milgram permanecem válidas: a) Extensão do Conhecimento do Mundo; b) Fidelidade da Reprodução; c) Extensão da Metáfora da Presença. Cabe, porém, a proposição de duas alterações: uma mudança na abordagem da dimensão c), que passaria a se denominar "Extensão da Metáfora da Presença e Independência de Intermediação da Conexão Consciência-Signo"; e adição de uma nova dimensão denominada d) "Suscetibilidade do meio gerador do signo a outros sistemas de signos".

A dimensão a) pode ser entendida como o grau de coesão entre entes significantes e o b) como a similitude entre o significante e seu significado. A mudança na dimensão c) serve para explicitar a correlação entre as sensações de presença nos ambientes virtualizados com a independência de meios intermediários para a conexão entre "realidades virtualizadas" e a "consciência do usuário". Entre esses intermediários quando, por exemplo, uma pessoa está utilizando um notebook estão a tela do computador, o ar, os órgãos sensoriais do corpo humano, órgãos de transmissão do sistema nervoso e o próprio cérebro. Essa alteração em c) tem como uma de suas principais finalidades contemplar tecnologias já existentes de BCIs e tecnologias futuras afins até uma eventual viabilização de MU.

A dimensão d) representa o grau que o meio material é estimulado dinamicamente por signos para a geração dos signos explícitos aos humanos e para qualquer tipo de alteração material de comportamento. Por exemplo, quando uma folha de papel com um texto escrito instancia virtualmente diversas ideias na mente de um leitor, nenhum sistema de signos ou de categorização está influenciando na forma material do papel. Enquanto isso, um monitor para o jogo Blockade, lançado em 1976, ou uma tela de um *smartphone* alteram seu comportamento conforme os sistemas de signos computacionais binários.

Considerando que para todas as dimensões, quanto maior a incidência dela, maior será o grau de virtualização do sistema, consolida-se o Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (CRVe) (Figura 23). Três grandes seções/áreas são identificadas na ilustração do CRVe: (i) virtual por signos no real em interface real; (ii) virtual por signos no virtual em interface real; e (iii) virtual por signos no virtual em interface virtual.

Figura 23 - Releitura: Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (CRVe)

Fonte: o autor

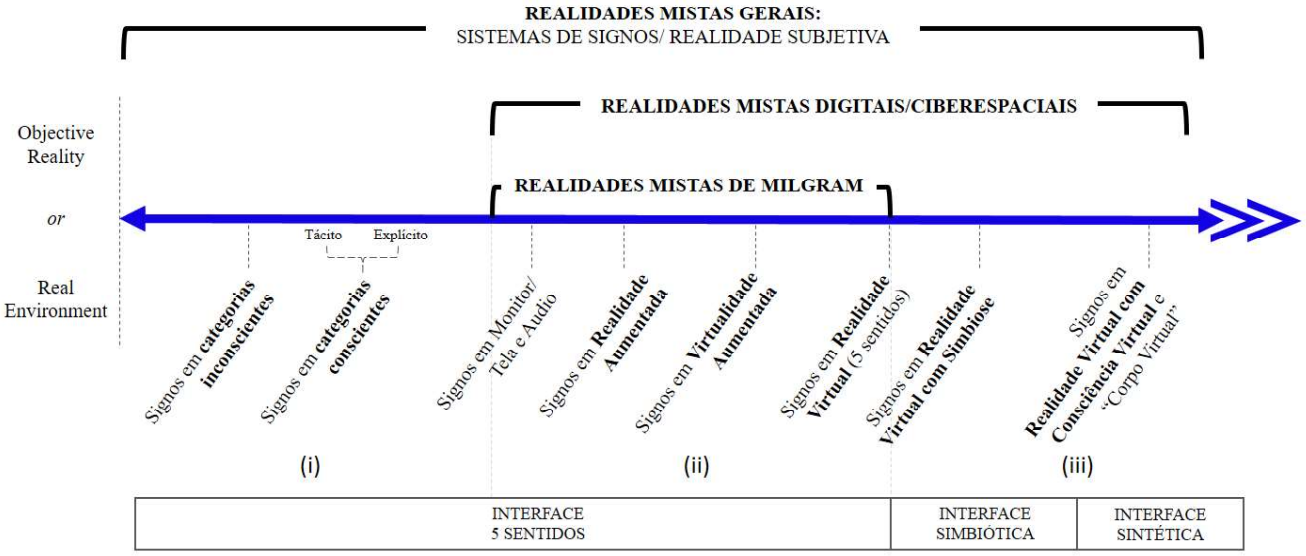
A leitura completa de (i) é que existe virtualidade; os signos estão estabelecidos no real/material com pouca d) Suscetibilidade do meio gerador do signo (nesse caso, papeis, pinturas, esculturas e assim por diante) a outros sistemas de signos; e a interface real significa que os sentidos do corpo humano são a interface com o meio virtual.

A leitura completa de (ii) é que existe virtualidade; os “signos no virtual” denotam que eles estão estabelecidos com significativa d) Suscetibilidade do meio gerador do signo (nesse caso, telas de computador, fones de ouvido, televisões, celulares, óculos de realidade virtual) a outros sistemas de signos; e a “interface real” significa que os sentidos do corpo humano são a interface com o meio virtual.

A leitura completa de (iii) é que existe virtualidade; os “signos no virtual” denotam que eles estão estabelecidos com significativa d) Suscetibilidade do meio gerador do signo (telas – em um momento transitório -, depois sistemas virtuais imersivos, softwares BCIs e assim por diante) a outros sistemas de signos; e a “interface virtual” significa que os sentidos do corpo humano já não mais são a interface exclusiva com o meio virtual e, no limite, não há mais dependência do corpo.

De forma mais detalhada (Figura 24), podem-se definir alguns marcos de referência no CRVe, explicitando as interfaces da consciência com o virtual, incluindo a denominação da fase de transição entre (ii) e (iii) no que concerne à interface de fase simbiótica, em que o corpo humano e as estruturas virtuais estariam estabelecendo conexão mais direta entre si, isto é, sem tanta dependência dos sentidos do corpo, mas com a consciência ainda dependendo do corpo.

Figura 24 - Releitura: Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (detalhado)

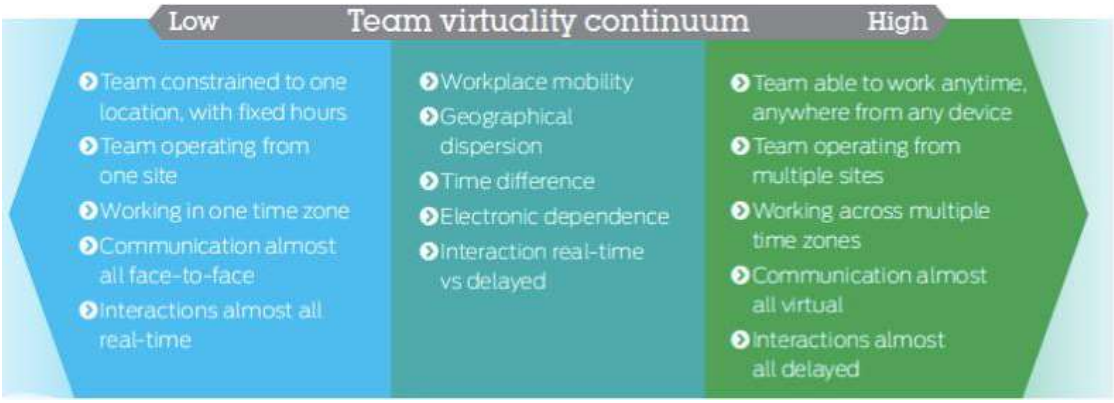


Fonte: o autor

O fluxo das atividades humanas para a direita do CRVe pode ser denominado virtualização. Para a análise específica desse fenômeno em diferentes setores ou recortes diferentes da realidade, podem-se criar extensões a partir do CRVe. No âmbito da gestão de projetos, conforme ZUOFA (2017) e HOEGL et al. (2016), a intensificação do fenômeno da virtualização é evidente e crescente, sendo possível se classificarem vários graus de virtualização nas equipes de projeto. Segundo, SOCIOMAPPING (2019) e MANAGEMENT STUDY GUIDE (2012), pode-se afirmar que o crescente processo de virtualização de equipes de projeto cria uma

espécie de Continuum de virtualização que varia dos times co-localizados puros aos times virtuais puros (Figura 25).

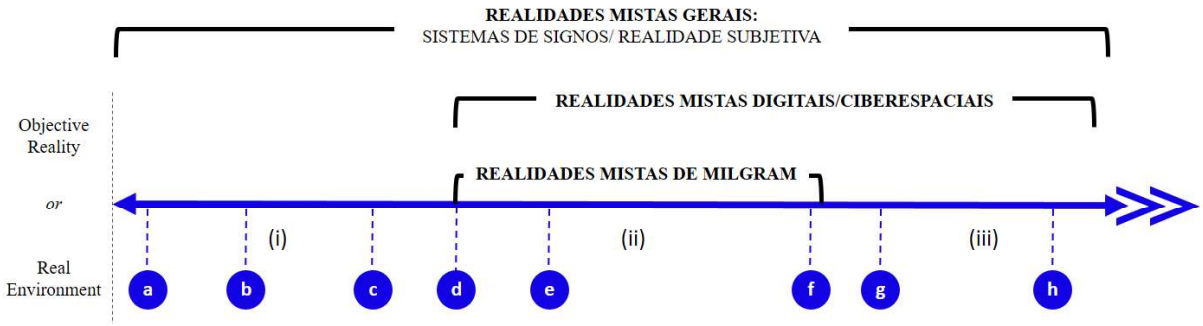
Figura 25 - Team Virtuality Continuum



Fonte: SOCIOMAPPING (2019)

A partir das ideias de graus de virtualização de times e de que a partir disso se pode conceber a existência de um continuum, desenvolve-se uma extensão do CRVe para o gerenciamento de projetos e equipes. Para tanto, utilizam-se como base os critérios de SOCIOMAPPING (2019) e MANAGEMENT STUDY GUIDE (2012), inserindo-os, entretanto, dentro do *framework* mais geral de virtualização: o CRVe. Para esse entendimento mais amplo, o conceito de projeto "um esforço temporário para criar um produto, serviço ou resultado único" deve ser levado em conta em todos os graus de virtualidade atribuídos pelo CRVe, desde os signos mais básicos até a virtualização digital mais intensa, gerando o Continuum Realidade-Virtualidade estendido de Projetos (CRVeP) (Figura 26).

Figura 26 - CRVeP



Fonte: o autor

Explicam-se os diferentes estágios do CRVeP a partir de exemplos dos diferentes

marcos identificados na Figura 26.

a) Animais co-localizados realizando esforços temporários para atingir resultados singulares, utilizando os seus tipos de linguagens animais (e seus grupos de signos virtualizados) na acepção de HARARI (2014);
b) Pessoas na antiguidade, "Sapiens antigos", co-localizados realizando esforços temporários para atingir objetivos únicos utilizando-se de suas, na acepção de HARARI (2014), "formas linguísticas básicas" (e categorias e os signos orais/sonoros, gestuais e imagéticos virtualizados que as compõem) para comunicação e organização;
c) Pessoas pós Revolução Cognitiva, "Sapiens modernos"*, co-localizados se utilizando de linguagens modernas (e os signos orais/sonoros, gestuais, gráficos e, posteriormente, escritos que as compõem) para ordenar suas atividades, com sistemas de categorização estruturados para atribuir padrões a suas ações e projetos. Nessa fase, já há possibilidade de, a partir de comunicação de informações por símbolos/signos virtualmente instanciados, haver trabalho não co-localizado, com fluxo de informações entre diferentes indivíduos a partir do envio de mensageiros e cartas, permitindo esforços temporários com propósito comum de se obter resultado singular. A virtualização e o fluxo de colaboração à distância podem ser considerados muito baixos;
d) Pessoas, co-localizados ou à distância, no período do século XX, que se utilizavam de sistemas simbólicos e de signos avançados, com sistemas de categorização complexos para ordenar os sistemas de atividades humanos e projetos, com utilização de amplas cadeias de organização de documentos, intermediação postal, de comunicação por telefone, fax e afins. O trabalho à distância em um mesmo projeto é possível nesse modelo, mas com quantidade ainda muito limitada de fluxos de informações entre os diferentes membros. A virtualização e o fluxo de colaboração à distância podem ser considerados baixos;
e) Sapiens contemporâneos à quarta revolução industrial compondo equipes utilizando tecnologias digitais e computadores, com sistemas de categorização muito complexos ordenando sistemas de atividades humanas e projetos de forma:
    - Co-localizada, mas trabalhando com computadores e se comunicando e gerenciando os projetos localmente via virtualidade digital. A virtualização e o fluxo de colaboração à distância podem ser considerados médios, com trocas de informações e documentos de maneira virtual e reuniões predominantemente presenciais;
    - Parcialmente co-localizada, trabalhando em um mesmo local em alguns

momentos e não co-localizados em outros. A virtualização e o fluxo de colaboração à distância podem ser considerados médio-altos, com trocas de informações e documentos de maneira digital e reuniões virtuais por tela de computador com compartilhamento de imagem e vídeo e;

- Totalmente virtualizada, sendo uma equipe que trabalha de forma completamente dependente do mundo informacional e digital, com utilização de *smartphones* e *computadores*. A virtualização e o fluxo de colaboração à distância podem ser considerados altos;

f) Pessoas futuras compondo equipes que utilizam tecnologias digitais e de computadores imersivas, como óculos de realidade virtual, com sistemas de categorização muito complexos ordenando sistemas de atividades humanas e projetos, adicionados a tecnologias digitais imersivas para os vários sentidos humanos, com membros dos projetos trabalhando virtualmente em um espaço virtual continuamente conectado que simula um escritório real tridimensional;

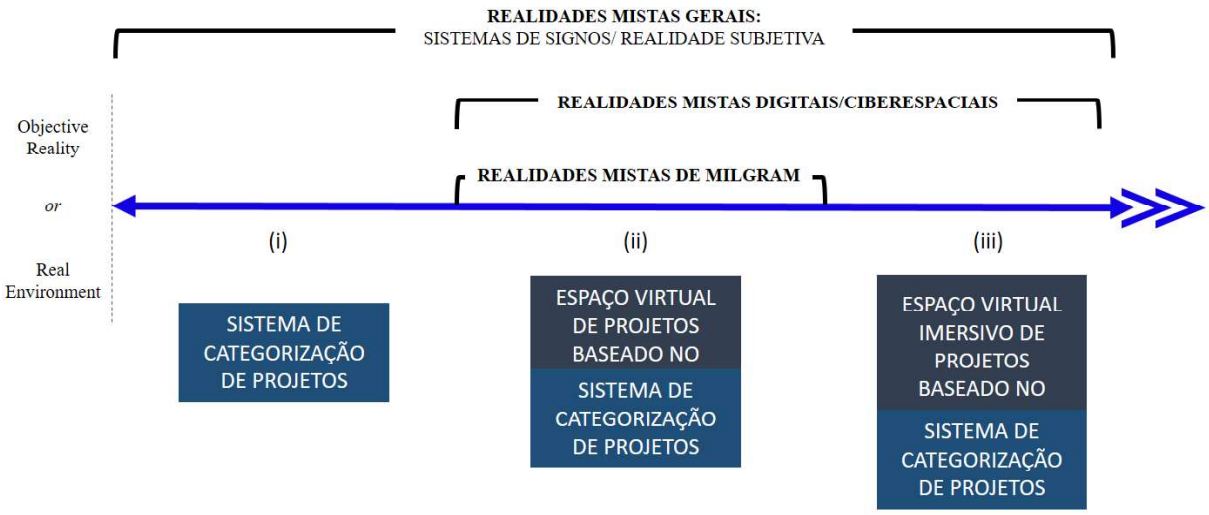
g) Pessoas futuras conectadas mentalmente a computadores a partir de BCIs trabalhando e trocando informações em um espaço emulado digitalmente e, possivelmente, espaços tridimensionais de coworking totalmente virtuais e indistinguíveis da realidade, com possível troca direta de informações entre mentes;

h) Pessoas futuras imersas digitalmente a partir de tecnologias de MU ou mesmo consciências geradas digitalmente com Inteligência Artificial trabalhando em espaços completamente virtualizados e, possivelmente, espaços tridimensionais de coworking totalmente virtuais e indistinguíveis da realidade.

*"Sapiens modernos", na acepção de HARARI (2014), representam os seres humanos que viveram nos últimos 70 mil anos, a partir da Revolução Cognitiva.

Essa leitura do CRVeP faz predominar abordagem histórica, haja vista, por exemplo, a consideração de "sapiens antigos" e "pessoas futuras". Em uma abordagem mais genérica e levando em consideração os recursos essenciais que caracterizam a virtualização, obtém-se versão simplificada (Figura 27).

Figura 27 - CRVeP Simplificado



Fonte: o autor

Portanto, o CRVe, quando interpretado na realidade de projeto, gera uma fase de gerenciamento de projeto (i) presencial; uma fase (ii) virtual; e uma fase (iii) "presencial virtual" em que os recursos informacionais e de signos são significativamente avançados para gerar um ambiente/realidade virtual de projetos que seja quase equivalente ao real, configurando, por exemplo, um coworking virtual.

5. DESENVOLVIMENTO DO *VIRTUAL SPACE FOR EVOLUTION OF MEGATHEMES AND PLATFORMS* (VSEMP)

O *Virtual Space for Evolution of Megathemes and Platforms* (VSEMP) (ou, em português, Espaço Virtual para Evolução de Megatemas e Plataformas) é um espaço virtual feito para gestão de portfólios, programas e projetos, a partir da elaboração de uma extensão do PMBOK na medida (*tailored*), em consonância com WHITAKER (2014). O ponto de partida do desenvolvimento do VSEMP é a estruturação de um sistema de categorização, zona (i) do CRVe, para ordenar atividades humanas de múltiplos projetos coordenados (portfólios), conforme necessidade expressa por Crawford et al. (2004).

A compreensão de que organizações multi-facetadas precisam gerenciar atividades humanas de diversas naturezas e ordens de grandeza motivou o desenvolvimento deste projeto

e condiz com a funcionalidade do modelo de categorização. A motivação específica para este projeto advém também da necessidade concreta de gerenciamento dos projetos do New EPIC + SDG Challenge no segundo semestre de 2020, no contexto dos quais a aplicação piloto do VSEMP ocorreu e é relatada no Capítulo 6 deste documento. Entretanto, o objetivo do sistema de categorização de portfólios é ser flexível para diferentes realidades de projeto.

O termo "megatema" (em inglês, *megatheme*) no contexto do modelo pode ser traduzido como os projetos que se inter-relacionam via programas e portfólios, na acepção do PMBOK em PMI (2017), enquanto as "plataformas" (em inglês, *platforms*) são os sistemas de categorização e de informação que atuam na melhoria da gestão, interação e vivência dos sistemas de atividades humanas no qual o modelo é aplicado. Nesse sentido, o termo "tema solitário" neste documento denota projetos que estão dentro da esfera gerencial do sistema de categorização, mas que ainda não são parte de nenhum programa ou portfólio consolidado, correspondendo a uma iniciativa isolada. Por fim, o termo "evolução" (em inglês, *evolution*), refere-se ao processo inerente ao conceito de projeto de evolução como atingimento de resultado. Para que um conjunto coordenado de evoluções seja promovido pelos sistemas sustentáveis e inovadores de atividades humanas, os portfólios precisam ser gerenciados e vivenciados de forma sistemática a partir de um sistema de categorização.

No contexto do Continuum Realidade-Virtualidade estendido (CRVe) e do Continuum Realidade-Virtualidade estendido para Projetos (CRVeP), o sistema de categorização se estrutura de forma que ele possa, durante seu ciclo de vida em processos sustentáveis de inovação, evoluir para atingir as posições mais à direita possíveis no CRVe e, por conseguinte, no CRVeP.

O sistema de categorização deveria, portanto, ser capaz de sair do âmbito simbólico e informacional para se tornar um espaço virtual digital construído com base em referências da categorização.

5.1. Sistema de Categorização

Conforme demonstrado por PMI (2004) e evidenciado nos capítulos 2 e 3, os sistemas de categorização são fundamentais para o gerenciamento de portfólios. Como PMI (2017) esclarece, os portfólios são projetos com similaridade gerenciados coordenadamente. Compreendendo os projetos como entes fundamentais da ação humana na realidade, as formas e recursos para gerenciá-los ganham relevância no âmbito sustentabilidade.

A atividade de gestão de projetos desempenha papel essencial nas organizações e constitui um setor de prestação de serviços e soluções que forma valor a partir do ordenamento de recursos de naturezas diversas no espaço e no tempo de forma a se obter resultado final singular. A formação de valor via gestão de projetos encontra no estabelecimento sistemas de categorização, sistemas de informação e espaços virtuais uma solução à grande complexidade potencial desse ramo, conforme CRAWFORD et al. (2004).

Como forma de sistematizar projetos permitindo fácil recuperação informacional, o VSEMP precisa de um sistema de categorização e classificação para endereçamento e rastreabilidade de seus elementos de forma flexível para sua aplicação nas diversas áreas do CRVe. O sistema teria que ser capaz de atribuir códigos de endereçamentos categóricos de forma a agrupar por afinidade os projetos, programas e portfólios. Os principais requisitos levantados para o VSEMP a partir de reuniões com o presente orientador, também responsável pelos projetos do New EPIC + SDG Challenge, foram:

a) Tenha sistema de categorização de seus elementos, como portfólios, programas, projetos e entregas de projeto em que:
    a. O sistema de categorização contenha códigos alfanuméricos e únicos para cada um dos elementos de portfólios, programas, projetos e entregas de projeto;
    b. O sistema de categorização contenha códigos que relacionem elementos afins, como projetos de um mesmo programa ou portfólio;
    c. O sistema de categorização seja compreensível a um usuário sem conhecimento específico de tecnologia da informação e seja intuitivo;
    d. O sistema de categorização contenha códigos que permitam a identificação de entregas no tempo, preferencialmente;
    e. O sistema de categorização contenha códigos que permitam a identificação de relacionamentos de projetos com stakeholders;
    f. O sistema de categorização permita visibilidade organizada de iniciativas futuras;
    g. O sistema de categorização explicite e centralize os Sistemas de Informação e Plataformas utilizadas no gerenciamento e desenvolvimento dos projetos;
    h. O sistema de categorização diferencie projetos isolados (temas solitários) dos projetos inter-relacionados (temas de megatemas/portfólios e programas) de maneira intuitiva;
    i. O sistema de categorização seja integrado e relacionável aos elementos da interface intuitiva;

j. O sistema de categorização configure espaço virtual que facilite a evolução no Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (CRVe), desde o sistema de categorização simples e sistemas digitais simples, até sistemas de informação complexos mais à direita do CRVe, como uma realidade virtual a partir de uma simulação de um espaço de coworking virtual.

Os requisitos elencados, especialmente o (a), o (i) e o (j), apresentaram a demanda por um sistema de categorização que não somente permita a conversão em um sistema de informação, mas que seja propício a essa conversão de forma que o usuário final possa também lidar com o sistema de codificação ou endereçamento como um espaço virtual e, eventualmente, como realidades virtuais imersivas nos pontos mais à direita do CRVe, como um espaço de coworking virtual.

Os espaços reais, portanto, são alternativas intuitivas de solução para o atingimento do requisito (j). As cidades, como espaços físicos categorizados e com amplos sistemas de codificação e endereçamento, emergem como meio de inspiração do mundo real para se cumprirem esses requisitos do mundo virtual, com estabelecimento de sistema de categorização e signos propícios. Porém, grande parte das cidades têm sistemas de endereçamento baseado em nomes únicos e singulares de bairros e ruas, cujo padrão lógico da construção do endereço não está relacionado necessariamente com a posição geográfica ou quaisquer referências padrão de construção do modelo. Ao mesmo tempo, o CEP, que é sistema numérico metodológico de endereçamento, poderia ser modelo para a o cumprimento do requisito (a), mas não é intuitivo e não cumpriria na mesma medida o requisito (i).

As cidades planejadas, porém, tendem a ter estrutura de coordenadas cartesianas que reflete no endereçamento por blocos, quadras e pontos cardeais (CLARK; PFEFFERLE, 2013). Brasília, a capital planejada no Brasil construída na década de 1960, tem urbanismo cartesiano (MARIA; DE SÁ; DE JANEIRO, 2013) e isso se reflete em um endereçamento que responde a esse padrão e configura ambiente real com base no qual seria possível construir um ambiente virtual intuitivo, atendendo aos requisitos (i) e (j). Ao se verificar que todos os requisitos de (a) a (j) poderiam ser cumpridos com o padrão de endereçamento da capital brasileira, decidiu-se basear o sistema de categorização e a composição do espaço virtual na estrutura urbanística de Brasília.

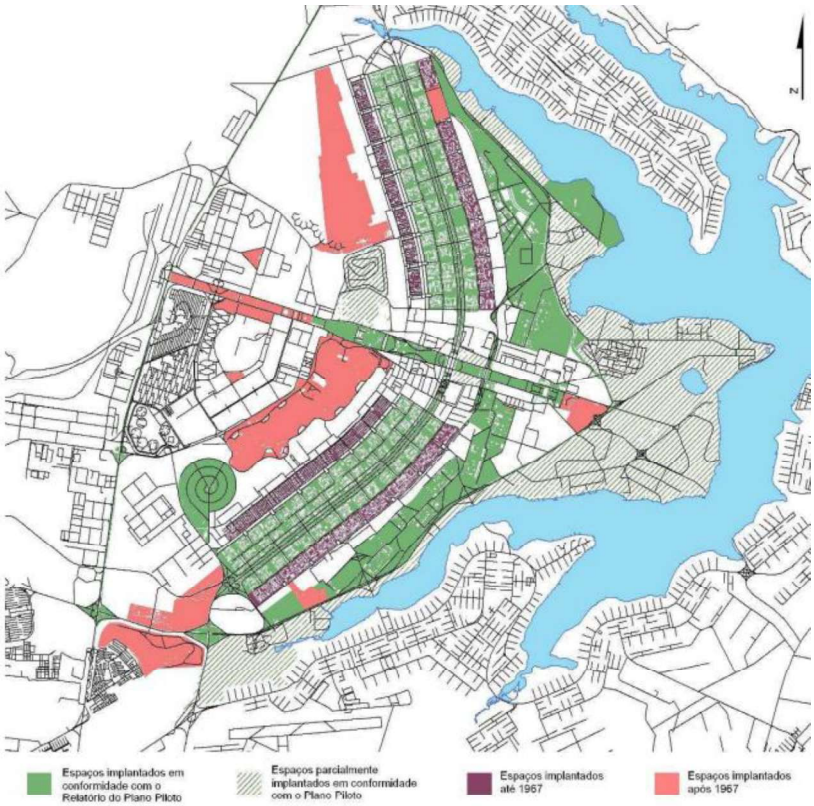
5.2. O Espaço Virtual, suas Leis Espaciais e regras de fluxo e endereçamento

O Espaço Virtual, assim como o Espaço Real, tem seus ordenamentos espaciais, que determinam como as entidades se comportarão nele. Uma vez que o Sistema de Categorização que configura o Espaço Virtual utilizará Brasília como modelo, as regras de fluxo, os ordenamentos espaciais e o sistema de endereçamento da cidade no espaço real devem ser considerados.

5.2.1. Brasília Real: compreendendo a cidade

A cidade de Brasília foi construída a partir do projeto urbanístico de Lúcio Costa, vencedor do Concurso Nacional do Plano Piloto da Nova Capital do Brasil, lançado em 30 de setembro de 1956, como parte do processo de construção da nova capital planejada do Brasil. Em 21 de abril de 1960, o então presidente Juscelino Kubitschek inaugurou Brasília, tornando-a oficialmente a nova capital do Brasil. A partir de então, o desenvolvimento da nova cidade ocorreu direcionado pelas regras estabelecidas no Plano Piloto (Figura 28).

Figura 28 - Mapa dos Espaços Abertos de Brasília



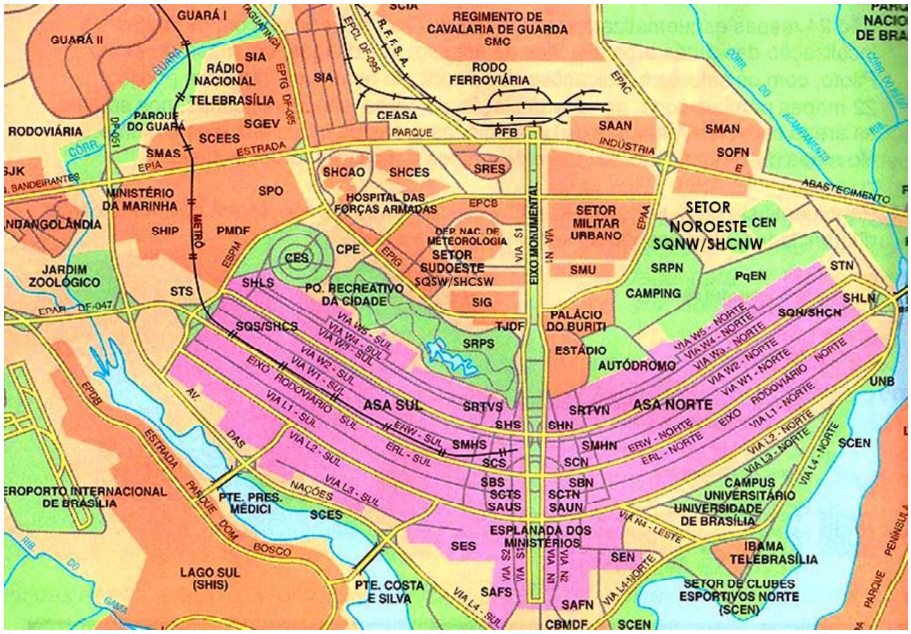
Fonte: Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília (2009)

Declarada patrimônio cultural da humanidade em 1987 pela UNESCO, Brasília se caracteriza pela setorização funcional (COELHO; ESTUDOS, 2012), que consiste na delimitação de espaços preferenciais destinados a atividades afins. Apesar de gerar, sob a perspectiva urbanística, a formação de arquipélagos morfológicos que, entre outras coisas, dificultam o trânsito de pedestres na cidade (HOLANDA, 2003), a setorização como agrupamento por categorias funcionais representa racionalização do ambiente, na acepção do CIAM (1933).

O Plano Piloto é composto por dois eixos cruzados, o (i) Eixo Rodoviário (norte-sul), e o (ii) Eixo Monumental (leste-oeste), ao longo dos quais grande parte dos setores se dispõem (Figura 29), estando no cruzamento dos eixos o principal terminal de transporte público da cidade, a Rodoviária do Plano Piloto. O eixo norte-sul caracteriza predominantemente um setor de moradias enquanto o leste-oeste contém outros setores funcionais, como o hoteleiro, de diversões e os órgãos máximos do Executivo, Legislativo e Judiciário na Praça do Três Poderes, que se encontra no ponto máximo da parte leste do eixo. A setorização da cidade se reflete no sistema de endereçamentos sistemático, muito baseado na utilização de siglas. Entre as principais, segundo Morais (2014), estão:

a) SQ – Superquadra
b) CL – Comércio Local
c) EQ – Entrequadra
d) SAI – Setor de Áreas Isoladas
e) SB – Setor Bancário
f) SA – Setor de Autarquias
g) SH – Setor Hoteleiro
h) SC – Setor Comercial
i) SRT – Setor de Rádio e Televisão
j) SD – Setor de Diversões
k) SGA – Setor de Grandes Áreas
l) SHL – Setor Hospitalar Local
m) SMH – Setor Médico-Hospitalar
n) SMU – Setor Militar Urbano
o) SHCS – Setor de Habitações Coletivas Sul
p) SHCN – Setor de Habitações Coletivas Norte

Figura 29 - Mapa de Brasília, com siglas dos setores e Asa Sul e Asa Norte em destaque



Fonte: Brazilia

As siglas e nomenclaturas acima compõem o sistema de endereçamentos da cidade. Para os tipos de (a) a (m), existem versões dos respectivos setores tanto do lado norte quanto do lado sul: e.g., (e) Setor Bancário pode se referir tanto ao Setor Bancário Norte (SBN) quanto ao Setor Bancário Sul (SBS); (l) Setor Hospitalar Local também tem sua versão norte (SHLN) quanto sua versão sul (SHLS); somente o (n), SMU (Setor Militar Urbano), não é elemento presente em ambas as asas, norte e sul.

Para os fins deste trabalho, haverá foco no estudo do endereçamento das (a) superquadras, tanto da Asa Norte (SQSN) e da Asa Sul, quanto dos setores Noroeste (SQNW) e Sudoeste (SQSW). As quadras do Plano Piloto vão de 101 a 916, sendo que as superquadras são quadras endereçadas de 101 a 416 em ambas as asas. Pode-se interpretar o endereçamento das quadras de Brasília em forma matricial (Tabela 1).

Tabela 1 - Asa Norte em forma de matriz Amxn

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916
2	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716
3	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516
4	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316
5	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
6	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
7	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416
8	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616
9	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816

Fonte: o autor

Tabela 2 - Asa Sul em forma de matriz Amxn

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	916	915	914	913	912	911	910	909	908	907	906	905	904	903	902	901
2	716	715	714	713	712	711	710	709	708	707	706	705	704	703	702	701
3	516	515	514	513	512	511	510	509	508	507	506	505	504	503	502	501
4	316	315	314	313	312	311	310	309	308	307	306	305	304	303	302	301
5	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
6	216	215	214	213	212	211	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201
7	416	415	414	413	412	411	410	409	408	407	406	405	404	403	402	401
8	616	615	614	613	612	611	610	609	608	607	606	605	604	603	602	601
9	816	815	814	813	812	811	810	809	808	807	806	805	804	803	802	801

Fonte: o autor

Em forma matricial Amxn com elementos quadras Aij, com i de 1 a m, considerando m=9, e j de 1 a n, considerando n = 16, temos que a parte numérica dos endereços de Brasília, representada por EN (Endereçamento Numérico), obedece à seguinte lei de formação matemática:

EN = f *100 + j, para Asa Norte

EN = f*100 + (16 + 1 – j), para Asa Sul

$$\text{Em que f} = \begin{cases} 11 - 2i & \text{Se i <= 5} \\ (i - 5) * 2 & \text{Se i > 5} \end{cases}$$

Sendo f a fileira das quadras de Brasília correspondente à respectiva linha i da matriz.

Porém, as leis de formação matemáticas expostas acima ficam vinculadas aos limites de 9 fileiras e 16 colunas de quadras. De forma mais genérica, temos:

EN = f *100 + j, para Asa Norte
EN = f*100 + (m + 1 – j), para Asa Sul

Sendo f a fileira das quadras de Brasília correspondente à respectiva linha i da matriz,

$$\text{com f} = \begin{cases} ((2 * M) + 1) - 2 * i, & \text{Se i <= M} \\ (i - M) * 2, & \text{Se i > M} \end{cases}$$

e M, variável que representa a linha i da matriz Amxn que corresponde à fileira das quadras iniciadas com 1 (f = 1), sendo:

$$\mathrm{M} = (m + m \; mod \; 2))/2$$

considerando (m mod 2) a operação da divisão euclidiana de m por 2, a qual retorna o resto da divisão da operação módulo.

Portanto, o endereçamento matricial das quadras (EQ) em Brasília, expresso na notação de Visual Basic for Application (VBA) para Excel, é dado por:

$$\text{EQ} = "SQ" \ \& \ P \ \& \ EN$$

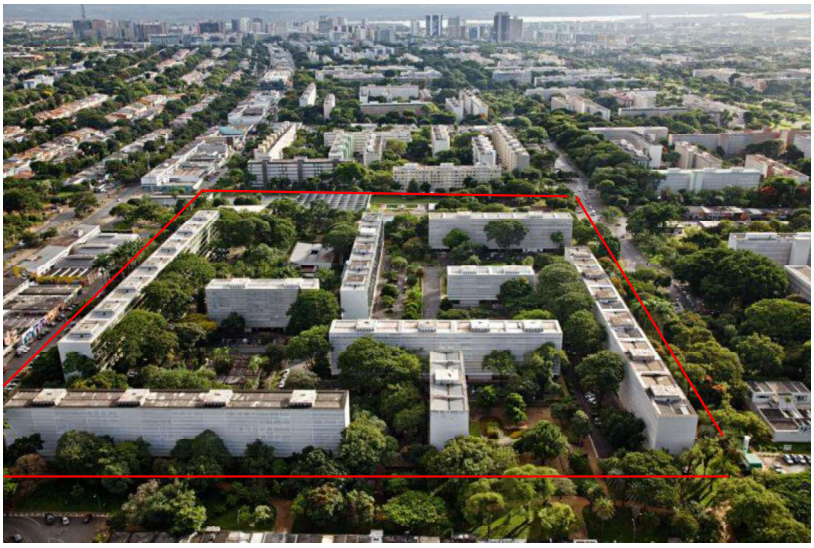
Sendo
EQ: a variável do tipo string que armazena o endereçamento da quadra
"SQ": a string da sigla para superquadra;
P: a variável do tipo string que recebe a sigla que expressa informação da posição do setor no sistema cardial da cidade, isto é, N (Norte), S (Sul), NW (Noroeste) e SW (Sudoeste);
EN: a variável do tipo integer que armazena o endereçamento numérico da quadra

Na notação em VBA, o sinal de igualdade pode, nesse caso, ser considerado equivalente ao sinal de igualdade matemático e o símbolo de ampersand (&) funciona como concatenador de variáveis.

As superquadras Aij nos Setores/Asas Sul e Norte são os elementos de EQ para f variando de 1 a 4 na matriz Amxn com m=9 e n=16. Ressalta-se que essas restrições valem somente para as Asas, pois os setores Noroeste e Sudoeste têm as seguintes especificidades: No Noroeste, EQ somente existe para f <=7 AND f mod 2 = 1, com j variando de 1 a 11; No Sudoeste, EQ existe somente para f = 1 OR f = 3, com j variando de 0 a 5.

Para se obter o endereçamento dentro das superquadras, faz-se necessário compreender a estrutura interna delas. Segundo Braga (2005), as superquadras (Figura 30) são compostas por blocos identificados por letras do alfabeto, tipicamente e no máximo 11 blocos identificados de A a K para $1 \leq f \leq 3$, e tipicamente 17 blocos de A a Q, sendo no máximo 20 blocos de A a T, para f =4.

Figura 30 - Superquadra 308 sul de Brasília



Fonte: modificado de KON (2019)

Segundo SEDUMA (2009), os blocos (ou prédios) têm 6 andares para $1 \leq f \leq 3$, e 3 andares para $f = 4$. Na vigência do Código de 1960, os blocos de 6 andares típicos tinham 48 apartamentos vazados, sendo 2 por andar em cada uma das 4 prumadas (torres de circulação e acesso aos apartamentos com escadas e/ou elevadores) (Tabela 3). Porém, as mudanças posteriores, em especial as provenientes do Código de 1967, permitiram 96 apartamentos por bloco, com até 8 apartamentos não vazados por andar em cada prumada. Os típicos blocos de 3 andares têm 24 apartamentos, com 2 apartamentos por prumada e 4 prumadas (Tabela 4).

Os apartamentos são identificados com números de 3 algarismos, em que o primeiro denota o andar e os dois últimos denotam posição horizontal da coluna de apartamentos a qual ele pertence. Em forma matricial Amxn, estabelecida do referencial de um observador da fachada frontal do prédio, com apartamentos Aij, o endereçamento dos apartamentos (EA) de prédio é dado por:

$$EA = (m + 1 - i) * 100 + C$$

Sendo A o andar e C a coluna a que pertence o apartamento.

Tabela 3 – Bloco* típico de 6 andares e 48 apartamentos, em forma de matriz Amxn

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	601	602	603	604	605	606	607	608
2	501	502	503	504	505	506	507	508
3	401	402	403	404	405	406	407	408
4	301	302	303	304	305	306	307	308
5	201	202	203	204	205	206	207	208
6	101	102	103	104	105	106	107	108

Fonte: o autor

Tabela 4 - Bloco* típico de 3 andares e 24 apartamentos, em forma de matriz Amxn

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	301	302	303	304	305	306	307	308
2	201	202	203	204	205	206	207	208
3	101	102	103	104	105	106	107	108

Fonte: o autor

* Observação: linhas hachuradas nas tabelas representam as posições das prumadas

Portanto, o endereçamento genérico (EG) de um apartamento em uma superquadra de Brasília, em notação VBA, é dado por:

$$\text{EG} = \text{EQ} \ \& \ L \ \& \ EA$$

Em que:

EG é a variável do tipo *string* que armazena o endereço completo de um apartamento na cidade

EQ é a variável do tipo *string* que armazena o endereçamento da quadra

L é variável do tipo *string* que armazena a letra do alfabeto que representa o bloco na quadra

EA é a variável do tipo *integer* que armazena o endereçamento do apartamento no prédio

Um endereço possível na cidade é tipicamente escrito conforme o seguinte exemplo: SQS 301 Bloco K Apartamento 605. Na metodologia matricial matemática apresentada, esse mesmo endereço seria escrito como SQS301K605, suprimindo assim os espaços e as palavras “Bloco” e “Apartamento”. Vale registrar que o endereço supracitado como exemplo, apesar de ser possível na lógica de endereçamento, não existe na realidade, visto que as quadras

terminadas com 01 foram utilizadas para alocar escritórios, estabelecimentos comerciais, hospitais e outros edifícios para atividades de natureza não residencial e, portanto, não configuram superquadras. Ressalta-se também que a existência das quadras aqui não se refere ao fato de haver ou não construção no local, mas sim se o sistema de endereçamentos padronizado está vigente nas regiões do respectivo espaço físico de Brasília.

Ao contrário de um modelo urbanístico com endereçamento baseado em nomes únicos e singulares de ruas, que muitas vezes não obedecem a um padrão lógico entre si, Brasília segue um modelo de categorização espacial racionalizado. Embora haja casos notórios de categorização espacial utilizando sistemas de nomeação de ruas, como no caso do bairro de Moema em São Paulo, subdividido na área denominada "Pássaros", que contém ruas nomeadas em homenagem a pássaros, e outra área denominada "Índios", que contém ruas com nomes de índios (LOFT, 2019), o modelo de Brasília segue um padrão de categorização sistemática com correspondência matemática (Figura 31).

Portanto, como modelo efetivo de categorização do espaço real e com a característica de permitir identificação de posições no espaço de maneira matricial, o modelo de Brasília se tornou compatível aos propósitos do VSEMP.

Figura 31 - Mapa Ilustrado de Brasília

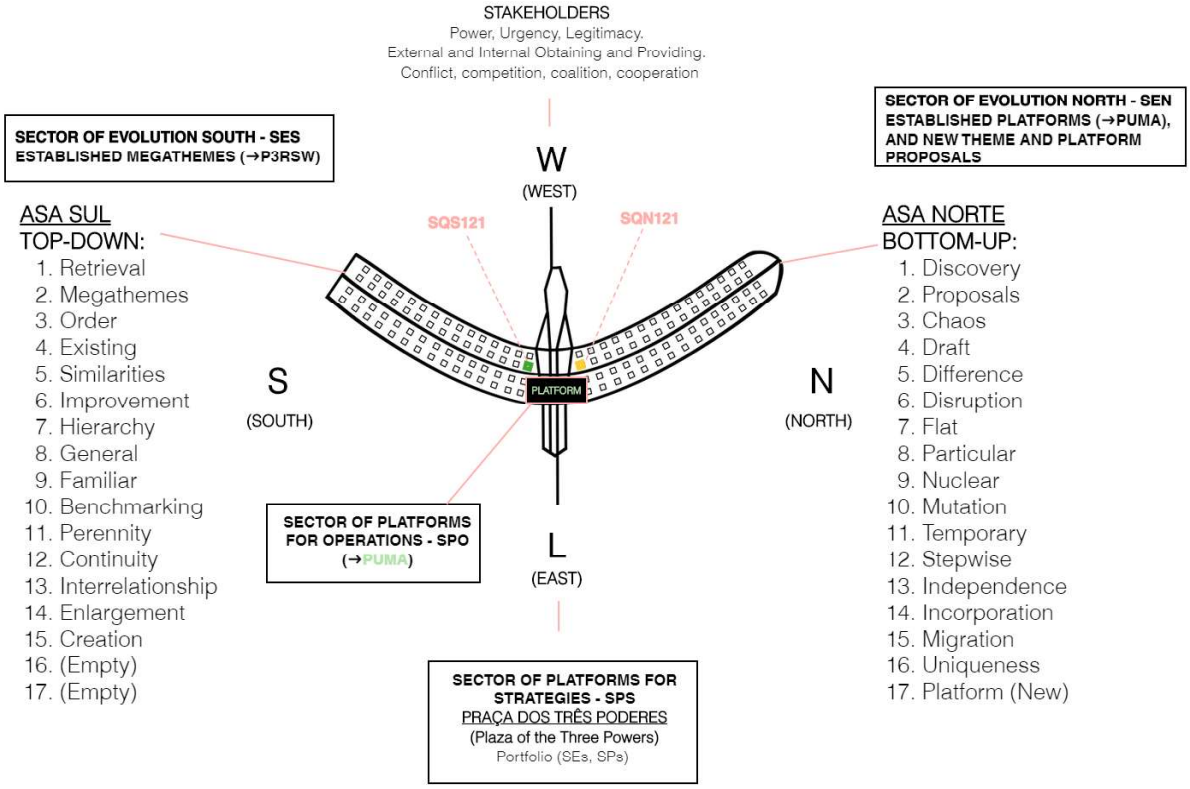
Fonte: Mapa na Mão (Modificado)

5.2.2. Brasília Virtual: adaptação do modelo de endereçamento ao VSEMP

O VSEMP visa a criar um ambiente de gerenciamento e vivência dos portfólios a partir de um sistema de categorização capaz de ordenar os projetos de forma intuitiva e gerencial, como uma extensão do PMBOK. A necessidade de criá-lo A fim de se maximizarem os benefícios da transposição do sistema de endereçamento de Brasília para o Espaço Virtual, decidiu-se que as Asas de Brasília seriam os "locais" do Espaço Virtual (e, portanto, do sistema de categorização) onde os projetos seriam alocados.

Um dos desafios do gerenciamento de portfólio se refere à diferenciação dos megatemas (programas e projetos inter-relacionados) em relação aos temas (dos projetos isolados), expressa no requisito (h) do VSEMP. Para delimitar a diferenciação de categoria denotada pela alocação na Asa Norte versus na Asa Sul, uma concepção inicial foi adotada, baseada em princípios de alocação que traduziam esse requisito (Figura 32).

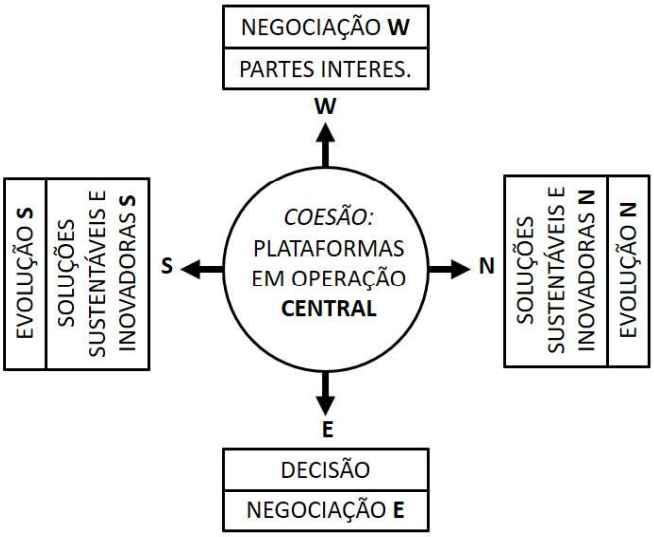
Figura 32 - Concepção Inicial da Categorização do Espaço Virtual



Fonte: o autor

No sistema de categorização, passou-se a denominar os setores correspondentes à Asa Norte e Asa Sul como Setor de Evolução Norte (SEN) e Setor de Evolução Sul (SES), e ficou definido que os projetos seriam alocados e endereçados neles. Ainda na concepção inicial, utilizou-se a estrutura do Eixo Monumental de Brasília para se alocar dois outros aspectos importantes na gestão de temas e megatemas: a conciliação de interesses das partes interessadas e as deliberações. Na parte oeste do eixo, decidiu-se que seria o local de categorização das partes interessadas, enquanto na parte leste, baseado no posicionamento dos órgãos máximos do Estado brasileiro na Brasília real, seria a localização dos sistemas de decisão e deliberação do VSEMP, configurando o eixo W-E como um eixo de negociação e o eixo N-S como um eixo de evolução (Figura 33).

Figura 33 - Eixos do Sistema de Categorização



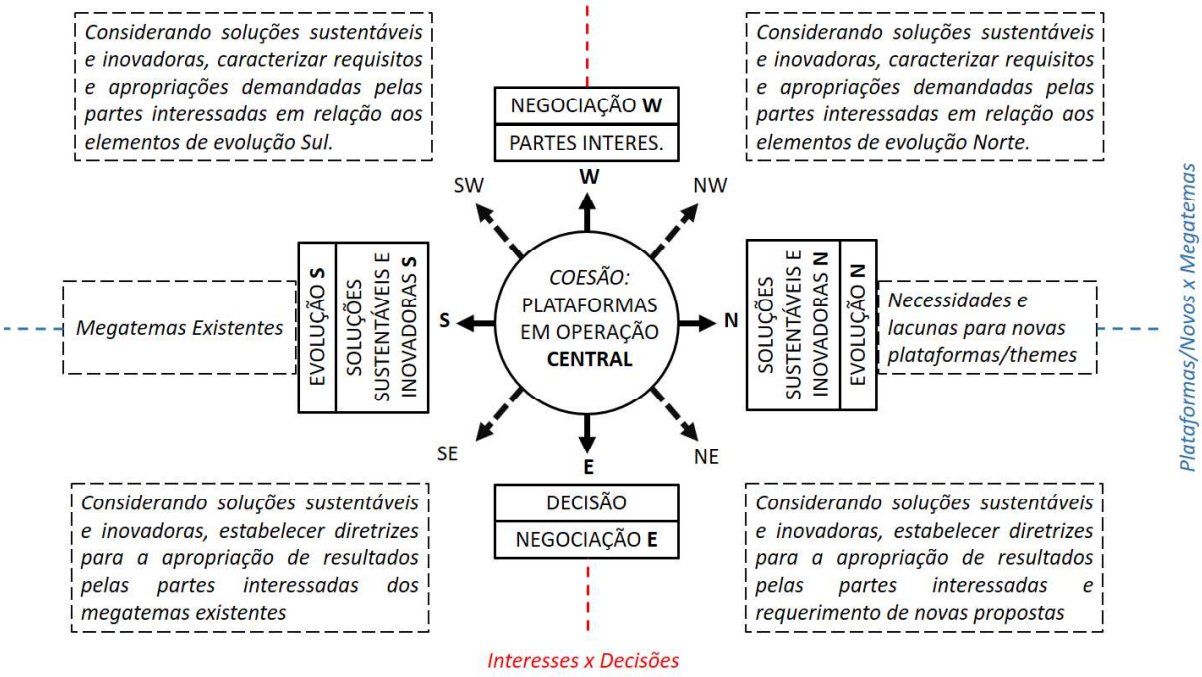
Fonte: o autor

A interação entre os eixos gera cruzamentos e setores intermediários, que correspondem aos setores noroeste, nordeste, sudoeste e sudeste. Ressalta-se que a cidade de Brasília tem efetivamente os setores noroeste e sudoeste como setores de habitação, mas os setores nordeste e sudeste não são setores reais, pois correspondem espacialmente a onde está o Lago Paranoá. Entretanto, na adaptação ao VSEMP, esses são setores em que não se alocam elementos específicos e são considerados setores de interação entre os elementos dos eixos.

O sistema de categorização do Espaço Virtual (Figura 34) é, portanto, constituído de: (i) 2 setores de projeto (norte e sul), denominados setores de evolução; (ii) 2 setores de

interesses e decisões (leste e oeste), denominados setores de negociação (SNs); e (iii) 4 outros setores (Nordeste, Noroeste, Sudeste e Sudoeste), denominados setores de interação (SIs).

Figura 34 - Classificação para endereçar, rastrear e recuperar conteúdo do mega-tema



Fonte: Professor Doutor João Mello da Silva e o autor

A classificação e endereçamento do Espaço Virtual importa o sistema urbanístico de Brasília com algumas modificações para se adaptar ao modelo e obedecem às denominadas Regras de Categorização Externas:

a) O Setor de Evolução Norte (SEN) é o setor onde se alocam os projetos novos e isolados, que não são parte de um megatema específico; em que:
b) O Setor de Evolução Sul (SES) é o setor onde se localizam os megatemas e os projetos que o compõem;
c) O Setor de Negociação Oeste (SNW) é o setor onde se alocam as partes interessadas envolvidas no conjunto de projetos envolvidos no Espaço Virtual;
d) O Setor de Negociação Leste (SNE) é o setor onde se alocam os deliberadores do Espaço Virtual;
e) O Setor de Interação Noroeste (SINW) é onde se alocam as partes interessadas caracterizando sua relação com projetos específicos do SEN.
f) O Setor de Interação Sudoeste (SISW) é onde se alocam as partes interessadas caracterizando sua relação com projetos específicos do SES.

g) O Setor de Interação Nordeste (SINE) é onde se alocam as deliberações sistêmicas caracterizando sua relação com projetos específicos do SEN.

h) O Setor de Interação Sudeste (SINE) é onde se alocam as deliberações sistêmicas caracterizando sua relação com projetos específicos do SES.

i) O Setor de Negociação Leste (SNE) é uma exceção entre os setores e tem endereçamento particular, pois o universo de elementos é reduzido a membros do conselho de liderança do espaço virtual

j) Setor de plataformas (SQCC) é o setor responsável por gerenciar operacionalmente, via plataforma ou sistema de informação, o Espaço Virtual

Cada um dos elementos individuais que compõem esses setores recebe um endereçamento correspondente ao sistema de superquadras (SQ) de Brasília, que, conforme supracitado, segue a expressão em notação VBA:

$$\text{EQ} = "SQ" \,\&\, P \,\&\, EN$$

Entretanto, as variáveis P e EN, que representam respectivamente a posição do setor no sistema cardial da cidade e a posição da superquadra dentro do setor, sofrem modificações a fim de adaptar o sistema de endereçamento da cidade ao sistema de categorização (Figura 35).

Figura 35 - Esboço Inicial Original do Endereçamento do Espaço Virtual

CLASSIFICATION SIMILAR TO BRASILIA

- SECTORS OF EVOLUTION (2)
  - SOUTH: SS (MEGATHEMES); NORTH: NN (PLATFORMS/NEW)
- REGIONS OF NEGOTIATION (2)
  - WEST: WW (STAKEHOLDERS); EAST: EE (DECISION MAKERS)
- SUPER QUADS (26 SECTIONS BY SECTOR/REGION)
  - SSA, SSB, ..., SSZ;
  - NNA, NNB, ..., NNZ;
  - WWA, WWB, ..., WWZ;
  - EEA, EEB, ..., EEZ.
  - ➔100: TEACHING
    - UNDERGRADUATE: A121 TO A159; B121 TO B159; ...; Z121 TO Z159
    - GRADUATE STRICTO SENSU: A161 TO A179; B161 TO B179; ...; Z161 TO Z179
    - GRADUATE LATO SENSU: A181 TO A199; B181 TO B199; ...; Z181 TO Z199
  - ➔200: RESEARCH: A221 TO A299; B221 TO B299; ...; Z221 TO Z299
  - ➔300: EXTENSION: A321 TO A399; B321 TO B399; ...; Z321 TO Z399
  - ➔400: MANAGEMENT: A421 TO A499; B421 TO B499; ...; Z421 TO Z499
- BLOCKS BY SUPERQUAD (26: A, B, ..., Z)
- FLOORS BY BLOCK (1, 2, ..., 9)
- PROJECT OFFICES BY FLOOR (89: 11, 12, ..., 99)
- RESPONSIBLE ENTITY(IES) BY PROJECT (GPTI, AEP, PSP1, IEPR, ...)

PROJECT SQSSA161B111GPTI: RESPONSIBLE ENTITY GPTI; PROJECT OFFICE 11; FLOOR 1; BLOCK B; SUPERQUAD SSA161; SECTION A; GRADUATE STRICTO SENSU TEACHING; MEGATHEME SECTOR OF EVOLUTION SS.
PROJECT SQSSA121B111PSP1: RESPONSIBLE ENTITY PSP1; PROJECT OFFICE 11; FLOOR 1; BLOCK B; SUPERQUAD SSA121; SECTION A; UNDERGRADUATE TEACHING; MEGATHEME SECTOR OF EVOLUTION SS.
PROJECT SQSSA121B111IEPR: RESPONSIBLE ENTITY IEPR; PROJECT OFFICE 11; FLOOR 1; BLOCK B; SUPERQUAD SSA121; SECTION A; UNDERGRADUATE TEACHING; MEGATHEME SECTOR OF EVOLUTION SS.

Fonte: Professor Doutor João Mello da Silva e o autor

A variável P na cidade de Brasília recebe “N” (Norte), “S” (Sul), “NW” (Noroeste) e “SW” (Sudoeste). Porém, percebe-se que há despadronização na quantidade de dígitos entre os pontos cardiais principais, com 1 dígito, e os colaterais, com 2 dígitos. Para se obter um sistema universal que expressasse na mesma quantidade de dígitos os 4 principais e os 4 colaterais, decidiu-se que o VSEMP utilizaria 2 dígitos como padrão para a variável P, fazendo com que as siglas que representam os pontos cardiais principais tenham seu dígito duplicado (Quadro 1).

Quadro 1 - Valores recebidos* pela variável P dependendo da coordenada geográfica do setor

Coordenada Geográfica	**Valor variável P**
Norte	NN
Sul	SS
Leste*	EE*
Oeste	WW
Nordeste	NE
Sudeste	SE
Noroeste	NW
Sudoeste	SW

Fonte: o autor

* há exceções no sistema de endereçamento; ver Quadro 2.

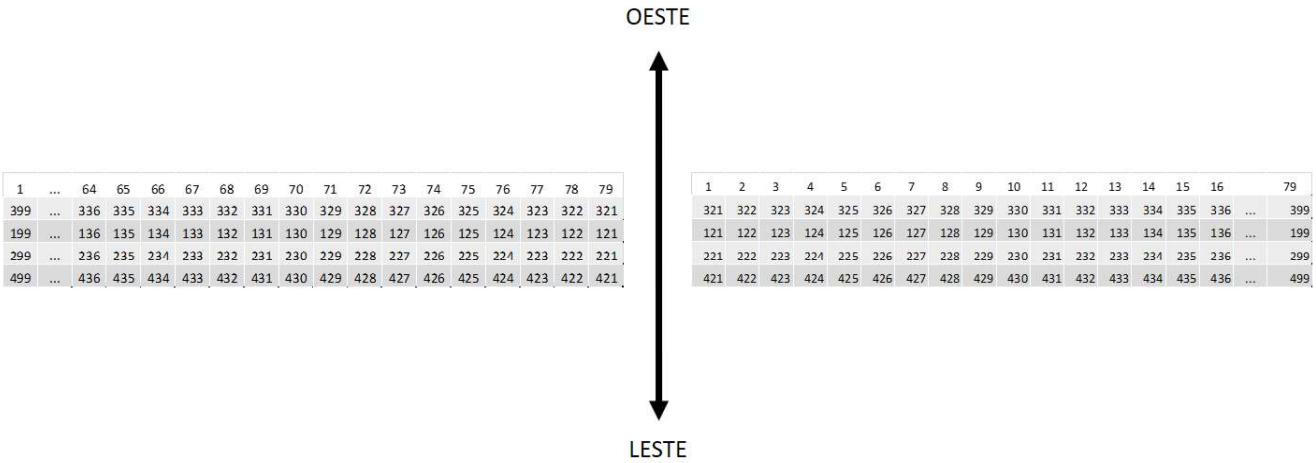
A variável EN representa a numeração da superquadra dentro de um setor. Na cidade de Brasília, as superquadras existentes na Asa Norte e na Asa Sul estão no intervalo de 102 a 416. Para preservar a privacidade dos habitantes da cidade de Brasília, optou-se por modificar as regras de endereçamento para que as superquadras do espaço virtual não coincidam com as quadras da cidade de Brasília no espaço real. Para tanto, decidiu-se, portanto, adicionar 20 unidades a EN na fórmula do endereçamento, como a seguir:

$$\mathrm{EQ} = "SQ" \,\&\, P \,\&\, EN + 20$$

Com EN = f*100 + (m + 1 – j), para Asa Sul e EN = f *100 + j, para Asa Norte.

A fórmula acima, estabelecida para $1 \leq j \leq m$, com $m = 16$, continha 64 campos de superquadra por setor. No entanto, para garantir a flexibilidade na consolidação da regra de endereçamento no sistema de categorização, considerou-se que para organizações e sistemas de grande complexidade, como governos de países e grandes multinacionais, a quantidade de superquadras poderia ser insuficiente para a alocação dos projetos. Portanto, dois recursos extraordinários foram utilizados como solução: (i) a expansão de setor; (ii) e a replicação de setor. A solução (i) consistiu na possibilidade de quebra da regra de m =16, permitindo valor máximo de m =79 (Figura 36).

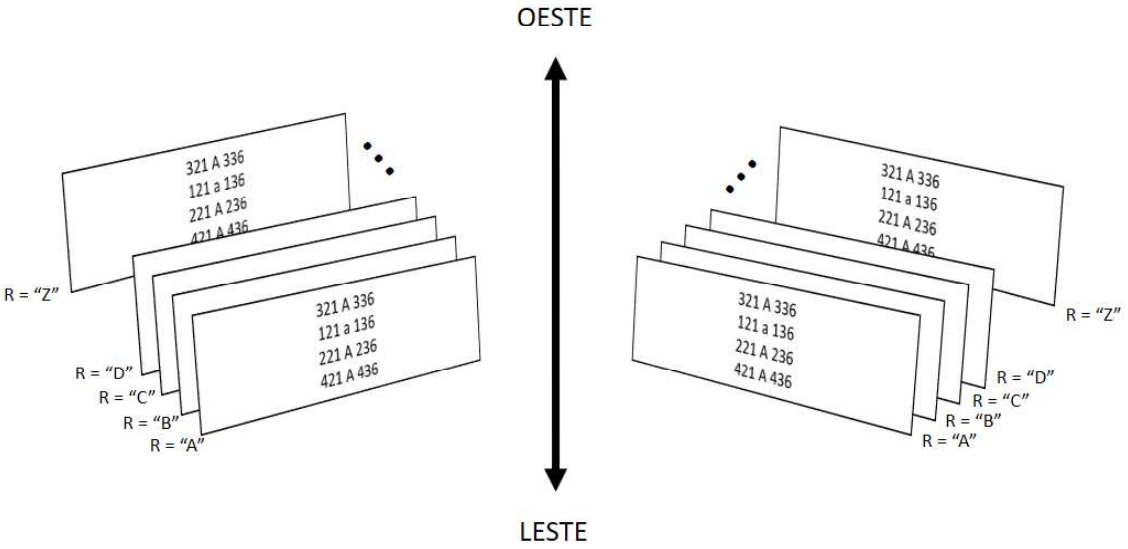
Figura 36 - Extensão de setor no Setores de Evolução



Fonte: o autor

Complementarmente, a (ii) passou a permitir a criação de “espaços sobrepostos” dos setores, configurando, por exemplo, diversas camadas de Setores de Evolução no mesmo espaço virtual (Figura 37).

Figura 37 - Replicação de setor no Setores de Evolução



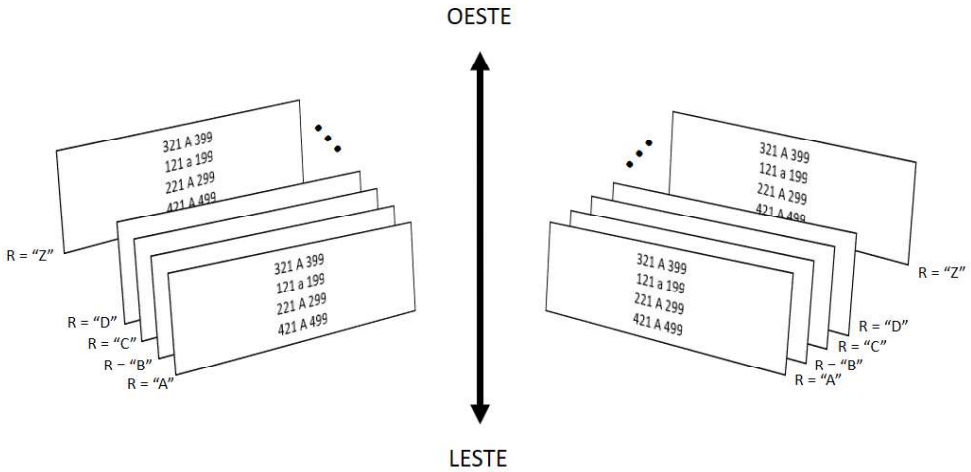
Fonte: o autor

Os recursos extraordinários geraram, portanto, a seguinte fórmula de endereçamento:

$$\text{EQ} = "SQ" \ \& \ P \ \& \ R \ \&(EN + 20)$$

em que R é a variável do tipo string que recebe valores de A a Z e indica a camada dos setores sobrepostos.

Figura 38 - Extensão e Replicação de setor no Setores de Evolução



Fonte: o autor

Para o endereçamento de blocos e apartamentos dentro das superquadras, o padrão é muito similar ao das Asas Sul e Norte da cidade de Brasília. Entretanto, algumas modificações foram incorporadas e são representadas pelas Regras de Categorização Interna:

a) As quadras podem ter blocos de "A" a "Z", sendo o número de blocos possíveis em uma quadra igual a 26;
b) Para os setores de evolução e de interação, todos blocos têm 6 andares em todas as superquadras, i.e. $1 \leq f \leq 4$, portanto: $EA = (m+1-i)*100 + C$, com $m = 6$;
c) Para os setores de evolução e de interação, os andares têm 50 apartamentos, i.e., $1 \leq C \leq 50$, e.g., 101 ao 150, 201 ao 250 e assim por diante;
d) Para o setor de negociação WW, todos blocos têm 10 andares em todas as superquadras, i.e. $1 \leq f \leq 4$, portanto: $EA = (m+1-i)*100 + C$, com $0 \leq i \leq m$, com $m=9$;
e) Para o setor de negociação WW, os andares têm 100 apartamentos, i.e., $0 \leq C \leq 99$, e.g., 100 ao 150, 201 ao 250 e assim por diante;
f) Os apartamentos passam a ser denominados escritórios.
g) Conforme supracitado

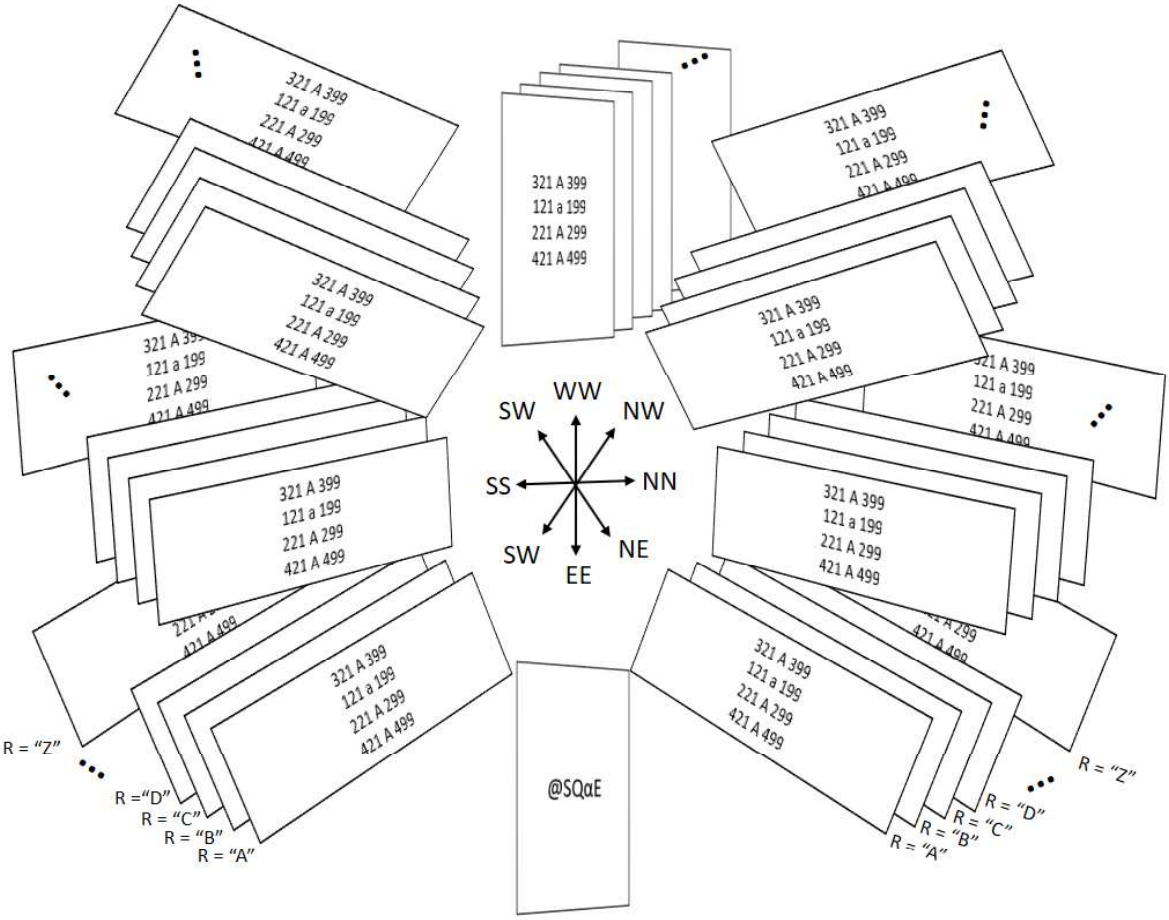
A justificativa para (a) é a maximização do potencial do endereçamento utilizando letras do alfabeto, permanecendo, todavia, a recomendação de manter o número de blocos de até 11 como ocorre na cidade, de forma que se evite o extremo adensamento do Espaço Virtual.

A modificação (b) ocorre para tornar os blocos das superquadras 400 em blocos de 6 andares, e não 3 como na cidade, enquanto a (c) ocorre para aproveitar o potencial do endereçamento dos apartamentos/escritórios mantendo a concisão da categorização.

As alterações em d) e e) funcionam como maximizadoras da capacidade do sistema de endereçamento, visto que elas se referem ao Setor de Negociação, o qual aloca pessoas no sistema de categorização, e pessoas são mais numerosas que projetos.

$$\mathrm{EG} = EQ \ \& \ L \ \& \ EA$$

Figura 39 - Modelo Geral do Sistema de Categorização nos 8 setores



Fonte: o autor

No sistema de classificação pelo sistema de endereçamento, as superquadras, blocos e escritórios representam categorias diferentes dependendo do setor em que estão (Quadro 2).

Quadro 2 - Relação dos elementos Reais com os Virtuais em cada setor

Setor	**Superquadra (SQ)**	**Bloco (BL)**	**Andar (A)**	**Escritórios (E)**
SS	Megatema	Tema	Projeto	Equipe
NN	Megatema Futuro OU grupo de projetos independentes OU Megatema de Plataforma	Subdivisões da superquadra na medida (*tailored*)	Projeto	Equipe

WW	megagrupo de Partes interessadas (critério de agrupamento por *tailoring*)	Grupo de partes interessadas (critério de agrupamento por *tailoring*)	Sub-grupo de partes interessadas	1 parte interessada
EE	-	-	-	-
SW	Partes interessadas de uma superquadra do SES	Partes interessadas de um BL de uma SQ do SES	Partes interessadas de um Andar de um BL em SQ de SES	Partes interessadas de um E. de um Andar de um BL em SQ de SES
NW	Partes interessadas de uma superquadra do SEN	Partes interessadas de um BL de uma SQ do SEN	Partes interessadas de um Andar de um BL em SQ de SEN	Partes interessadas de um E de um Andar de um BL em SQ de SEN
SE	Entidades na Cadeia Decisória de uma superquadra do SES	Entidades na Cadeia Decisória de um BL de uma SQ do SES	Entidades na Cadeia Decisória de um Andar de um BL em SQ de SES	Entidades na Cadeia Decisória de um E de um Andar de um BL em SQ de SES
NE	Entidades na Cadeia Decisória de uma superquadra do SEN	Entidades na Cadeia Decisória de um BL de uma SQ do SEN	Entidades na Cadeia Decisória de um Andar de um BL em SQ de SEN	Entidades na Cadeia Decisória de um E de um Andar de um BL em SQ de SEN

Fonte: o autor

O Espaço Virtual aloca por meio de seu sistema de categorização diferentes elementos em diferentes setores (Quadro 2 acima). Entretanto, esses diferentes elementos em diferentes setores expressam relacionamentos intersetoriais, especialmente verificados nos denominados setores de interação e são objeto de definição das Regras de Categorização Transversal:

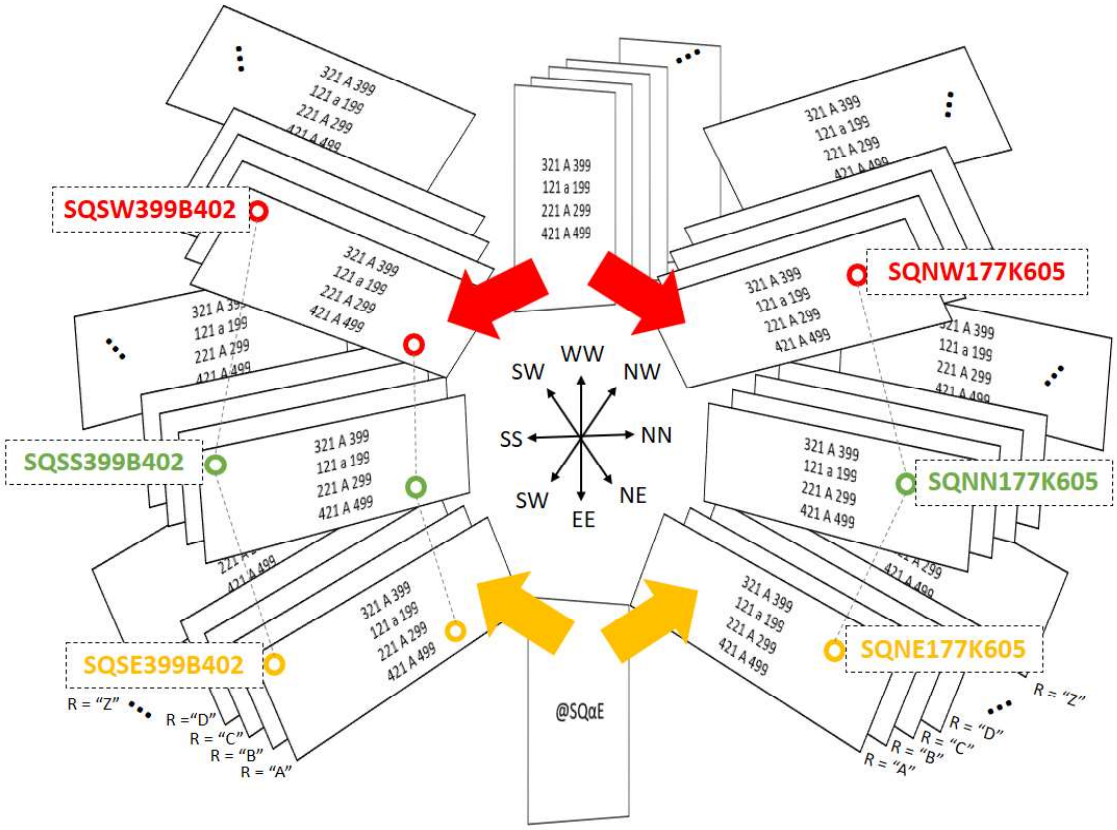
a) Os endereços dos Setores com componente Sul (SS, SW e SE) que têm quadras, blocos e escritórios coincidentes se referem ao mesmo contexto de projeto, mas sob diferente faceta;

b) Os endereços dos Setores com componente Norte (NN, NW e NE) que têm quadras, blocos e escritórios coincidentes se referem ao mesmo contexto de projeto, mas sob diferente faceta;

c) O setor de Negociação WW tem sistema de endereçamento dentro do padrão, mas seus endereços não se relacionam de nenhuma forma pré-definida com qualquer outro setor, sendo um endereçamento para cadastro/alocação de pessoas e instituições que passam a ser parte interessada em algum elemento do Espaço Virtual. Os membros desse setor são eventualmente relacionados a endereços dos setores de interação SW e NW, indicando que são partes interessadas dentro do espaço virtual;

d) O Setor de Negociação EE é o único setor que tem sistema de endereçamento divergente do padrão. Nesse setor está o Conselho do Espaço Virtual, onde estão alocados um grupo reduzido de conselheiros (*board members*) que equivalem às lideranças máximas responsáveis pelos portfólios, programas e projetos.

Figura 40 - Modelo Geral do Sistema de Categorização nos 8 setores com foco na interação



Fonte: o autor

Observação: a Figura 40 explicita Modelo Geral do Sistema de Categorização nos 8 setores, representando desde fluxo de decisórios (amarelo) e partes interessadas (vermelho) às respectivas zonas de interação e a relação entre endereços similares em diferentes setores de interação (amarelo e vermelho) e os setores de evolução (verde).

Por fim, explicitam-se as características do setor EE, que tem um sistema de categorização/classificação diferentes dos demais (Quadro 3).

Quadro 3 - Tabelas de tipos de endereçamento de pessoas nos setores E (Leste)

Códigos SN()E	**Zona de Liderança**	**Tipo Liderança**	**Alusão Brasília**	**Equivalente à Zona no PMBOK**
SQαE	Espaço virtual	Conselho	Cidade	Organização
SQCE	Plataformas de informação e virtualização	1 Líder	Rodoviária central e transportes	-
SQSE	Setor de evolução sul	1 Líder	Asa sul	(Equivalente a uma vice-presidência)
SQNE	Setor de evolução norte	1 Líder	Asa norte	(Equivalente a uma vice-presidência)
SQSE&(R)	Uma replicação R de setor de evolução sul	1 Líder / R	(Replicação da asa sul)	(Equivalente a uma diretoria)
SQNE&(R)	Uma replicação R de setor de evolução norte	1 Líder / R	(Replicação da asa norte)	(Equivalente a uma diretoria)
SQSE&(R)&(EN+20)	Uma superquadra em uma replicação de setor de evolução sul	1 Líder / SQ	Superquadra (Gabinete = Banca de revistas e jornais)	Portfólio

SQNE&(R)&(EN+20)	Uma superquadra de uma replicação de setor de evolução norte	1 Líder / SQ	Superquadra (Gabinete = Banca de revistas e jornais)	Portfólio
SQNE&(R)&(EN+20)&L	Gabinete do líder de bloco	1 Líder / BL	Bloco (Gabinete = Guarita)	Programa
SQNE&(R)&(EN+20)&L&(m+1-i)	Gabinete do líder de andar	1 Líder / A	Andar	Projeto
SQNE&(R)&(EN+20)&L&(EA)	Líder de escritório	1 Líder / E	Andar	Equipe
SQNE&(R)&(EN+20)&L&(EA)&"M"	Membro de escritório	1 Líder / E	Andar	Membro

Fonte: o autor

O endereçamento especificamente exemplificado com SQαE substitui o terceiro dígito do endereçamento comum por uma variável em letra grega. Cada membro do conselho recebe uma letra grega distinta, sendo a quantidade de conselheiros limitada pelo alfabeto grego. O Presidente do Conselho é o SQαE e um outro membro deve ser escolhido como o líder executivo do VSEMP para desdobrar e delegar poder de decisão para líderes intermediários do portfólio.

Portanto, com as Regras de Categorização Externas, Internas e Transversais, a base do modelo de categorização para configuração de Espaço Virtual como sistema flexível em consonância com o processo de *Tailoring* do PMBOK e com a expectativa de percorrer o CRVe para a direita durante seu ciclo de vida se consolidou. Dessa forma, parte-se para a fase de sua implantação prática.

6. APLICAÇÃO DO SISTEMA DE CATEGORIZAÇÃO NO EPIC + SDG CHALLENGE

No segundo semestre de 2020, o New EPIC + SDG Challenge (NESDGC), iniciativa internacional para cooperação universitária em projetos PBL relacionados a sustentabilidade, contou com dezenas de equipes de estudantes para atuar em seus portfólios. Para a correta gestão desse dos diferentes projetos que compõem a iniciativa, o sistema de categorização do VSEMP representou recurso primordial. Para a compreensão da aplicação do VSEMP no NESDGC, este capítulo esclarece o contexto geral em que ele se insere, detalhando os portfólios, e expõe as relações do contexto com o sistema de categorização, incluindo quando o VSEMP evolui no CRVe. Por fim, considerações finais sobre os resultados da aplicação são feitas.

6.1. Contexto e breve história do EPIC + SDG Challenge

O EPIC + SDG Challenge é uma cooperação internacional que tem o autor deste PG como coordenador geral e o professor orientador deste projeto, outros professores da UnB e professores da Universidade de Aalborg da Dinamarca (AAU) como mentores conselheiros. Desde sua fundação, em 2018, até momento em que esse PG está sendo realizado, 5 ciclos de projeto foram realizados, sendo a aplicação do VSEMP no quinto e corrente ciclo. Inicia-se, portanto, essa seção com o contexto e histórico da cooperação e, posteriormente, relata-se a convergência dela com o VSEMP.

Em 2018, a Empresa Junior de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília, Grupo Gestão, tinha em seu planejamento estratégico, que utilizava a metodologia Must-Win Battles, uma batalha focada em impactar o curso e melhorar o relacionamento com os professores. Entretanto, quando o ano iniciou, os meios pelos quais essa batalha estratégica seria atingida ainda não estavam delimitados.

Paralelamente, à época, o professor orientador deste projeto de graduação lançou o desafio ao presente autor, então Gerente de Qualidade e Inovação do Grupo Gestão, de elaborar uma proposta de parceria entre a Empresa Júnior e a Universidade de Aalborg (AAU), Dinamarca, onde o professor tinha contatos. O desafio, até então de escopo aberto, resultou em uma proposta de um evento internacional de estudantes (Figura 41) focado em sustentabilidade, elaborada por este autor.

Figura 41 - Primeira versão de proposta apresentada aos dinamarqueses em fevereiro de 2018

GRUPO
Gestão
Soluções Empresariais

Proposta de Parceria em Evento
Aalborg University

MATEUS HALBE TORRES

Aalborg University

1. Justification for Partnership

The Aalborg University is recognized all over the world for its successful application of Problem Based Learning (PBL). This type of innovation, specially in traditional sectors of education like engineering, requires persistence to implement and constant ratification on how it improves the learning processes. In this sense, PBL is receiving great support from the always quotable Danish case as an example of success.

The University of Brasília (UnB) was created under the same values that are pillars of this educational methodology: dynamic, active and social responsible learning. All these principles, settled to guide UnB since its foundation, weren't applied with a compiled methodology, but as general principles. However, in 2009, the first explicit form of that groundwork appeared as the Production Engineering (PE) undergraduate course was born.

The Grupo Gestão is the junior enterprise for students of PE at UnB. Awarded by Brazilian Confederation of Junior Enterprises (Brasil Júnior) as one of the first five best junior enterprises of the country, in an universe of 1,2 thousand, we are proud to say that our enterprise stands as one more success indicator of this different way to approach education.

When Professor João Mello da Silva, Ph.D., told us about the contact he had had to the Aalborg University, we boosted the idea to foment connection between both Universities. We see the differences between the two institutions as an opportunity to a rich exchange and the similarities in values as a catalyst for the conversation.

2. Purpose of the Partnership

Denmark and Brazil have realities of different natures and participate in different economic sectors. However, both countries have to deal with the circumstances of value formation of the contemporaneity.

1

The tripod of value formation, composed of intermediation, solution and production, has moved in the direction of the relevance loss of production, for the benefit of the other two. Matter processing systems are no longer the protagonists of value formation; instead, informational and personal processing systems, propelled by digital architectures, are gaining relevance. In this economic world, solutions and conception/design have been value hubs, since they represent the part that rules how the world, its products and its production systems will work. In this sense, we, from Grupo Gestão, are determined to provide, for society, solutions and insights focused on human progress and guided by Agenda 2030.

We seek, through an intermediation event for students from different parts of the globe, to obtain rich perspectives that lead to the composition of concrete and focused solutions to the issues on the achievement of the goals for 2030, including problems of public and private leniency, and lack of leadership to actually achieve them.

Therefore, the Production Engineering undergraduate course at University of Brasília, supported by Grupo Gestão, and the University of Aalborg have the objective to carry out an event which foments the discussion between both institutions, aiming to mutual development and sharing knowledge to achieve value through the provision of solutions to social issues.

3. Event Dynamics

Proposed features:

- General idea: the event would be led by students and their free initiative would not only provide solutions to the selected problems, but also settle the themes and general dynamics of the event. This model was designed to apply, even in the structure of the event, the PBL mechanics.
- Frequency: once a year
- Duration: two weeks
- Location: *online*
- Goals: provide, to society, solutions and insights developed by students on diverse realities

2

- Educational goals: to foment learning, free initiative, sustainable responsibility and knowledge exchange
- Subject matters: social issues, sustainability (Agenda 2030) and other themes to be defined by the participating students.
- Structure: communication based on online Forums and video meetings

4. Expected results

We expect that the event and the consequent exchange will generate rich reports about the social issues explored. Also, the insights produced will not only ratify the student perception on his/her importance to solve the world issues, but also to stimulate creativity and diffusion of key subjects like sustainability.

3

Fonte: o autor

A proposta inicial previa um evento totalmente digital/online em que alunos da UnB e da AAU colaborariam por duas semanas em modelo similar a um *Hackathon* de sustentabilidade. Entretanto, ao se realizarem reuniões presenciais na Universidade de Brasília em março de 2018 com professores da UnB, o presente autor, a presidência do Grupo Gestão e professores da AAU, que vieram a Brasília para participar do evento PAEE/ALE 2018, dois

principais pontos de mudança foram decididos: (i) que haveria evento inicial presencial com trabalhos intensivos para delimitação de projetos em sustentabilidade (*hackaton* presencial); e (ii) que os alunos continuariam a colaboração e desenvolvimento dos projetos durante o semestre à distância, aproveitando que as universidades e cursos envolvidos utilizam a metodologia PBL (PEDERSEN et al., 2017; MONTEIRO et al., 2017), e haveria possibilidade de integrar os escopos surgidos no SDGC a disciplinas de projetos nas universidades.

Figura 42 - Reunião presencial na UnB para modelar a parceria*

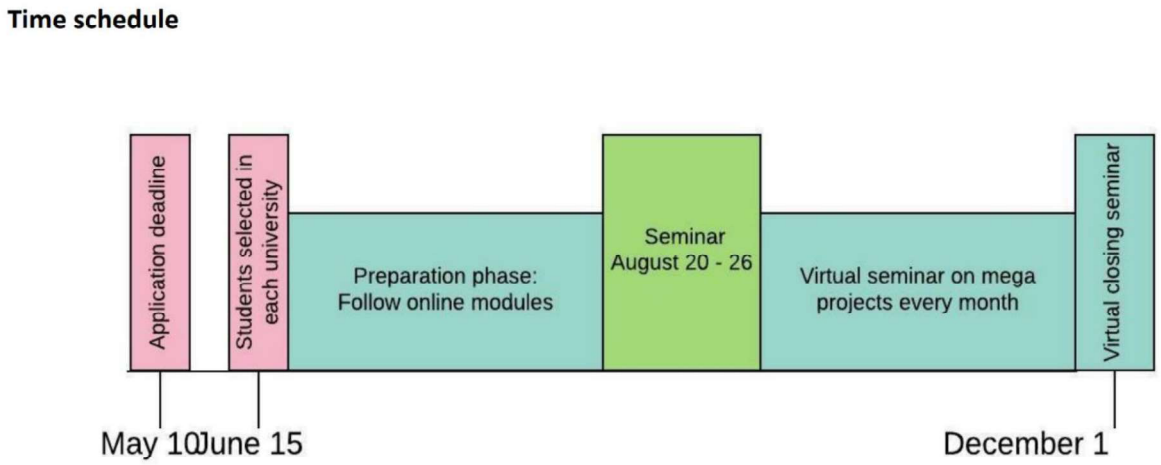
Fonte: o autor (Global Students SDG Challenge)

*da esquerda para direita: Mateus Halbe Torres, Mona-Lisa Dahms, João Mello da Silva, Simone Borges Simão Monteiro e Jens Myrup Pedersen, em que reunião em que também estavam Giajenthiran (Kalle) Velmurugan e Sofia André Pereira Garcia.

Os professores dinamarqueses viabilizaram financeiramente a vinda dos alunos de Aalborg para o Brasil para que o evento não fosse totalmente online e o item (i) fosse solucionado, enquanto o Grupo Gestão disponibilizou suas instalações físicas e de computação e também realizou aporte financeiro necessário à viabilização do evento. Porém, para os dinamarqueses, não seria viável arcar com hospedagens dos estudantes. Já que a parceria incluiria a colaboração entre alunos brasileiros e dinamarqueses para o desenvolvimento de projetos durante o semestre, a viabilização de uma parte inicial presencial foi priorizada como aspecto importante ao desenvolvimento do relacionamento entre os membros das equipes, bem

como para realização de visitas de campo. Para solucionar esse problema, o Grupo Gestão se comprometeu a implementar um modelo de hospedagem nas casas de seus membros, incluindo alimentação e transporte. A parceria então se viabilizou em modelo híbrido, com parte presencial (espaço físico) e parte online (espaço virtual) (Figura 43), e foi denominada Global Students Sustainable Development Goals Challenge (GSSDGC, ou somente SDGC).

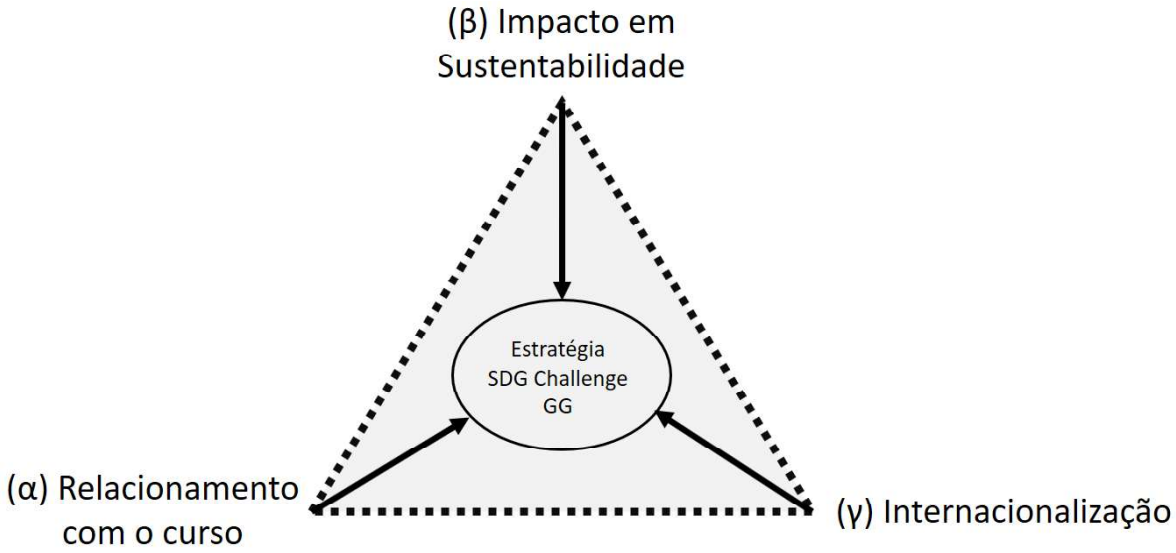
Figura 43 - Cronograma do primeiro ciclo da parceria (original, em inglês)



Fonte: Global Students SDG Challenge

Dessa forma, a batalha estratégica do Grupo Gestão (GG) focada em impactar o curso e melhorar o relacionamento com os professores passaria a não somente ter o SDGC como o principal meio de atingimento, como também seria remodelada por ele. Constatou-se que os princípios fundamentais de internacionalização e impacto sustentável, incorporados ao SDGC, além de ter importância estratégica para empresa como forma de se formar valor ao curso, também tinham importância independente. Portanto, a batalha do Grupo Gestão passou a focar no tripé (α) relacionamento com o curso; (β) impacto sustentável; (γ) internacionalização, delimitando o SDGC como principal meio de atingimento (Figura 44).

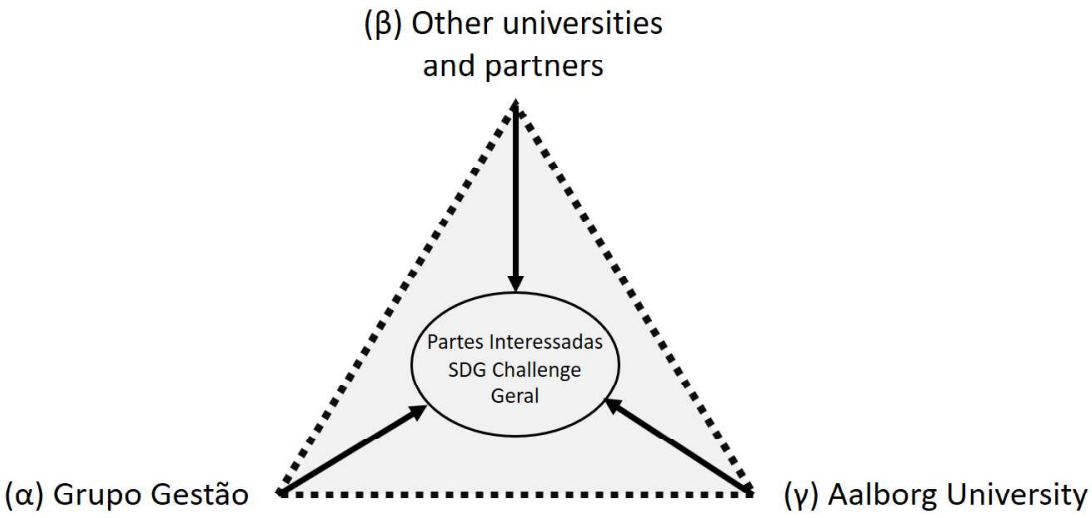
Figura 44 - Tripé da Batalha Estratégica 2018 do Grupo Gestão convergindo ao SDGC



Fonte: o autor

O SDGC se consolidou, portanto, como a soma de esforços de um conjunto de três principais partes interessadas: (α) Grupo Gestão and UnB; (β) Other universities and partners; e (γ) AAU (Figura 45). As partes interessadas (β) são, por exemplo, outras universidades que viriam a se envolver na cooperação, como Universidad Catolica del Norte, University of Stavanger, Abdullah Gül University, Saxion University e outros parceiros chave como a Embaixada da Dinamarca no Brasil e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que disponibilizou recursos e serviu como mentor sobre os ODSs para os estudantes (UNDP, 2018).

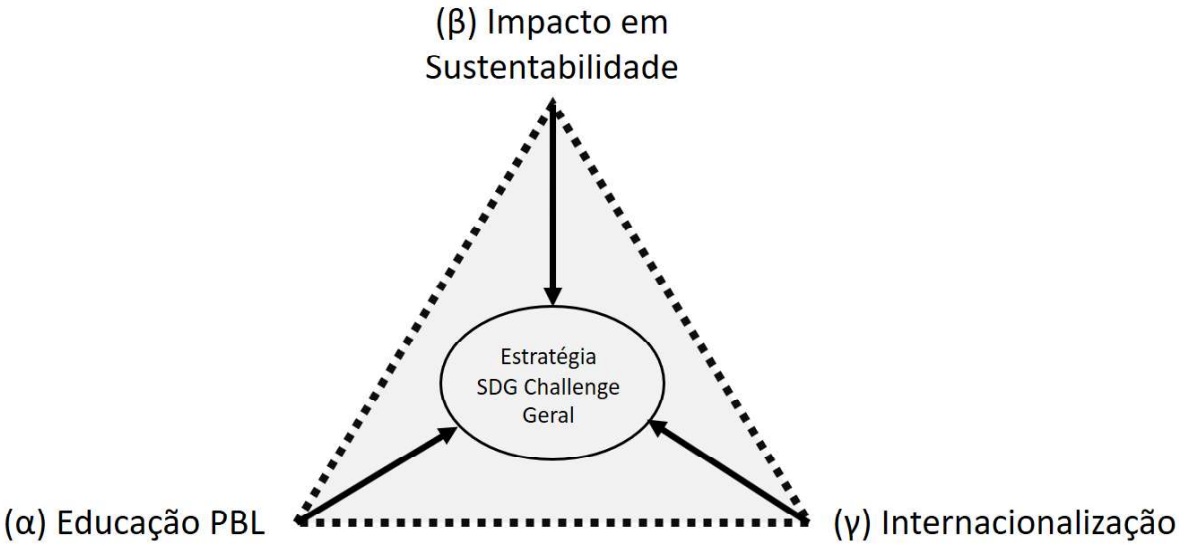
Figura 45 - Tripé de Partes Interessadas do SDGC



Fonte: o autor

A estratégia do SDGC, por sua vez, tem na estratégia do GG supracitada uma projeção, mas, transcendendo à perspectiva interna do GG, obtendo-se: (α) educação em engenharia via PBL; (β) impacto sustentável; e (γ) internacionalização universitária (Figura 46).

Figura 46 - Tripé da Estratégica do SDGC



Fonte: o autor

6.1.1. Primeiro Ciclo

O primeiro ciclo de projetos do SDGC (SDGC1) foi iniciado em evento presencial em Brasília, de 20 a 26 de agosto de 2018, quando as equipes formadas por brasileiros, dinamarqueses e chilenos se reuniram com o propósito de cooperar no projeto durante o semestre, contando com 22 participantes. Os projetos iniciais focavam em três oportunidades principais: (i) Desenvolvimento de software para Educação de crianças de baixa renda; (ii) Desenvolvimento de modelo de contraturno escolar de baixo custo para escolas em zonas de baixa renda; e (iii) desenvolvimento de aplicativo de logística para conectar doadores e receptores de alimentos.

Figura 47 - Visita ao Lixão da Estrutural com dinamarqueses e brasileiros

Fonte: Global Students SDG Challenge

6.1.2. Segundo Ciclo

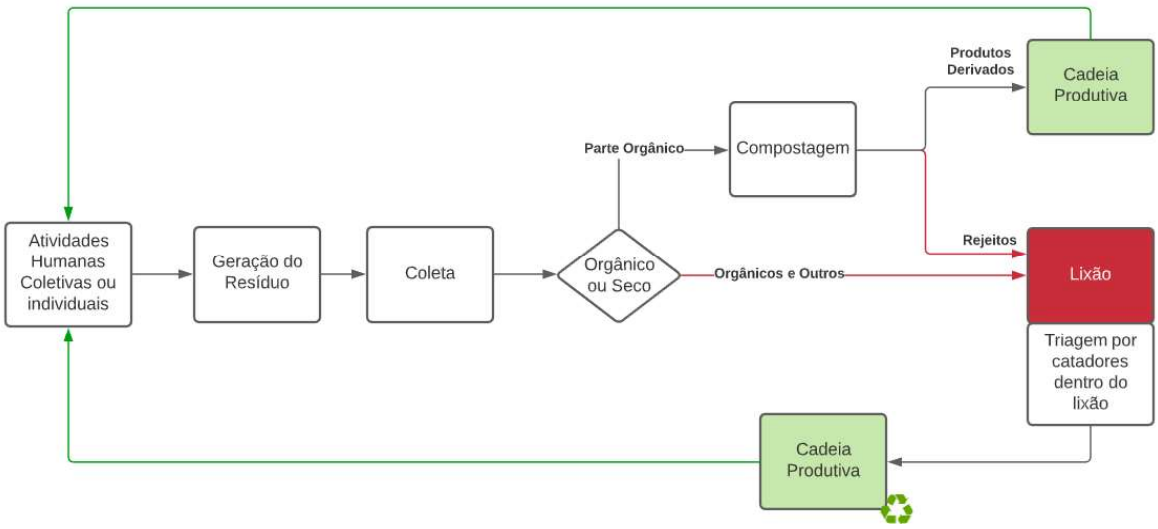
O segundo ciclo de projetos do (SDGC2) ocorreu a partir de fevereiro e até julho de 2019, iniciado pelo evento denominado Global Students SDG Summit, para o qual os professores e alunos dinamarqueses vieram novamente a Brasília. Nesse semestre, parte dos projetos iniciados em 2018 foram continuados, mas, para algumas equipes, a partir de uma proposta dos professores João Mello da Silva e Paulo Celso dos Reis Gomes, um novo contexto de projetos focados em oportunidades de formação de valor para catadores de resíduos recicláveis de Brasília se iniciaria.

6.1.2.1. Referencial Teórico de Resíduos Sólidos e Catadores: origem do P3RSW

A origem do megatema focado em Resíduos sólidos e catadores surgiu a partir de um contexto local da capital brasileira, que tinha o segundo maior lixão a céu aberto do mundo, o Lixão da Estrutural (Aterro Controlado do Jóquei), à época atrás apenas do de Jacarta (CAMPOS, 2018). A 15 km do mais proeminente centro político da federação brasileira, o lixão representava um desafio sustentável procrastinado por anos na região, tendo permanecido ativado, segundo ISWA (2019), por 60 anos servindo a uma população de até 5 milhões de pessoas.

Segundo ISWA (2016), entre os principais impactos negativos de lixões a céu aberto, estão: a poluição de mananciais hídricos e lençóis freáticos (e.g., por metais, pesticidas, outros químicos e material orgânico), que causa doenças decorrentes do consumo de água contaminada; contaminação biológica e química de catadores e populações que vivem nos arredores; poluição atmosférica e mudanças climáticas decorrentes de emissões de CO2, metano e outros gases intensificadores do efeito estufa; poluição de corpos d'água por plásticos; geração de incêndios florestais; entre outros. Portanto, qualquer cadeia de gerenciamento de resíduos que contenha um lixão ativado (Figura 48) é considerada agressiva ao meio ambiente.

Figura 48 - Diagrama simplificado: cadeia de resíduos antes de fechar Lixão da Estrutural



Fonte: o autor

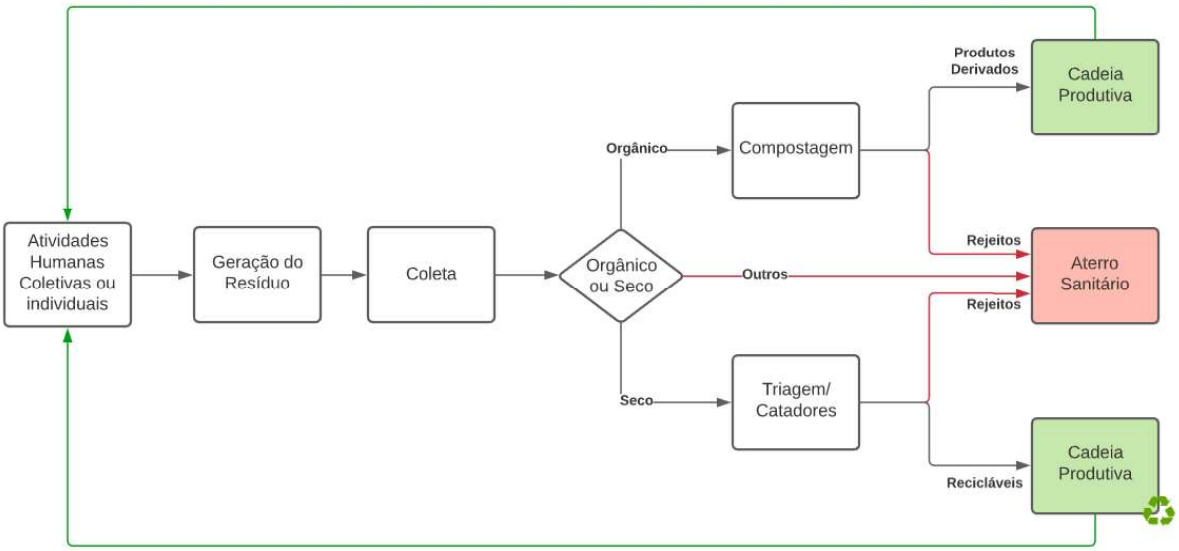
Para resolver esse problema em Brasília, um grupo de trabalho foi montado com órgãos e entidades do Distrito Federal, tal como o Serviço de Limpeza Urbana (SLU), a fim de que

fosse planejada a operação de fechamento do lixão (CAMPOS, 2018). Não é adequado se pensar o fechamento de lixões enquanto eles ainda estão em uso e ainda há dependência deles. Portanto, uma pré-requisito para o fechamento consiste em providenciar outro local mais adequado para o depósito do lixo. Além disso, antes do fechamento, deve-se realizar um levantamento de *stakeholders* para verificar quem será afetado e planejar um período de transição para conciliação desses interesses (ISWA, 2016).

A presença de catadores é normalmente o grande problema social que afeta o fechamento de lixões (COHEN; IJGOSSE; STURZENEGGER, 2013; SCHEINBERG; SAVAIN, 2015). No caso do Lixão da Estrutural, o anúncio do fechamento gerou apreensão e resistência dos catadores pelo receio de perderem sua única fonte de renda, tendo sido necessárias medidas do grupo de trabalho para contornar esse problema (FADUL et al., 2017; CAMPOS, 2018). Ao mesmo tempo, os catadores são responsáveis pela maioria da reciclagem do Distrito Federal, expressando a grande importância de suas atividades no âmbito ambiental (SLU - PROJETO BÁSICO, 2017).

Ainda segundo CAMPOS (2018), como parte do processo de transição, o Aterro Sanitário de Brasília, na Região Administrativa de Samambaia, foi construído e iniciou sua operação para interromper de forma gradual a recepção de resíduos pelo lixão antes de sua desativação, tornando-se, segundo ISWA (2019), exclusivamente uma Unidade de Recebimento de Entulhos (URE) de construção e demolição.

Figura 49 - Diagrama simplificado: cadeia de resíduos após Lixão da Estrutural fechado



Fonte: o autor

No aspecto social, o processo de transição planejado para os catadores previa a implementação de centros de triagem de resíduos sólidos (CTs), onde eles poderiam exercer a atividade de catador profissionalmente. Para tanto, de acordo com SLU - PROJETO BÁSICO (2017), o SLU estabeleceu um modelo de contratação de cooperativas de catadores, as quais seriam responsáveis pela operação dos CTs, incluindo recepção, triagem, prensagem e enfardamento, armazenamento e comercialização dos materiais recicláveis. O projeto de fechamento do lixão obteve sucesso, fazendo emergirem os novos desafios de pós-projeto, relacionados a consequências desse processo.

Segundo CAMPOS (2018), ainda que a saída do lixão e alteração do ambiente de trabalho represente uma evolução para os catadores, antes em condições de trabalho totalmente insalubres, a redução da renda deles, pelo menos em um primeiro momento, era inevitável devido a diversas mudanças, sendo que

> "A maior alteração era a quantidade de resíduos que os catadores acessavam de forma voluntária, independente, arriscada e irregular no Aterro Controlado do Jóquei, que era imensamente maior do que aquela proveniente da coleta seletiva, mesmo sendo disponibilizada de forma técnica, regular do ponto de vista ambiental, e vinda da coleta seletiva" (CAMPOS, 2018, p. 238).

Esse fator revela a necessidade de melhoria da coleta seletiva, pois além da necessidade de melhoria da reciclagem devido a fatores ambientais, há também grande importância no aspecto social, uma vez que a renda dos catadores tem dependência direta disso. A melhoria nos processos de triagem dos catadores (Figura 50) também tem grande potencial de se reverter em aumento de renda para os catadores, uma vez que se estima que somente 40% dos resíduos recicláveis que chegam a um CT são coletados (MONTEIRO, 2020).

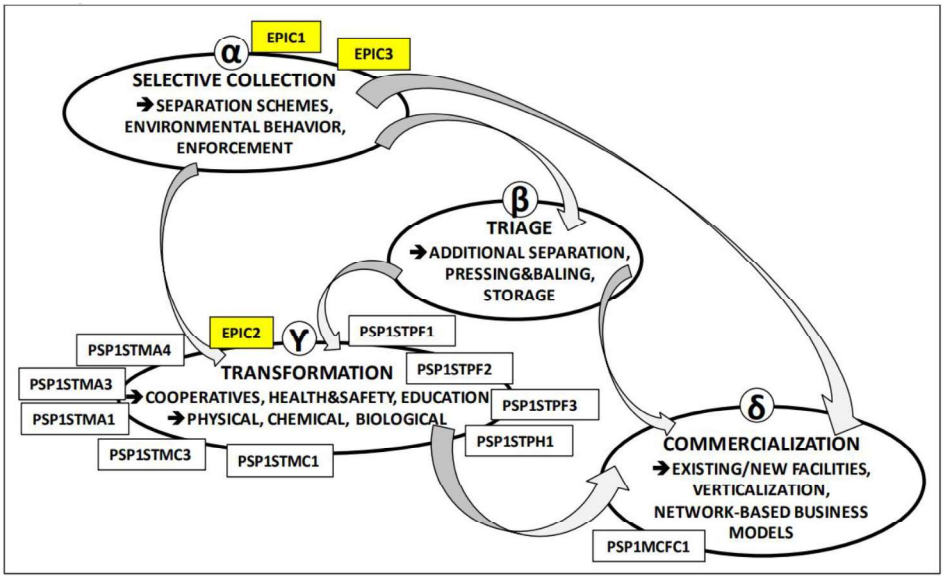
Figura 50 - Processo de Triagem Ilustrado

Fonte: o autor

Além disso, como evidenciam CRUVINEL et al. (2019) e BRITZE (2019), algumas mudanças relacionadas à cidadania financeira, a inclusão profissional e a qualidade de vida dos catadores, ainda precisam ser fomentadas. Nesse âmbito, durante a execução deste trabalho, o presente autor conduziu entrevista com um representante/coordenador dos catadores e se constataram, por exemplo, problemas de gerenciamento das finanças pessoais e orçamentação das despesas do mês. Essas oportunidades de evolução são temas alvo de importantes projetos do SDGC3, SDGC4 e SDGC5.

No cenário do gerenciamento de resíduos em Brasília, o Governo do Distrito Federal (GDF) construiu e implementou um dos mais modernos complexos de reciclagem do Brasil que está gerando mais de 2 mil empregos para catadores, contando com duas centrais de triagem e reciclagem (CTRs) e uma Central de Comercialização (CC) (SLU - SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA, 2020), representando um importante passo para a melhoria das diferentes etapas envolvidas na gestão de resíduos sólidos urbanos (Figura 51).

Figura 51 - Etapas do macroprocesso de resíduos sólidos



Fonte: Professor João Mello da Silva

Com mais de 200.000 catadores trabalhando regularmente a partir de coleta em suas dependências, os mais de 3.000 lixões em funcionamento atualmente no Brasil (BAST, 2020; TRIBUNA, 2020) precisam ser fechados até 2024, de acordo com o Novo Marco Regulatório do Saneamento Brasileiro sancionado em 15 de julho de 2020 pela presidência da república (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2020). A nova legislação vem para substituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 (Lei número 12.305) que, segundo ISWA (2019), teve grande parte de suas diretrizes e metas descumpridas nacionalmente.

A mudança direcionada pela nova legislação requererá, em diversos outros locais do Brasil, trabalho similar ao desenvolvido em Brasília, em especial no que concerne à inclusão social e transição da situação dos catadores. O cenário geral da gestão de resíduos sólidos no país necessita de melhoria. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2018) destaca que 40,5% dos resíduos do Brasil são despejados na natureza de forma inadequada (lixões ou análogos) e dos 79 milhões de toneladas de lixo geradas por ano no Brasil, somente 3% são reciclados, dentro de um potencial estimado de 30%. Há estimativas de que o país perde cerca de 2,5 bilhões de dólares por ano com recicláveis sendo destinados inapropriadamente (ALFAIA et. al, 2017; APLICADA-IPEA, 2010).

Diante desse cenário, a partir do SDGC2, esse contexto passou a ter relevância

prioritária para realização de projetos, passando a ser protagonista absoluto em todos os ciclos SDGC subsequentes.

Para a devida compreensão da situação, durante o ciclo SDGC2, as equipes realizaram visitas técnicas para conhecer o contexto da população de catadores e da situação da gestão de resíduos do Distrito Federal (Figuras 52 e 53).

Figura 52 - Visita ao antigo Lixão da Estrutural com dinamarqueses e brasileiros

Fonte: Global Students SDG Challenge

Figura 53 - Visita ao Galpão de Triagem do SCIA com dinamarqueses e brasileiros

Fonte: Global Students SDG Challenge

6.1.3. Terceiro Ciclo

O terceiro ciclo de projetos do SDGC (SDGC3) ocorreu de julho a dezembro de 2019 no mesmo formato presencial. A partir desse ciclo, todos os escopos de projetos desenvolvidos passariam a estar inseridos no contexto de resíduos sólidos com a perspectiva de resolver problemas e aproveitar oportunidades no contexto dos catadores de resíduos sólidos (Figura 54). Esse fenômeno de concentrar os esforços de todas as equipes nesse tema fez surgir durante o semestre o megatema estratégico, ou portfólio estratégico de projetos, denominado *Preventing, Reducing, Reusing and Recycling of Solid Waste via Cooperatives of Waste Pickers* (P3RSW) (ou, em português, Prevenir, Reduzir, Reutilizar e Reciclar Resíduos Sólidos via Cooperativas de Catadores), que se inseria no contexto do fechamento do Lixão da Estrutural, da inclusão social de catadores e da gestão de resíduos em geral.

Figura 54 - Problemas dos catadores são apresentados para a criação de projetos

Fonte: Global Students SDG Challenge

6.1.4. Quarto Ciclo

O quarto ciclo de projetos do SDGC (SDGC4), já contendo um portfólio coeso (P3RSW) em contraposição ao cenário anterior permissivo a projetos menos conexos, foi iniciado no evento EPIC - *Improving Employability Through Internationalization and Collaboration* (EPIC, 2017) em Hamburgo na Alemanha, de 10 a 14 de fevereiro de 2020, que, a convite dos parceiros Dinamarqueses, contou com uma comitiva do Grupo Gestão, liderada por este autor e composta por 4 professores (3 professores de Engenharia de Produção e 1 professora de Engenharia Mecânica da UnB) e 15 alunos de graduação representando o GG (Figura 55).

Nesse ciclo, três equipes compostas por alunos de diferentes países foram formadas: (i) *River Waste Plastics Recovery;* (ii) *IoT in Selective Collection*; e (iii) *Mobile Education for Waste Pickers* (no quinto ciclo de projeto designado *Mobile Education 1.0 for Waste Pickers*).

Sendo a parceira já baseada em um modelo de colaboração online, o advento da pandemia da COVID-19 no primeiro semestre de 2020 não impediu que as atividades dos projetos foram realizadas com sucesso, mesmo com as aulas da Universidade de Brasília suspensas e a impossibilidade de se realizarem algumas visitas de campo para validações. Para tanto, estabeleceu-se que, em lugar de matriculados em disciplinas de projeto, os alunos iriam estar vinculados por um Projeto de Extensão para o acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos no semestre.

O projeto (i) consistia inicialmente na elaboração de soluções para a conversão de plásticos recuperados de corpos d'água marinhos, ou mesmo interceptados antes de atingi-los via rios, em produtos úteis de forma a buscar a viabilidade econômica sustentável da reciclagem desse tipo de resíduo. O projeto contava com uma equipe de Engenharia Mecânica da Universidade de Saxion, Holanda, uma equipe de Mestrado em Economia e Negócios da Universidade de Stavanger, Noruega, e uma equipe de alunas de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília. No decorrer do projeto, em paralelo, duas equipes da Universidade de Brasília decidiram ingressar no projeto: uma equipe de engenharia mecânica com o objetivo de projetar uma embarcação coletora de resíduos; uma equipe de design com o objetivo de pesquisar sobre aplicações dos plásticos e materiais coletados.

O projeto (ii) tinha a finalidade de inserir tecnologias de Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) na cadeia de coleta seletiva, em especial de empresas de coleta de resíduos em Brasília, que receberiam pilotos de equipamentos para geração de dados para mensurar a ocupação em seus contêineres de coleta seletiva e, dessa forma, otimizar rotas evitando coleta em contêineres vazios. O projeto contava com uma equipe de Redes e Elétrica da Universidade da AAU, um membro de ciência da computação da Universidade Abdullah Gül, Turquia, e uma equipe de alunos de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília. O plano inicial seria o desenvolvimento do equipamento e estrutura de redes pela equipe dinamarquesa, um sistema de algoritmo de processamento de dados para roteirização pelo membro turco e os brasileiros pela gestão e validação da demanda em campo e pela viabilização da aplicação do projeto com uma empresa do setor de coleta seletiva em Brasília, para, como fase final, quando em Julho o evento do novo ciclo de projetos SDGC ocorresse, todos se encontrassem em Brasília para a instalação dos equipamentos. Porém, essa fase final de implementação foi inviabilizada naquele semestre pela pandemia

A iniciativa (iii) tinha o intuito de criar o projeto de um aplicativo Android para educação financeira para catadores de resíduos sólidos de Brasília. O projeto contava com uma equipe de Psicologia de Engenharia (em inglês, *Engineering Psychology*) da Universidade da AAU e uma equipe de alunas de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília. O projeto do aplicativo foi um sucesso, mesmo com as dificuldades impostas pela pandemia para a coleta e validação de requisitos em campo, e o aplicativo foi desenvolvido no início do quinto ciclo de projetos (SDGC5).

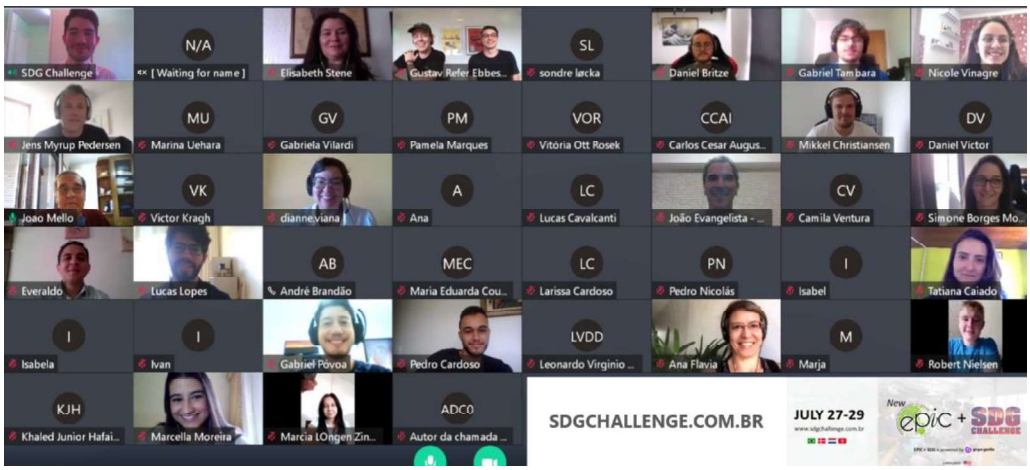
Figura 55 - EPIC na Alemanha (02/2020), quando se iniciou o quarto ciclo de projetos SDGC

Fonte: EPIC & Global Students SDG Challenge

6.1.5. Quinto Ciclo

O quinto ciclo de projetos (SDGC5) com duração, de julho de 2020 a janeiro de 2021, está em andamento enquanto este projeto de graduação é escrito e foi iniciado em evento (Figura 56), de 27 a 29 de julho de 2020, em ambiente virtual, devido à pandemia da COVID-19. O evento no início do semestre foi denominado New EPIC + SDG Challenge como resultado da fusão permanente do EPIC com o SDGC, resultando também na alteração do significado da sigla EPIC, que passou a ser ***E**ducation through im**p**act, **I**nternationalisation and **C**ollaboration* (ou, em português, Educação por impacto, internacionalização e colaboração).

Figura 56 - Evento New EPIC + SDG Challenge: início do quinto ciclo (SDGC5)



Fonte: Global Students SDG Challenge

Nesse ciclo, além do já em andamento megatema *P3RSW,* inseriu-se à iniciativa o megatema *Platform for Unifying Methodologies of Active Learning* (PUMA). Ele consiste no desenvolvimento de uma Plataforma virtual para conectar empresas com as disciplinas PBL nas universidades, em especial as disciplinas de projeto do curso de Engenharia de Produção da UnB (MONTEIRO et al., 2018). Dessa forma, os estudantes se beneficiem da experiência de realizar, dentro da abordagem PBL, projetos em empresas reais e o mercado e as empresas se beneficiam por obter soluções sem custos (MONTEIRO et al., 2020). Essa integração também engloba integração metodológica e gerencial entre as disciplinas de projetos da universidade, de forma a se garantir a qualidade nessa interface com o mercado. A perspectiva de evolução dessa plataforma abarcaria fases futuras com integração de outros cursos da UnB e de outras universidades.

Com os megatemas (portfólios estratégicos) consolidados, pôde-se desdobrá-los em mais projetos, que tinham maior complexidade, gerando a necessidade e oportunidade de envolver mais pessoas. Nesse processo, verificou-se possibilidade de incorporar os megatemas e seus projetos a diferentes disciplinas de projeto (PBL) da EPR, mesmo para equipes de alunos que não estivessem no evento, passando os projetos do SDGC a ser o framework temático das disciplinas e expandindo o alcance do megatema das equipes que participaram do evento.

Após articulações com os professores das diferentes disciplinas de forma a conciliar as necessidades dos projetos com os requisitos de cada ementa, foram oficialmente integradas as disciplinas de Projetos de Sistemas de Produção 1 (PSP1), PSP2, PSP3, PSP5, PSP8 e Introdução à Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção (turmas A e B), totalizando 7 turmas, 45 equipes de projeto e 191 alunos de graduação EPR. Além disso, 4 alunos de Projeto de Graduação de EPR, 1 equipe de engenharia mecânica, 2 equipes do curso de design, 1 equipe do laboratório de IoT da UnB (UIoT) e 9 monitores participaram da operação na UnB, totalizando 212 alunos envolvidos. Na Universidade de Aalborg, quatro núcleos se envolveram na parceria: 4 estudantes do mestrado de *technoanthropology* (AAUT), 4 estudantes de engenharia de redes/elétrica (AAUE), 2 estudantes de ciência da computação (AAUC) e 20 estudantes de humanidades (AAUH).

No portfólio P3RSW do SDGC5, os três projetos do quarto ciclo foram mantidos para continuidade após a evolução alcançada no primeiro semestre de 2020, e, além deles, adicionaram-se também novos projetos. No PUMA, como uma proposta robusta de plataforma, os projetos do megatema consistiram na elaboração dos diferentes módulos que a compõem. Todos os projetos serão detalhados na próxima seção, já os inter-relacionando com o VSEMP e com as diferentes disciplinas envolvidas em cada projeto.

6.2. Aplicação do VSEMP

Esta seção detalha a aplicação do *Virtual Space For Evolution of Megathemes and Platforms* na gestão dos projetos do quinto ciclo do New EPIC + SDG Challenge. Essa aplicação teve como propósito não somente validar o modelo proposto para o VSEMP, mas também com caráter de fato funcional, visando a resolução do problema real que a gestão de tantos projetos representa.

Os projetos executados durante o segundo semestre de 2020, SDGC5, estavam inseridos em 2 grandes superquadras, cada uma em um setor de evolução:

a) SQSSA121 para o megatema P3RSW no setor sul
b) SQSNA221 para o megatema PUMA no setor norte

Conforme a definição do modelo apresentada no Capítulo 5, a capacidade de cada replicação de um setor de evolução é de 64 superquadras e, apesar da recomendação de que só se utilize 1 replicação, podem existir até 26, levando a um total de 1664 superquadras possíveis. Como somente 2 superquadras serão utilizadas, as replicações não serão necessárias. Não obstante, a letra "A" nos códigos de endereçamento dos elementos, como em SQSSA121 do P3RSW, permanece explícita. Ressalta-se também que o Setor de Evolução Norte, que comporta tanto portfólios de desenvolvimento de plataformas quanto "projetos solitários", que são os desvinculados de qualquer megatema, contou somente com o PUMA, i.e., um portfólio de desenvolvimento de plataforma, não tendo sido integrados ao espaço virtual nenhum projeto solitário.

Para gerenciar os projetos e portfólios a partir do sistema de categorização e classificação, montou-se um banco de dados (Apêndice VI) com 65 campos de dados, entre os quais 35 podem ser considerados os principais: (i) Identificação do Setor de Evolução; (ii) Descrição do Setor de Evolução; (iii) Código do Setor de Evolução; (iv) Superquadra / Megatema; (v) Descrição da Superquadra; (vi) Código Superquadra / Megatema; (vii) Bloco / Tema; (viii) Descrição do Bloco; (ix) Código Bloco / Tema; (x) Andar / Projeto; (xi) Andar / Descrição do Projeto; (xii) Código do Andar / Projeto; (xiii) Descrição da Área focal do projeto; (xiv) Principal Parte Interessada / Responsável; (xv) Código Geral da Principal Parte Interessada (WW); (xvi) Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW); (xvii) Time / Equipe / Escritório; (xviii) Descrição; (xix) Código Escritório; (xx) Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada; (xxi) Quantidade de Pessoas envolvidas; (xxii) Fez reunião com o SQΔE?; (xxiii) Cód. do Líder Equipe; (xxiv) Cód. Líder de Andar; (xxv) Cód. Líder de Bloco; (xxvi) Cód. Líder SQ; (xxvii) Cód. Líder Setor Replicado; (xxviii) Cód. Líder Setor; (xxix) Cód. Líder do

Espaço; (xxx) Requisitos de Entrega Final; (xxxi) Cód. de Entrega da Sprint 0; (xxxii) Cód. de Entrega da Sprint 1; (xxxiii) Cód. de Entrega da Sprint 2; (xxxiv) Cód. de Entrega da Sprint 3; (xxxv) Cód. de Entrega da Sprint 4.

O setor WW registra todas as partes interessadas (*Stakeholders*) do VSEMP incluindo indivíduos e organizações. No entanto, na aplicação do VSEMP nos projetos do SDGC5, a principal identificação de *stakeholders* adotada nesse setor corresponde às organizações/instituições universitárias e as respectivas disciplinas envolvidas (Quadro 4).

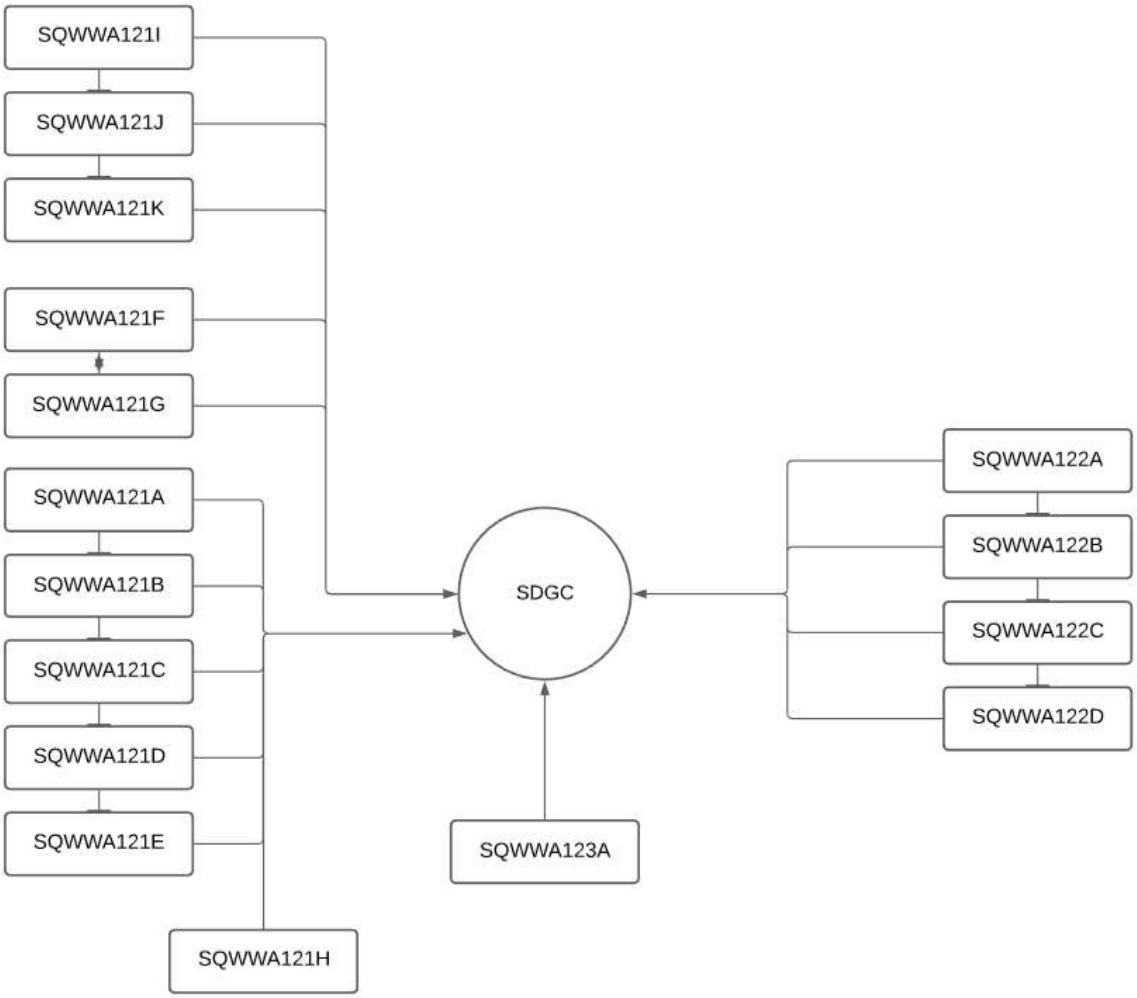
Quadro 4 - *Stakeholders* no VSEMP

Instituição	Sigla simples	Código Superquadra	Código de Bloco na Medida (Tailored)	Descrição do Bloco	Digito Bloco	Código Bloco Completo
Aalborg University	AAU	SQWWA122	AAUC	Computer Science	A	SQWWA122A
Aalborg University	AAU	SQWWA122	AAUE	Electrical/Network Engineering	B	SQWWA122B
Aalborg University	AAU	SQWWA122	AAUH	Humanities	C	SQWWA122C
Aalborg University	AAU	SQWWA122	AAUT	Technoanthropology	D	SQWWA122D
Esprit University	ESP	SQWWA123	ESPC	Computer Engineering	A	SQWWA123A
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	IMPA	Research Methodology A EPR	F	SQWWA121F
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	IMPB	Research Methodology B EPR	G	SQWWA121G
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	PGEP	Projeto de Graduação EPR	H	SQWWA121H
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	PSP1	Projects on Statistics and Data Bases	A	SQWWA121A
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	PSP2	Projects on Information Systems	B	SQWWA121B
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	PSP3	Projects on Finances	C	SQWWA121C
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	PSP5	Projects on Quality Management	D	SQWWA121D
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	PSP8	Projects for Leading/Managing Projects	E	SQWWA121E
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	UBDF	Design	I	SQWWA121I
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	UBMP	Mechanical Engineering	J	SQWWA121J
University of Brasilia	UnB	SQWWA121	UIoT	IoT Laboratory - Electrical / Network Engineering	K	SQWWA121K

Fonte: o autor

O relacionamento entre as diferentes disciplinas (Figura 57) resultou nesse endereçamento em três superquadras do setor, que dentro das possibilidades do tailoring do sistema, definiu que as superquadras representariam universidades e blocos, as disciplinas, enquanto os escritórios seriam as pessoas.

Figura 57 - Relacionamento das disciplinas como *stakeholders* do VSEMP



Fonte: o autor

O Setor EE (Setor de Negociação Leste ou "Setor de Decisão") tem, conforme as definições do modelo VSEMP, sistema diferente de endereçamento, podendo ele ser considerado o setor de partes interessadas com posições de decisão sobre o conjunto de portfólios de projeto. O conselho de liderança do espaço virtual, que é a instância máxima de decisão do espaço virtual, tinha como membros os professores das disciplinas envolvidas na parceria, além de um membro estudante de graduação, o presente autor, como representante discente da UnB e como Embaixador do GG (Quadro 5). Para os fins deste trabalho, aquilo que for atribuído como UnB, quando relacionado ao presente autor, também está relacionado com o GG.

Quadro 5 - Conselho do Espaço Virtual

Membros do Conselho	Special Code	Local	Membership criteria
João Mello da Silva	SQαE	UnB	PSP8 / PSP1 / Founder
Jens Myrup Pedersen	SQβE	AAU	AAUE / AAUC / Founder
Giajenthiran (Kalle) Velmurugan	SQγE	AAU	AAUT / Founder
Mateus Halbe Torres	SQΔE	UnB (GG)	(Coordinator) / Founder
Paulo Celso dos Reis Gomes	SQεE	UnB	Permanent Advisor
Tatiana Caiado	SQζE	UnB	Permanent Advisor
Simone Borges Simão Monteiro	SQηE	UnB	PSP8 / PSP5 / Permanent Advisor
Dianne Magalhães Viana	SQθE	UnB	UNMP / UNDF / Permanent Advisor
Rikke Magnussen	SQιE	AAU	AAUH / Advisor
Lise Rasmussen	SQκE	AAU	AAUH / Advisor
Edgard Costa Oliveira	SQλE	UnB	PSP2 / Permanent Advisor
Marcia Terezinha Longen Zindel	SQμE	UnB	PSP3 / Permanent Advisor
Martha Maria Veras Oliveira Cavalcante Rodrigues	SQνE	UnB	IMPA
Khaled Junior Hafaiedh	SQξE	ESP	ESPC
Everaldo Junior	SQοE	UnB	Permanent Advisor
Carlos Maurício	SQπE	UnB	PSP2
Frank Ned Santa Cruz	SQρE	UnB	Advisor
Ana Cristina Lima Fernandes	SQσE	UnB	PSP5 / Advisor
Maria Isabel Araujo Silva dos Santos	SQτE	UnB	PSP2 / IMPB

Fonte: autor

Como parte do processo de *tailoring* da metodologia do sistema de categorização, definiu-se que o membro estudante (SQΔE) seria o responsável por desdobrar o poder decisório em uma cadeia de lideranças do espaço virtual nos setores de interação leste. Portanto, formar-se-ia uma espécie de organograma do espaço virtual do nível do conselho ao nível das 63 equipes de projeto (Quadro 6).

Quadro 6 - Lideranças no Setores SE e NE do VSEMP

Cód. do Líder Equipe	Cód. Líder de Andar	Cód. Líder de Bloco	Cód. Líder SQ	Cód. Líder Setor	Cód. Líder do Espaço
SQNEA221B601	**SQNEA221B6**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQΔE**
SQNEA221B602	**SQNEA221B6**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQΔE**
SQNEA221B603	**SQNEA221B6**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQΔE**
SQNEA221B401	**SQNEA221B4**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQΔE**
SQNEA221B503	**SQNEA221B5**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQΔE**
SQNEA221B501	**SQNEA221B5**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQΔE**

SQNEA221B502	SQNEA221B5	SQNEA221B	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221B302	SQNEA221B3	SQNEA221B	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221B301	SQNEA221B3	SQNEA221B	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221B303	SQNEA221B3	SQNEA221B	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221A101	SQNEA221A1	SQNEA221A	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221A103	SQNEA221A1	SQNEA221A	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221A102	SQNEA221A1	SQNEA221A	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221A203	SQNEA221A2	SQNEA221A	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221A204	SQNEA221A2	SQNEA221A	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221A202	SQNEA221A2	SQNEA221A	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA221A201	SQNEA221A2	SQNEA221A	SQNEA221	SQNE	SQΔE
SQNEA122A101	SQNEA122A1	SQNEA122A	SQNEA122	SQNE	SQΔE
SQSEA121C202	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C201	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121D101	SQSEA121D1	SQSEA121D	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A102	SQSEA121A1	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A104	SQSEA121A1	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A101	SQSEA121A1	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A103	SQSEA121A1	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A208	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A206	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A207	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A203	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A201	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A204	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A205	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121A202	SQSEA121A2	SQSEA121A	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121B202	SQSEA121B4	SQSEA121B	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121B201	SQSEA121B4	SQSEA121B	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C304	SQSEA121C3	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C302	SQSEA121C3	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C113	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C108	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C109	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C110	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C111	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C112	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C113	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C114	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C115	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C101	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE

SQSEA121C103	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C102	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C104	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C107	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C105	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C106	SQSEA121C1	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C207	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C201	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C206	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C202	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C204	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C205	SQSEA121C2	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121C401	SQSEA121C4	SQSEA121C	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121B203	SQSEA121B2	SQSEA121B	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121B301	SQSEA121B3	SQSEA121B	SQSEA121	SQSE	SQΔE
SQSEA121B101	SQSEA121B1	SQSEA121B	SQSEA121	SQSE	SQΔE

Fonte: o autor

Por motivos de privacidade, os membros não serão identificados, salvo exceções pontuais. Instanciados os *stakeholders* e os membros da cadeia decisória do sistema de categorização na medida, os projetos foram endereçados conforme seus escopos dentro das superquadras, blocos, andares e escritórios (apartamentos) dos Setores de Evolução (Eixo N-S).

6.2.1. Setor de Evolução Sul (SQSSA) e seus elementos

O SDGC5 esteve focado em somente 1 megatema: P3RSW. Portanto, no Setor de Evolução Sul, somente uma superquadra foi utilizada: SQSSA121. Dentro da superquadra, os blocos foram divididos conforme as quatro grandes etapas do macroprocesso de resíduos sólidos (Figura 51): (i) coleta seletiva; (ii) triagem; (iii) comercialização; e (iv) transformação.

Quadro 7 - Blocos em P3RSW e Instituições/Disciplinas envolvidas

Superquadra / Megatema	Código Superquadra / Megatema	Bloco / Tema	Código Bloco / Tema	Andar / Projeto	Main Stakeholder / Responsible
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IOT in Selective Collection	AAUE
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IOT in Selective Collection	IMPB
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IOT in Selective Collection	PSP8
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IOT in Selective Collection	UIoT
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	IMPB
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PGEP
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PGEP
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PSP5
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PSP8
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	UBDF
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	UBDF
P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	UBMP
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**B**	Business Model for Financial Help	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**B**	Business Model for Financial Help	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Triage	**B**	Business Model for Financial Help	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Triage	**B**	Professional Habilitation Programs	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Triage	**B**	Waste Sorting Quality Assessment	PSP5
P3RSW	**SQSSA121**	Commercialization	**C**	Business Model for Waste Commercialization	IMPB
P3RSW	**SQSSA121**	Commercialization	**C**	Business Model for Waste Commercialization	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Health conditions - Diabetes	AAUT
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Health conditions - Diabetes	PSP2
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Health conditions - Diabetes	PSP5
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUC
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	IMPB
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PGEP
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PGEP
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP2
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP2
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP3

P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP5
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP8
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	IMPB
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP2
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP2
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP5
P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education I Validation	PSP1
P3RSW	**SQSSA121**	Commercialization	**D**	SLU new commercialization building	PSP1

Fonte: o autor

As diferentes equipes de projetos em diferentes disciplinas se integraram para, dentro dos requisitos estabelecidos pelos professores, atingirem tanto os objetivos dos projetos do SDGC5 quanto os objetivos de aprendizagem necessários para os cursos. A seguir são detalhados os membros e disciplinas envolvidas e os contextos de cada um dos projetos, com base em informações do NEW EPIC + SDG CHALLENGE (2020).

6.2.1.1. Mobile Education 1.0

Organização do Projeto

Quadro 8 - Organização Básica do Projeto Mobile Education 1.0

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121C401PSP1	**SQSSA121C401PSP1**	4	x	**SQSEA121C401**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 4

Líderes de andar: SQSEA121C4

Líder de bloco: SQSEA121C

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Mobile Financial Education for Waste Pickers 1.0 (em português, Educação Financeira Móvel para Catadores 1.0)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Após o fechamento dos lixões, os catadores têm dificuldade em administrar sua renda mensal; administrar suas cooperativas; e encontrar alternativas para obtenção de renda.

Contexto

Quando trabalhavam no Lixão da Estrutural, os catadores de Brasília ganhavam dinheiro todos os dias vendendo o que coletavam do lixo. Com o fechamento do lixão, passaram a trabalhar nos centros de triagem, com suas cooperativas, e passaram a receber seu dinheiro apenas uma vez por mês (ao invés de um pouco todos os dias como na época em que estavam no lixão) e, na maioria dos casos, a renda deles foi reduzida. A maioria é semi-analfabeta e alguns são analfabetos.

Além disso, a maioria não conseguiu completar os estudos e não se vê estudando nada. Em geral, eles não veem outra alternativa a não ser trabalhar como catadores e estão expostos a uma renda reduzida e a um sistema financeiro que potencialmente os empurra para o endividamento.

Durante um ano e meio após o fechamento do lixão, os catadores receberam ajuda financeira para cobrir a redução de renda que tiveram. Para ter direito a esse dinheiro, eles precisavam frequentar as aulas que o Serviço de Limpeza Urbano providenciava sobre diversos temas, como empreendedorismo, saúde pessoal e cooperativismo, sendo algo essencial para que eles recebessem o auxílio. Porém, por ser presencial, eles perdiam um dia de trabalho por mês.

Objetivo

No projeto Mobile Education 1.0 do SDGC4, equipes da AAU e UnB (GG) desenvolveram um aplicativo Android que se denominou EduCatador (Figura 58), que constituía um App de gerenciamento das finanças pessoais. O projeto no SDGC5 tinha como objetivo validar com os catadores de cooperativas do Distrito Federal a versão desenvolvida.

Figura 58 - Aplicativo desenvolvido no SDGC4

Fonte: MEJER et al. (2020) & New EPIC + SDG Challenge (2020)

Status

No SDGC5, o projeto foi realizado no prazo e a equipe fez suas entregas finais dentro dos requisitos esperados, até superando expectativas (Figura 59).

Figura 59 - Visita de validação do aplicativo no SDGC5

Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

6.2.1.2. Mobile Education 2.0 (Adultos SQSSA121C1 e Filhos SQSSA121C2)

Organização do Projeto

O projeto está dividido em duas vertentes Educação Móvel para Adultos e Educação Móvel para Crianças, visto que a estrutura da App e da gamificação é diferente para estes dois públicos-alvo.

Quadro 9 - Organização Básica do Projeto Mobile Education 2.0 Adult

Código da Principal Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. Do Líder Equipe
SQSWA121C108AAUC	**SQSSA121C108AAUC**	2	x	**SQSEA121C108**
SQSWA121C109AAUH	**SQSSA121C109AAUH**	4	x	**SQSEA121C109**
SQSWA121C110AAUH	**SQSSA121C110AAUH**	4	x	**SQSEA121C110**
SQSWA121C111AAUH	**SQSSA121C111AAUH**	4	x	**SQSEA121C111**
SQSWA121C112AAUH	**SQSSA121C112AAUH**	4	x	**SQSEA121C112**
SQSWA121C113IMPB	**SQSSA121C113IMPB**	4		**SQSEA121C113**
SQSWA121C114PGEP	**SQSSA121C114PGEP**	1	x	**SQSEA121C114**
SQSWA121C115PGEP	**SQSSA121C115PGEP**	1	x	**SQSEA121C115**
SQSWA121C101PSP1	**SQSSA121C101PSP1**	4	x	**SQSEA121C101**
SQSWA121C103PSP1	**SQSSA121C103PSP1**	4	x	**SQSEA121C103**
SQSWA121C102PSP2	**SQSSA121C102PSP2**	4	x	**SQSEA121C102**
SQSWA121C104PSP2	**SQSSA121C104PSP2**	4	x	**SQSEA121C104**
SQSWA121C107PSP3	**SQSSA121C107PSP3**	6	x	**SQSEA121C107**
SQSWA121C105PSP5	**SQSSA121C105PSP5**	4	x	**SQSEA121C105**
SQSWA121C106PSP8	**SQSSA121C106PSP8**	4	x	**SQSEA121C106**

Fonte: o autor

Quadro 10 - Organização Básica do Projeto Mobile Education 2.0 Children

Código da Principal Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121C207IMPB	**SQSSA121C207IMPB**	4	x	**SQSEA121C207**
SQSWA121C201PSP1	**SQSSA121C201PSP1**	4	x	**SQSEA121C201**
SQSWA121C206PSP1	**SQSSA121C206PSP1**	4	x	**SQSEA121C206**
SQSWA121C202PSP2	**SQSSA121C202PSP2**	4	x	**SQSEA121C202**
SQSWA121C204PSP2	**SQSSA121C204PSP2**	4	x	**SQSEA121C204**
SQSWA121C205PSP5	**SQSSA121C205PSP5**	4	x	**SQSEA121C205**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 78

Líderes de andar: SQSEA121C1**I** e SQSEA121C2**J**

Líder de bloco: SQSEA121C

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Mobile Financial Education for Waste Pickers 2.0 (em português, Educação Financeira Móvel para Catadores 2.0)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Após o fechamento dos lixões, os catadores têm dificuldade em administrar sua renda mensal; administrar suas cooperativas; e encontrar alternativas para obtenção de renda.

Contexto

O contexto é o mesmo do Mobile Education 1.0.

Objetivo

Diante do cenário de Brasília e do Novo Marco Regulatório do Saneamento Brasileiro, que

envolve o fechamento de diversos lixões no Brasil nos próximos anos, o objetivo do projeto é criar um aplicativo baseado gamificado em Android para treinamento à distância de catadores, seus filhos * e netos, para fazê-los progredir enquanto recebem ajuda financeira no período de transição pós-fechamento. A necessidade de treinar não apenas os catadores, mas também seus filhos e netos é parte do processo de evolução familiar, com ação em diferentes gerações.

A gamificação incorporada é um aspecto essencial das jornadas de aprendizagem dos catadores e de seus filhos, porque não apenas promoverá o engajamento de aprendizagem dos usuários, mas também permitirá a mensuração adequada dos progressos individuais de forma organizada. Por exemplo, se é fornecido uma jornada de conteúdos e o progresso do usuário nessa jornada é mensurado por de interações dele com o jogo, e.g., com pequenos problemas nos quais ele deve aplicar o conhecimento adquirido, isso não só aumenta sua motivação, mas também permite o monitoramento individual, visando inclusive a premiação daqueles que mais estiverem engajados.

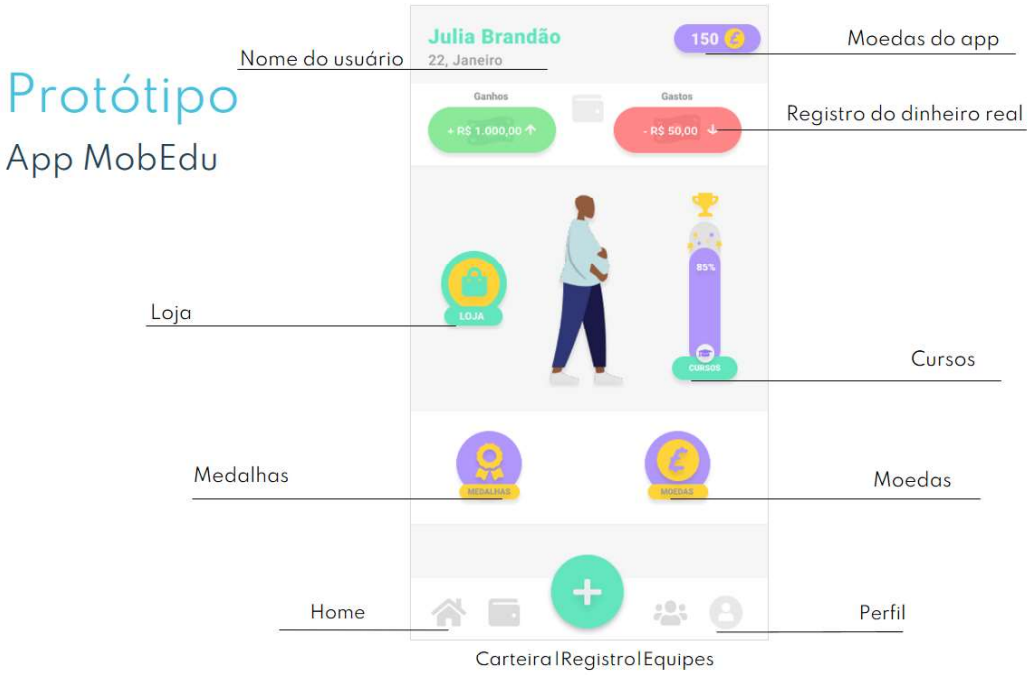
A gamificação em rede também é um aspecto fundamental das jornadas de aprendizagem dos catadores e de seus filhos no modelo proposto. A ideia de medir o progresso individual por meio de uma gamificação embutida permite comparações entre diferentes usuários e, portanto, a criação de possíveis campeonatos educacionais. O projeto completo do App, no aspecto de gamificação, também deve inclui isso.

Portanto, no projeto Mobile Education 2.0, que foi conduzido no SDGC5, o objetivo era a criação de duas versões (Adultos e Filhos) de aplicativos Android gamificados para, por meio de conteúdos de educação financeira, fornecer educação online para catadores. Para tanto, equipes vinculadas a diferentes *stakeholders* realizaram: pesquisas de referências bibliográficas (IMPB); planejaram jornadas de aprendizagem de conteúdos financeiros (PSP1, PSP3 e PGEP); e criaram os projetos de App como sistema de informação (AAUH e PSP2) (Figura 60), com amparo de metodologias de gestão da qualidade (PSP5). Esse processo de integração foi liderado em PSP8 e será seguido pelo desenvolvimento do software pelo time de AAUC no SDGC6.

Status

Esse projeto está planejado para ser continuado no SDGC6. No SDGC5, o projeto foi realizado no prazo e todas as equipes fizeram suas entregas finais dentro dos requisitos esperados.

Figura 60 - Parte da interface desenvolvida no Mobile Education 2.0 no SDGC5



Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

6.2.1.3. IoT in Selective Collection

Organização do Projeto

Quadro 11 - Organização Básica do Projeto IoT in Selective Collection

Código da Principal Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121A102AAUE	**SQSSA121A102AAUE**	4	x	**SQSEA121A102**
SQSWA121A104IMPB	**SQSSA121A104IMPB**	4		**SQSEA121A104**
SQSWA121A101PSP8	**SQSSA121A101PSP8**	4	x	**SQSEA121A101**
SQSWA121A103UIoT	**SQSSA121A103UIoT**	6	x	**SQSEA121A103**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 18

Líderes de andar: SQSEA121A1

Líder de bloco: SQSEA121A

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

IOT in Selective Collection (em português, Internet das Coisas em Coleta Seletiva)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Geral: baixa qualidade da coleta seletiva no Brasil e, em particular, em Brasília no Distrito Federal.

Específico: falta de informação (dados) sobre ocupação de contêineres de coleta seletiva, gerando esforços e custos desnecessários na logística de coleta.

Contexto

A baixa qualidade da coleta seletiva pode ser atribuída à falta de conscientização dos diferentes agentes, à escassez de estruturas legais de responsabilização dos geradores (sejam pessoas físicas ou jurídicas) pelos resíduos que eles geram e pela falta de estrutura dos sistemas de coleta de resíduos.

Dessa forma, essa área carece de grande investimento para mudança do cenário, tornando estratégica, por exemplo, a redução de custos das operações de coleta já existentes, de forma que haja capital disponível para investimento.

Um dos fatores relevantes é a aquisição de informação sobre os diferentes pontos da cadeia de coleta seletiva, em especial sobre a ocupação dos contêineres de coleta seletiva, que podem auxiliar na roteirização da coleta com foco naqueles que estiverem cheios, evitando assim custos logísticos desnecessários. Para isso, as tecnologias de sensores e estruturas de transmissão de dados via internet poderiam ajudar.

Objetivo

No projeto *IoT in Selective Collection* do SDGC4, equipes da AAU e UnB (GG) desenvolveram a estrutura de redes para transmissão de dados a partir de sensores nos contêineres e um *dashboard* no Google Data Studio para o monitoramento dos dados coletados. O primeiro plano, que previa a vinda da equipe dinamarquesa ao Brasil ao final do projeto, em julho de 2020, para instalar seus equipamentos em contêineres reais do cliente do projeto, a empresa Green Ambiental, e a implantação do sistema de dados, teve que ser adiado devido a

Restrições do Coronavirus. Assim, embora se tenham registado resultados concretos ao final do SDG4, o impacto real que seria alcançado com esta implementação / validação em campo foi suspenso.

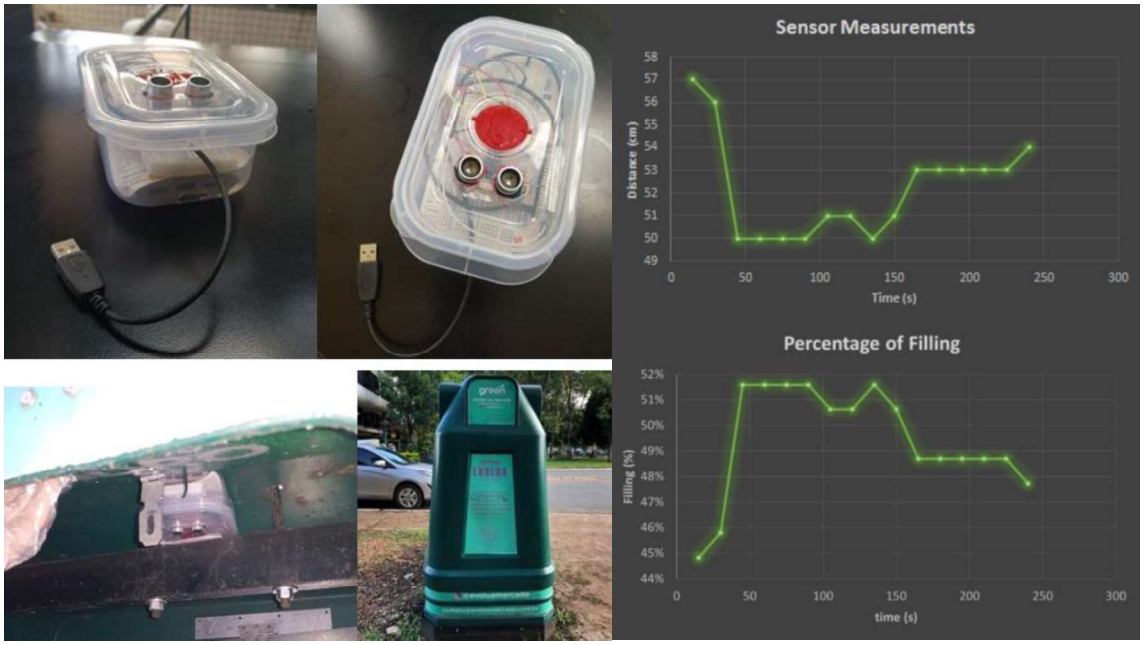
No início do SDG5, ficou estabelecido que o projeto teria continuidade, com foco em testes / implementação de sistemas IoT em um container Green Ambiental. Para que isso fosse possível, a equipe brasileira foi composta por 5 alunos de engenharia de produção (todos diferentes dos do último semestre) da UnB (PSP8) e membros do UIoT (UIOT), Laboratório de IoT da Faculdade de Tecnologia da UnB, contando com a ajuda da equipe dinamarquesa AAUE (mesmos membros do semestre passado) e de uma equipe de pesquisa (IMPB). Duas opções estavam disponíveis a princípio: (i) a equipe dinamarquesa enviaria o equipamento para o Brasil e a instalação seria feita com a ajuda dos membros do UIoT; (ii) o UIoT usaria seus recursos para reproduzir a arquitetura dinamarquesa, ou mesmo criar outra. Devido a dificuldades no envio do equipamento e outras objeções burocráticas, a opção (ii) foi selecionada.

O projeto no SDGC5 passou a ter como objetivo, portanto, desenvolver uma arquitetura de redes conectada a sensores para instalar uma primeira versão em um contêiner da Green Ambiental. Os próximos passos para o SDGC6 incluem a vinda dos dinamarqueses ao Brasil para integração das soluções do SDGC4 com a do SDGC5.

Status

Esse projeto está planejado para ser continuado no SDGC6. No SDGC5, o projeto foi realizado no prazo e todas as equipes fizeram suas entregas finais dentro dos requisitos esperados até superando expectativas (Figura 61).

Figura 61 - Compilado de fotos: sensor, contêiner e gráficos feitos com dados obtidos



Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

6.2.1.4. River Waste

Organização do Projeto

Quadro 12 - Organização Básica do Projeto River Waste

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121A208IMPB	**SQSSA121A208IMPB**	4		**SQSEA121A208**
SQSWA121A206PGEP	**SQSSA121A206PGEP**	1		**SQSEA121A206**
SQSWA121A207PGEP	**SQSSA121A207PGEP**	1	x	**SQSEA121A207**
SQSWA121A203PSP5	**SQSSA121A203PSP5**	4		**SQSEA121A203**
SQSWA121A201PSP8	**SQSSA121A201PSP8**	4	x	**SQSEA121A201**
SQSWA121A204UBDF	**SQSSA121A204UBDF**	5	x	**SQSEA121A204**
SQSWA121A205UBDF	**SQSSA121A205UBDF**	5	x	**SQSEA121A205**
SQSWA121A202UBMP	**SQSSA121A202UBMP**	5	x	**SQSEA121A202**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 29
Líderes de andar: SQSEA121A2
Líder de bloco: SQSEA121A
Líder de superquadra: SQSEA121
Líder de setor: SQSE
Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE
Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

River Waste (Resíduos de Rios).

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Geral: crescente poluição de corpos d'água no Brasil e no mundo por resíduos sólidos, especialmente plásticos.

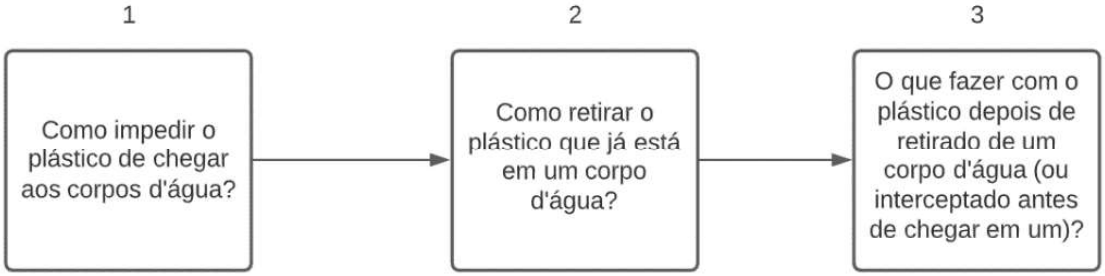
Específico 1: crescente poluição do Lago Paranoá de Brasília e no lago do Parque da Cidade.

Específico 2: ausência de modelos de referência para geração de renda para catadores a partir de soluções criativas, especialmente móveis, para uso do plástico recuperado de corpos d'água e especificamente do Lago Paranoá

Especifico 3: ausência de um modelo de referência completo para aplicação de *Sandwich Injection* para produção de madeira plástica reciclável

Observação: além dos três problemas específicos, o problema de River Waste é também normalmente visto sob a óptica de três grandes etapas de resolução de problemas: (i) prevenção; (ii) despoluição; (iii) reciclagem e reutilização (Figura 62).

Figura 62 - Compilado de fotos: sensor, contêiner e gráficos feitos com dados obtidos



Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Contexto

A poluição de lagos, rios e oceanos pelo plástico compromete ecossistemas fundamentais para a flora e fauna terrestre. O ser humano tem permitido que os resíduos plásticos de suas atividades poluam vários de seus corpos d'água, correndo o risco de gerar graves desequilíbrios ambientais.

Objetivo

O projeto River Waste tinha caráter mais aberto inicialmente e parte significativa dos trabalhos da versão SDGC4 do projeto foi a delimitação dos problemas específicos envolvidos e as formas de se encontrar soluções para eles. No SDGC5, os três problemas específicos identificados acima foram trabalhados separadamente pelas equipes, mas seguindo uma estratégia coordenada. O problema específico 1 foi alvo das equipes de PSP8, UBMP e IMPB, o problema especifico 2 foi alvo da equipe de PSP5 e de uma das equipes de Design (UBDF) e o problema especifico 3 foi alvo da outra equipe UBDF:

a) A aluna de PGEP e a equipe de PSP8, com o auxílio de pesquisa da IMPB, focaram na criação e aplicação de uma metodologia de gravimetria de resíduos em sistemas de drenagem urbana, mais especificamente, bocas de lobo da capital federal. Inicialmente, o foco do projeto era reunir informações sobre os resíduos plásticos presentes no Lago Paranoá. Entretanto, a falta de dados disponíveis sobre esse aspecto do lago, identificou-se no sistema de drenagem o potencial de revelar dados do status do problema de poluição, principalmente de resíduos plásticos, nas águas do lago.
b) A equipe de Engenharia Mecânica (UBMP) focou em finalizar o projeto do coletor de

resíduos sólidos que já havia iniciado no SDGC4, que consiste em uma embarcação contendo uma esteira coletora de resíduos e um contêiner armazenador. Dessa forma, o barco controlável remotamente, ao percorrer o lago, auxilia na despoluição dele.

c) As equipes de PSP5 e UBDF trabalharam coordenadamente para obter um projeto para confecção de mobiliários sustentáveis a partir de materiais recicláveis retirados do Lago Paranoá.

d) O aluno de PGEP desenvolveu abordagem ampla focada inicialmente no problema geral de "crescente poluição de corpos d'água no Brasil". Com foco em estabelecer material de referência de melhores práticas de gestão de resíduos na Europa e a verificação de viabilidade dessas práticas no cenário brasileiro, o a delimitação para o trabalho terminou transcendendo o problema geral de River Waste. Essa modificação de escopo foi considerada positiva.

Status

Esse projeto está planejado para ser continuado no SDGC6. No SDGC5, as equipes obtiveram sucesso na condução do projeto e fizeram todas as entregas dentro dos requisitos esperados. Devido a desafios técnicos e gerenciais, o cronograma planejado inicialmente para a equipe UBMP foi excedido, não tendo, no entanto, comprometido de nenhuma forma o projeto do da máquina coletora de resíduos (Figura 63).

Figura 63 - Concepção inicial da máquina coletora de resíduos

Fonte: New EPIC + Global Students SDG Challenge, equipe Coletor de Resíduos*

6.2.1.5. IoT Sensors for Triage Assessment

Organização do Projeto

Quadro 13 - Organização Básica do Projeto IoT Sensors for Triage Assessment

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121B101PSP5	**SQSSA121B101PSP5**	4	x	**SQSEA121B101**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 4

Líderes de andar: SQSEA121B1

Líder de bloco: SQSEA121B

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

IoT Sensors for Triage Quality Assessment in Waste Pickers' Cooperatives (em português, Sensores IoT para mensuração da qualidade da separação de resíduos sólidos em cooperativas de catadores).

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Falta de dados sobre a eficiência das instalações de triagem (Galpões de Triagem) do Distrito Federal.

Contexto

No contexto do fechamento do lixão da Estrutural no Distrito Federal e dos fechamentos futuros de outros lixões no Brasil, as cooperativas de catadores de resíduos sólidos operando centros de triagem se tornam fenômeno cada vez mais relevante, uma vez que essas estruturas passam a ter papel cada vez mais central na reciclagem e na gestão de resíduos brasileira. A qualidade dos processos de separação e seleção de materiais recicláveis ganham importância

não somente para o meio ambiente, mas para a maximização do potencial de geração de renda para os catadores.

No Distrito Federal, os engenheiros e supervisores com contato com as operações dos catadores observam que grande parte dos resíduos que eles rejeitam (atribuem como não recicláveis) são na verdade recicláveis. Devido a esse "problema de eficiência", uma quantidade significativa de resíduos recicláveis está sendo descartada e enviada para o aterro sanitário de Samambaia. Alguns estimam que mais de 50% dos recicláveis são desperdiçados, mas não é sabida a porcentagem exata, uma vez que não existem processos de mensuração de qualidade. Portanto, faltam dados sobre a eficiência das instalações de coleta seletiva (Galpões de Triagem) do Distrito Federal. Duas questões principais aparecem:

- Como posso medir continuamente (processo estabelecido) a quantidade de recicláveis que estão sendo desperdiçados?
- Como posso melhorar a operação para reduzir drasticamente a quantidade de recicláveis que estão sendo desperdiçados?

Dentro desse contexto, delimita-se o objetivo do projeto.

Objetivo

No SDG3, um projeto havia sido conduzido sobre esse cenário com uma proposta inicial de solução com uso de IoT, conforme MONTEIRO (2020). A partir dos resultados obtidos à época, o SDG5 estabeleceu como propósito aprofundar as pesquisas sobre o problema e a elaboração de um plano de ação nesse contexto.

Status

No SDGC5, o projeto foi realizado no prazo e a equipe fez sua entregas final dentro dos requisitos esperados.

6.2.1.6. Business Model for Waste Commercialization

Organização do Projeto

Quadro 14 - Organização Básica do Projeto Business Model for Waste Commercialization

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121C202IMPB	**SQSSA121C202IMPB**	4		**SQSEA121C202**
SQSWA121C201PSP1	**SQSSA121C201PSP1**	4	x	**SQSEA121C201**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 8

Líderes de andar: SQSEA121C2

Líder de bloco: SQSEA121C

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Business Model for Waste Commercialization through digital platform (em português, Nova Plataforma para Modelo de Negócios Inovador para Comercialização de Resíduos).

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Os catadores operam em um modelo de negócios que não aproveita ao máximo seu trabalho e não aproveita o mundo digital.

Contexto

Após o fechamento do dumsite em Brasília, os catadores passaram a trabalhar nas instalações de coleta seletiva (Galpões de Triagem), onde separam e organizam o lixo reciclável para posterior comercialização. Seu sistema funciona e eles conseguem encontrar compradores interessados em seus produtos (resíduos recicláveis). No entanto, eles ainda não têm controle

do processo de comercialização e o modelo de negócios no qual contam não aproveita ao máximo seu trabalho:

- Eles geralmente deixam o cliente pesar o desperdício e definir o preço
- Eles só negociam o lixo que já está separado
- Eles vendem apenas no mercado local

Modelos de negócios inovadores podem mudar e impulsionar setores de negócios inteiros. Por exemplo, a agricultura não seria capaz de produzir o suficiente e garantir uma cadeia de suprimentos integrada se o sistema financeiro não tivesse mercado de futuros; e, por exemplo, varejistas que não aderiram ao modelo de negócios de comércio eletrônico não são capazes de competir no mercado moderno.

Objetivo

O projeto tem como objetivo desenvolver um novo modelo de negócio para a comercialização de recicláveis por catadores. O modelo de negócios deve ter uma abordagem digital. Até o final do semestre, a meta é ter o projeto de implantação do novo modelo de negócios e o sistema de informações de suporte.

Status

O projeto ainda não tinha finalizado enquanto esse relatório está sendo escrito. Entretanto, os resultados parciais acompanhados estavam de acordo com os requisitos de projeto.

6.2.1.7. Diabetes Game - Digital Implementation

Organização do Projeto

Quadro 15 - Organização Básica do Projeto Diabetes Game Digital Implementation

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121C304AAUT	**SQSSA121C304AAUT**	4	x	**SQSEA121C304**
SQSWA121C302PSP2	**SQSSA121C302PSP2**	4	x	**SQSEA121C302**
SQSWA121C113PSP5	**SQSSA121C113PSP5**	4	x	**SQSEA121C113**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 12
Líderes de andar: SQSEA121C3
Líder de bloco: SQSEA121C
Líder de superquadra: SQSEA121
Líder de setor: SQSE
Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE
Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Diabetes Game - Digital Implementation (em português, implementação digital do jogo de diabetes)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Com a prevalência de diabetes e um número crescente de pacientes no Brasil, o custo humano e financeiro para o país pode ser muito grande. O impacto negativo da diabetes pode ser potencializado em cenários de populações vulneráveis de baixa renda como os catadores de resíduos recicláveis (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Contexto

Isso ocorre devido às evidências crescentes de que o conhecimento sobre a doença não está sendo comunicado às comunidades de baixa renda, embora essas comunidades sejam as mais afetadas.

Objetivo

Este projeto tem como objetivo desenvolver um jogo de aprendizagem para a educação de crianças no brasil sobre o tema diabetes tipo 2. No SDGC3, uma equipe da Techno-antropologia de Aalborg (a mesma equipe SQSSA121C304AAUT) criou um jogo e o testou em uma escola em uma área de maior risco de diabetes na Dinamarca. Eles fizeram duas oficinas com crianças para validar e ajustar o jogo. No SDGC5, o próximo passo seria a tradução e "sincronização" do jogo para o contexto brasileiro, bem como a adaptação para uma abordagem virtual/digital (equipe de PSP2 com as validações de qualidade da equipe de PSP5).

Diante desse cenário, a meta do semestre foi ter um plano completo de um jogo para educar crianças de famílias de baixa renda sobre o tema Diabetes. O jogo deveria ser:

- Baseado no jogo que foi desenvolvido em Aalborg no SDGC3, mas em português e adaptado para a realidade brasileira, com atenção especial para os catadores e seus filhos;
- Formulado para se tornar um jogo para smartphone.

Status

O projeto ainda não tinha finalizado enquanto esse relatório está sendo escrito. Entretanto, os resultados parciais acompanhados estavam de acordo com os requisitos de projeto.

6.2.1.8. Professional Habilitation Programs Targeting Disabled Waste Pickers

Organização do Projeto

Quadro 16 - Organização Básica do Projeto Professional Habilitation Programs

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121B301PSP1	**SQSSA121B301PSP1**	4	x	**SQSEA121B301**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto:

Líderes de andar: SQSEA121B3

Líder de bloco: SQSEA121B

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Professional Habilitation Programs Targeting Disabled Waste Pickers (em português, Programas de Reabilitação Profissional Voltados para Catadores com Deficiência)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Catadores com deficiência desamparados por programas específicos para sua reabilitação profissional.

Contexto

Os catadores com deficiência são ainda mais vulneráveis do que o catador médio, pois suas deficiências e necessidades especiais criam dificuldades adicionais para a geração de renda e o efetivo exercício da cidadania. Porém, (i) não há dados organizados de quantos são no total no Brasil, quantos são em cada lixão e que tipo de deficiência possuem; e (ii) não há programa específico que facilite sua inclusão econômica e o efetivo exercício da cidadania.

Objetivo

Os objetivos desse projeto se relacionam com os dois pontos destacados no contexto: (i) investigar bancos de dados públicos e fornecer um relatório sobre a população de catadores com deficiência; (ii) propor possíveis programas públicos para catalisar a habilitação profissional de catadores com deficiência.

Status

O projeto ainda não tinha finalizado enquanto esse relatório está sendo escrito. Entretanto, os resultados parciais acompanhados estavam de acordo com os requisitos de projeto.

6.2.1.9. Business Model on Public Financial Help to Families of Waste Pickers

Organização do Projeto

Quadro 17 - Organização Básica do Projeto Business Model on Public Financial Help

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121B202PSP1	**SQSSA121B202PSP1**	4	x	**SQSEA121B202**
SQSWA121B201PSP1	**SQSSA121B201PSP1**	5	x	**SQSEA121B201**
SQSWA121B203PSP1	**SQSSA121B203PSP1**	4	x	**SQSEA121B203**

Fonte:

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 13

Líderes de andar: SQSEA121B2

Líder de bloco: SQSEA121B

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Business Model on Public Financial Help to Families of Waste Pickers as a Complement to Sales Income (em português, Modelo de negócios para ajuda financeira pública a famílias de catadores como complemento à renda da venda de recicláveis).

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Os catadores têm redução de renda em decorrência do fechamento de lixões mesmo com sua integração em cooperativas de Coleta Seletiva e Triagem (como forma de formalizar seu trabalho).

Contexto

A redução da renda é consequência de múltiplos fatores: (i) os filhos dos catadores não podem trabalhar nas cooperativas (pois trabalhavam no aterro) e a força de trabalho foi reduzida; (ii) os catadores têm um limite legal de cerca de 8 horas por dia (no passado, não era incomum encontrar alguma equipe trabalhando 12h / dia); (iii) redução da quantidade de resíduos a que têm acesso, pois passaram a receber apenas resíduos da coleta seletiva (no lixão, tinham acesso a quase todo o volume de resíduos gerados no Distrito Federal).

Portanto, o Estado precisa fornecer amparo e ajuda financeira para complementar a renda deles, pelo menos em período de transição.

Objetivo

Portanto, o objetivo pode ser entendido como: (a) Investigar o valor médio da redução da receita; (b) Investigar o impacto de cada causa de redução no valor total da redução total (i), (ii), (iii); (c) propor uma política pública de ajuda financeira para compensar sua redução de renda (sua política pública deve levar em consideração que famílias com mais filhos provavelmente tiveram mais redução em sua renda, mas nem toda redução de renda foi devido à impossibilidade de ter filhos trabalhando).

Outra abordagem para a compreensão do objetivo: desenhar / propor um modelo de negócio com foco na ajuda financeira pública às famílias de catadores levando em consideração as perdas de renda devido à (i) proibição de crianças ajudando os pais no trabalho, devido à necessária garantia de que crianças estejam na escola (sdg 4 - educação: presente x futuro), (ii) necessária redução nas jornadas de trabalho dos catadores (sdg 8- trabalho decente) e (iii) escassez de resíduos para separação devido à ineficiência da coleta seletiva (a quantidade de recicláveis à qual eles tinham acesso era muito maior quando no lixão, o que gera dificuldades para os catadores).

Status

O projeto ainda não tinha finalizado enquanto esse relatório está sendo escrito. Entretanto, os resultados parciais acompanhados estavam de acordo com os requisitos de projeto.

6.2.1.10. SLU Novo Edifício de Comercialização

Organização do Projeto

Quadro 18 - Organização Básica do Projeto SLU New Commercialization Building

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQSWA121D101PSP1	**SQSSA121D101PSP1**	4	x	**SQSEA121D101**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 4

Líderes de andar: SQSEA121D1

Líder de bloco: SQSEA121D

Líder de superquadra: SQSEA121

Líder de setor: SQSE

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

SLU New Commercialization Building (em português, Novo Edifício de Comercialização do SLU).

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto e Contexto

Os catadores precisam vender os resíduos recicláveis que separaram nos centros de triagem. Para ajudá-los, o BNDES financiou um prédio no Complexo Integrado de Reciclagem do Distrito Federal, localizado ao lado da Cidade do Automóvel. Milhões de reias foram gastos e o prédio está pronto. No entanto, o edifício ainda não está em uso porque não existe um modelo estabelecido para o funcionamento do edifício.

Objetivo

Fazer projeto de modelo de funcionamento do edifício.

Status

O projeto ainda não tinha finalizado enquanto esse relatório está sendo escrito. Entretanto, os resultados parciais acompanhados estavam de acordo com os requisitos de projeto.

6.2.2. Setor de Evolução Norte (SQNNA) e seus elementos

O SDGC5 esteve focado em somente 1 superquadra de plataforma: PUMA. O Setor de Evolução Norte teve somente uma superquadra foi utilizada: SQNNA221. Dentro da superquadra, a divisão ocorreu em 2 blocos: (i) PUMA In-Project Operations; e (ii) PUMA Future. O (i) bloco A agrupava projetos focados em módulos do PUMA que já estavam parcialmente desenvolvidos e, portanto, apesar de ainda estarem em fase de utilização, ainda estavam sendo projetados também; o (ii) bloco B agrupou os projetos de módulos que ainda não estavam desenvolvidos.

Quadro 19 - Blocos em PUMA e Instituições/Disciplinas envolvidas

Superquadra / Megatema	Código Superquadra / Megatema	Bloco / Tema	Código Bloco / Tema	Andar / Projeto	Main Stakeholder / Responsible
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Teaching and Learning	ESPC
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA as a Whole	IMPA
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA as a Whole	IMPA
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA as a Whole	IMPA
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Stakeholders to Projects	IMPA
PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation (Intersector functioning)	**A**	PUMA's Team building	IMPA
PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation (Intersector functioning)	**A**	PUMA's Team building	IMPB
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Gamification Module	PSP2
PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation (Intersector functioning)	**A**	PUMA's Peer Assessment	PSP2
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Stakeholders to Projects	PSP2
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Teaching and Learning	PSP2

PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation (Intersector functioning)	**A**	PUMA's Team building	PSP2
PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation (Intersector functioning)	**A**	PUMA's Peer Assessment	PSP5
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Stakeholders to Projects	PSP5
PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Teaching and Learning	PSP5
PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation (Intersector functioning)	**A**	PUMA's Team building	PSP5
PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation (Intersector functioning)	**A**	PUMA's Peer Assessment	PSP8

Fonte: o autor

Os diferentes blocos, andares e escritórios do PUMA tiveram como objetivo avançar etapas chave dos objetivos gerais, que consistem em desenvolver plataforma educacional que: (i) promova a conexão do mercado com os projetos da Universidade, criando editais e formalizando processos de seleção de propostas de stakeholders externos; (ii) Padronize processos relacionados à aplicação do PBL (project-based learning) no ambiente universitário, notadamente de engenharia; (iii) sirva de plataforma de apoio para cooperações nacionais ou internacionais envolvendo diferentes disciplinas que apliquem o PBL. Expõem-se a seguir, portanto, os projetos envolvidos nessa superquadra.

6.2.2.1. Stakeholders to Projects Module

Organização do Projeto

Quadro 20 - Organização Básica do Projeto Stakeholders to Projects Module

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQNWA221B503IMPA	**SQNNA221B503IMPA**	4		**SQNEA221B503**
SQNWA221B501PSP2	**SQNNA221B501PSP2**	4	x	**SQNEA221B501**
SQNWA221B502PSP5	**SQNNA221B502PSP5**	4	x	**SQNEA221B502**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 12
Líderes de andar: SQNEA221B5
Líder de bloco: SQNEA221B
Líder de superquadra: SQNEA221
Líder de setor: SQNEA
Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE
Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Automated Stakeholders' Allocation to Projects Module (em português, Módulo de Alocação Automática de Stakeholders a Projetos)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Propostas de projeto recebidos pela plataforma PUMA tem que poder ser alocadas às diferentes disciplinas automaticamente, prescindindo de triagem humana.

Contexto

Como plataforma de integração entre o ambiente acadêmico e entes externos, como empresas, outras universidades e outros tipos de organizações, o PUMA se propõe a receber as propostas de problemas desses *stakeholders* externos. Os problemas devem ser triados para que se identifiquem com qual disciplina de projetos o problema tem mais relação. Nas disciplinas, os projetos prioritários poderão então ser selecionados pelos alunos e professores.

Objetivo

Elaborar requisitos do módulo do PUMA responsável por executar a recomendação automática de alocação das propostas nas diferentes disciplinas.

Status

No SDGC5, o projeto foi realizado no prazo e todas as equipes fizeram suas entregas finais dentro dos requisitos esperados até superando expectativas.

6.2.2.2. Teaching and Learning Module

Organização do Projeto

Quadro 21 - Organização Básica do Projeto Teaching and Learning Module

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQNWA221B302ESPC	**SQNNA221B302ESPC**	4	x	**SQNEA221B302**
SQNWA221B301PSP2	**SQNNA221B301PSP2**	4	x	**SQNEA221B301**
SQNWA221B303PSP5	**SQNNA221B303PSP5**	4	x	**SQNEA221B303**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 12

Líderes de andar: SQNEA221B3

Líder de bloco: SQNEA221B

Líder de superquadra: SQNEA221

Líder de setor: SQNEA

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Teaching and Learning: Training Module (em português, Ensinando e Aprendendo: Módulo de Treinamento)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Alunos com necessidades de aprendizagem de Hard e Soft skills devem ter uma forma de adquiri-los a partir da própria plataforma PUMA.

Contexto

Ao executarem os projetos no *framework* de PBL do PUMA, os estudantes envolvidos são avaliados pelos professores e por seus pares nas equipes de projeto (*peer assessment*). A partir desses resultados, aliados à autoavaliação, alguns pontos de melhoria em sua performance

são diagnosticados. Atualmente, não existe uma medida objetiva do curso para dar o suporte de conteúdo e treinamento para que esses estudantes melhorem.

Objetivo

O objetivo desse projeto é desenvolver do módulo do PUMA responsável por prover o serviço de treinamentos. PSP2 ficaria com o foco de desenvolver o projeto do sistema de informação, PSP5 com o foco de validar e inserir os aspectos de qualidade no trabalho de PSP2 e ESPC com o trabalho de desenvolvimento de software.

Status

Devido ao agravamento do contágio por Coronavírus na Tunisia, a equipe ESPC não conseguiu dar continuidade a seus trabalhos no semestre. O projeto de PSP5 era o único que tinha acabado quando esse relatório está sendo escrito, tendo suas entregas finais parcialmente dentro dos requisitos esperados, visto que as dificuldades das equipes ESPC e PSP2 forçaram mudanças no escopo.

6.2.2.3. Peer Assessment Module

Organização do Projeto

Quadro 22 - Organização Básica do Projeto Peer Assessment

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQNWA221A101PSP2	**SQNNA221A101PSP2**	4	x	**SQNEA221A101**
SQNWA221A103PSP5	**SQNNA221A103PSP5**	4	x	**SQNEA221A103**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 8

Líderes de andar: SQNEA221A1

Líder de bloco: SQNEA221A

Líder de superquadra: SQNEA221

Líder de setor: SQNEA

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Peer-Assessment for Holistic Student Development (PAHSD): Implementing a Digital Application on a PBL Platform (em português, Avaliação dos Pares para Desenvolvimento Holístico dos Estudantes: Implementando uma aplicação digital em uma plataforma PBL)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Ausência de padrão de avaliação dos pares para diagnóstico da performance individual dos alunos a partir de critérios comparáveis ao longo do tempo.

Contexto

Para garantir a evolução de cada aluno envolvido em disciplinas de projeto baseadas em PBL, a identificação de alternativas de avaliação individual é essencial. Para tanto, a avaliação dos pares se apresenta como recurso capaz de prover dados relevantes. Entretanto, se aplicada de forma singular a cada semestre, a comparabilidade dos dados de evolução dos alunos ao longo do tempo fica prejudicada.

Para tanto, uma primeira de um módulo do PUMA com foco em *Peer Assessment* foi desenvolvida em parceria com alunos da Universidade de Esprit na Tunisia, no SDGC4. O objetivo inicial desse projeto no SDGC5 seria a validação e proposição de melhorias no módulo desenvolvido. Entretanto, os desenvolvedores tiveram grandes dificuldades para disponibilizar a versão inicial desenvolvida. O objetivo do projeto passou, portanto, a ser a elaboração de um projeto de módulo de *Peer Assessment* desde o início.

Objetivo

O objetivo desse projeto é desenvolver o módulo do PUMA responsável pelo *Peer Assessment.* PSP2 com foco no projeto do sistema de informação; PSP5 com a responsabilidade pela gestão da qualidade no desenvolvimento.

Status

No SDGC5, o projeto foi realizado no prazo e todas as equipes fizeram suas entregas finais dentro dos requisitos esperados até superando expectativas.

6.2.2.4. Team Building Module

Organização do Projeto

Quadro 23 - Organização Básica do Projeto Team Building Module

Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQΔE	Cód. do Líder Equipe
SQNWA221A203IMPA	**SQNNA221A203IMPA**	4		**SQNEA221A203**
SQNWA221A204IMPB	**SQNNA221A204IMPB**	4		**SQNEA221A204**
SQNWA221A202PSP2	**SQNNA221A202PSP2**	4	x	**SQNEA221A202**
SQNWA221A201PSP5	**SQNNA221A201PSP5**	4	x	**SQNEA221A201**

Fonte: o autor

Número de pessoas envolvidas como membros de equipes de projeto: 16

Líderes de andar: SQNEA221A2

Líder de bloco: SQNEA221A

Líder de superquadra: SQNEA221

Líder de setor: SQNEA

Líder executivo do espaço virtual (cidade): SQΔE

Aprovação final: conselho de liderança do espaço virtual

Título completo

Team Building through Student's Preferences and Competences (TBSPC): implementation on a PBL platform (em português, Formação de Equipes a partir de competências e preferências dos estudantes: implementação em uma plataforma PBL)

Principal oportunidade/problema/justificativa de projeto

Ausência de utilização de critérios para seleção de pessoas na formação de equipes de projeto em disciplinas de aprendizagem baseada em projetos.

Contexto

O sucesso de um projeto depende da alocação correta de pessoas, seja o sucesso do

sucesso atribuído pelos seus resultados/produtos finais ou pela sua capacidade de fazer estudantes evoluírem, quando o projeto está inserido dentro de um *framework* PBL. As equipes podem ser formadas de diversas maneiras: a escolha livre dos alunos; escolha aleatória; escolha manual do professor; e seleção baseada em multicritérios. O módulo de *Team Building* deve estar preparado para todas essas, em especial a última, uma seleção por multicritérios e automatizada.

Para tanto, uma primeira do módulo foi desenvolvida no SDGC4. O objetivo inicial desse projeto no SDGC5 seria a validação e proposição de melhorias no módulo desenvolvido. Entretanto, os desenvolvedores tiveram grandes dificuldades para disponibilizar a versão inicial desenvolvida. O objetivo do projeto passou, portanto, a ser a elaboração de um projeto de módulo de *Team Building* desde o princípio.

Objetivo

O objetivo desse projeto é desenvolver o módulo do PUMA responsável pelo *Team Building.* PSP2 com foco no projeto do sistema de informação; PSP5 com a responsabilidade pela gestão da qualidade no desenvolvimento; e IMPA e IMPB.

Status

No SDGC5, o projeto foi realizado no prazo e todas as equipes fizeram suas entregas finais dentro dos requisitos.

O presente autor, representado no VSEMP como SQΔE, realizou reuniões com 51 das 63 equipes envolvidas. As 12 restantes equipes foram acompanhadas somente por intermédio de líderes de setor, superquadra, bloco e andar. Ao longo do semestre, aproximadamente 50 reuniões foram realizadas com diferentes membros do conselho do espaço virtual. Todas as reuniões realizadas por este autor foram virtuais.

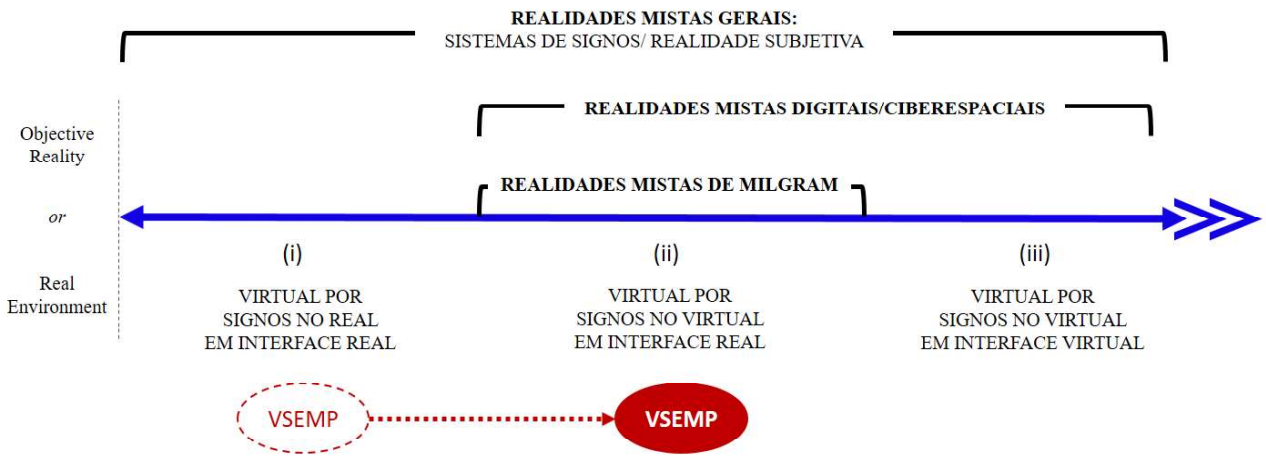
O acompanhamento dos projetos utilizando o sistema de categorização e classificação similar aos endereços de Brasília se mostrou efetivo para a gestão dos portfólios dos contextos apresentados pelo New EPIC + SDG Challenge, permitindo maior comparabilidade, maior controle e maior visão sobre os portfólios. O sistema de categorização por endereçamento foi apresentado aos alunos *stakeholders* envolvidos, mas somente foi incorporado à rotina deles a partir de uma evolução do VSEMP no CRVe.

6.2.3. CRVe do VSEMP: do Sistema de Categorização ao Espaço Virtual

As restrições impostas pela pandemia da COVID-19 e consequente aceleração da digitalização de diversos setores impactaram significativamente também a Universidade de Brasília, que suspendeu suas atividades durante todo o primeiro semestre de 2020 e, no segundo semestre, as atividades foram retomadas no modelo à distância/digital (UNB NOTÍCIAS, 2020). Os projetos do SDGC5 foram, portanto, conforme supracitado, executados em ambiente virtual e o VSEMP, que inicialmente poderia permanecer restrito a um sistema virtual na área (i) do CRVe durante o primeiro teste de sua aplicação, teve também sua digitalização acelerada, antecipando a necessidade traduzida pelos requisitos (i) e (j) da concepção do VSEMP e, portanto, já na área (ii), atingindo nível mais à direita no CRVe (Figura 64), com:

a) **Maior** extensão do conhecimento do mundo, visto o maior nível de modelagem do espaço já com maior sentido de localização e identificação de entidades;
b) **Maior** Fidelidade da Reprodução, visto que os gráficos/desenhos (signos) do mapa da cidade são mais fiéis à realidade referência (cidade de Brasília) do que os códigos dos endereços (signos mais similares aos elementos que eles instanciam);
c) **Maior** extensão da metáfora da presença, visto que com o monitor na página da cidade, da asa ou do projeto, existe maior sensação de "estar"; e **mantido** o nível de independência de intermediação da conexão consciência-signo, visto que o corpo biológico dos usuários foi mantido como interface;
d) **Maior** suscetibilidade do meio gerador do signo a outros sistemas de signos, visto que como o VSEMP agora estava virtualizado/representado por um sistema computacional, o meio material reprodutor dos signos (a arte do mapa da cidade, a asa do setor de evolução, os retângulos que representam as quadras e assim por diante) depende de sinos computacionais binários para sua execução.

Figura 64 - Reposicionamento do VSEMP no CRVe

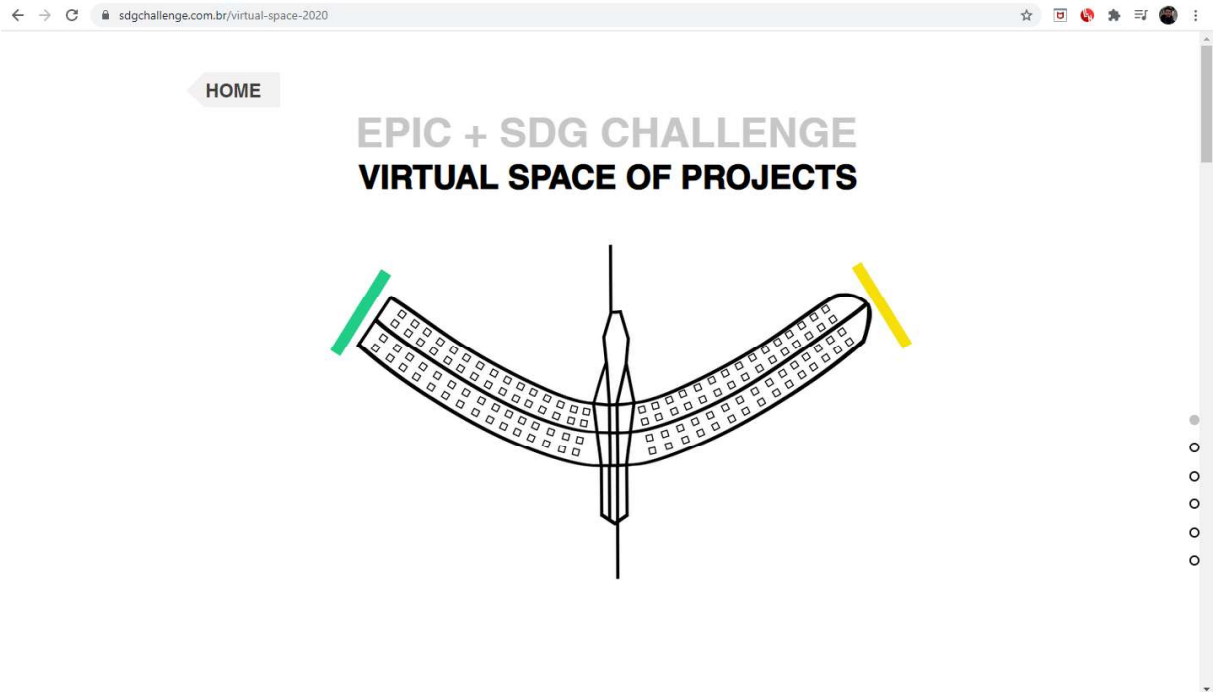


Fonte: o autor

O sistema de categorização em si e seus endereços, os quais independem do meio digital e, portanto, caracterizam a área (i), permaneceram vigentes, uma vez que a transição para a área (ii) somente adicionou uma versão mais virtualizada do VSEMP. Portanto, como será demonstrado a seguir, por mais que o código "SQSSA" ainda representasse um signo referente a todas as superquadras/megatemas do setor de evolução sul, um signo gráfico gerado por um computador agora também instanciava virtualmente o mesmo elemento (Figura 65).

Essa versão se materializou em uma plataforma Web, desenvolvida pelo autor, em "www.sdgchallenge.com.br/virtual-space-2020". As equipes de projeto que compunham o portfólio continuavam representadas pelos códigos de endereçamento, mas passaram a ter um espaço virtual de vivência do sistema de categorização, visto que os códigos (signos alfanuméricos) tinham representação espacial (requisito (j) do VSEMP).

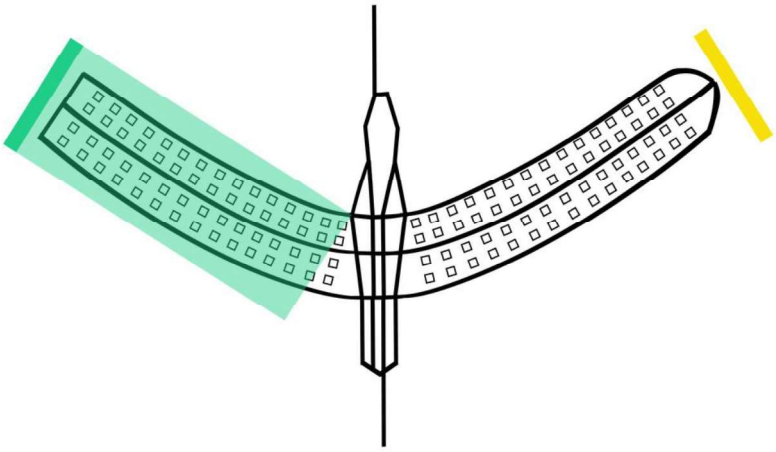
Figura 65 - Página principal do Espaço Virtual com o sigo que presentou o VSEMP



Fonte: o autor

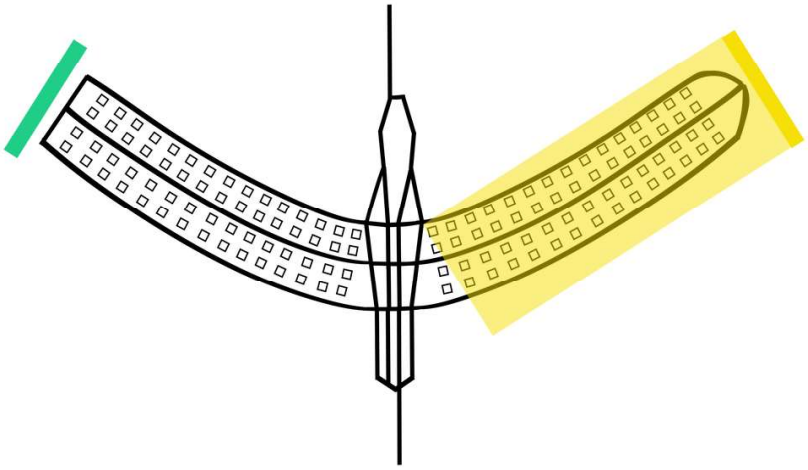
Ao acessarem o endereço, os alunos envolvidos nos projetos dos portfólios do SDGC5 visualizavam na página principal a representação do Espaço Virtual inteiro. A seguir, clicavam no setor de evolução do qual o projeto em que eles estavam fazia parte, isto é, Setor de Evolução Sul (SES) (Figura 66) e Setor de Evolução Norte (SEN) (Figura 67).

Figura 66 - Visualização ao apontar o mouse para o SES



Fonte: o autor

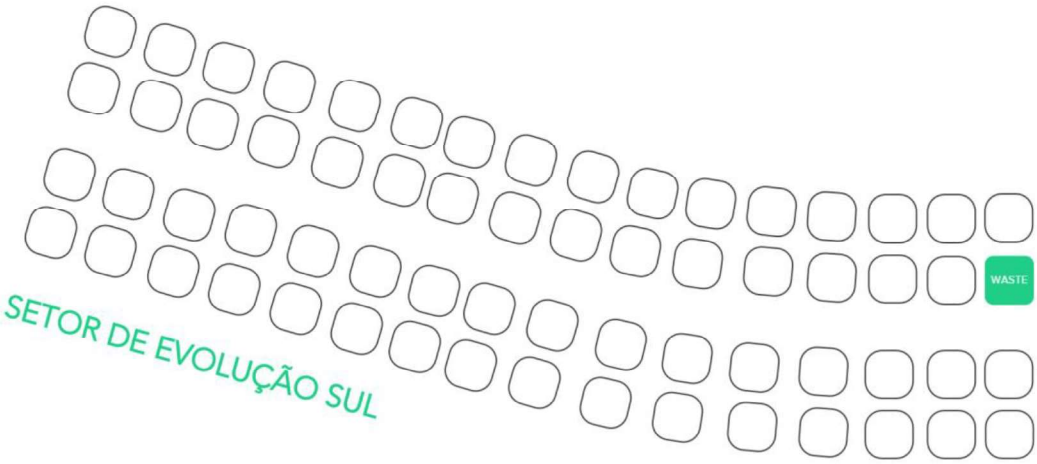
Figura 67 - Visualização ao apontar o mouse para o SEN



Fonte: o autor

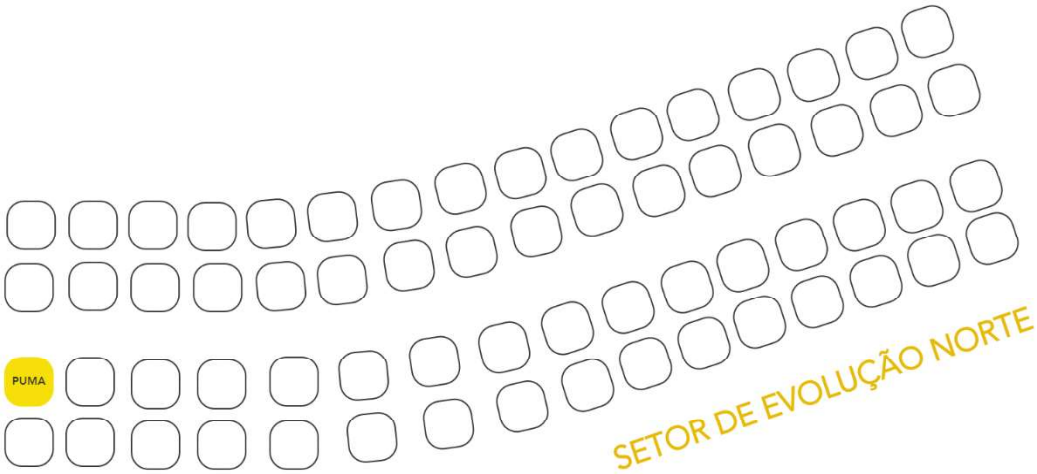
Após clicar no respectivo Setor de Evolução, uma exibição amplificada dele era exibida na tela com as diversas superquadras sendo exibidas na tela. As superquadras ativas recebem a coloração do respectivo Setor de Evolução em que elas se encontram (verde para sul e amarelo para norte) e um título conciso de identificação, podendo o usuário clicar nelas para explorar o portfólio. Como no quinto ciclo (SDGC5) havia dois portfólios ativos, destacam-se com essas características identificatórias duas superquadras, uma no SES e outra no SEN (Figura 68 e Figura 69).

Figura 68 - Visualização detalhada do SES



Fonte: o autor

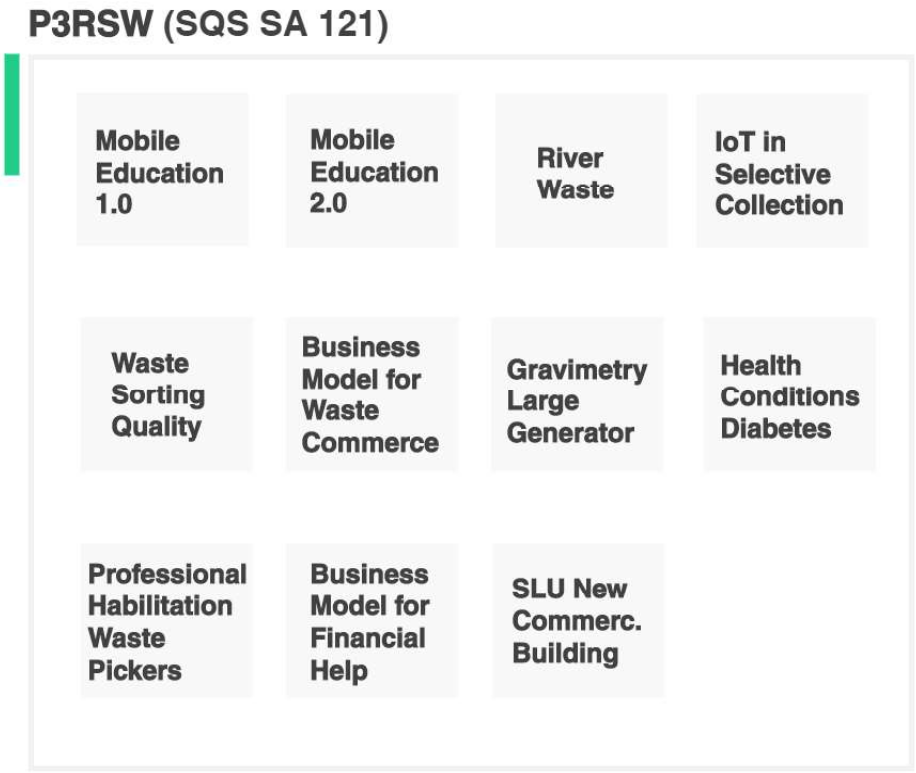
Figura 69 - Visualização detalhada do SEN



Fonte: o autor

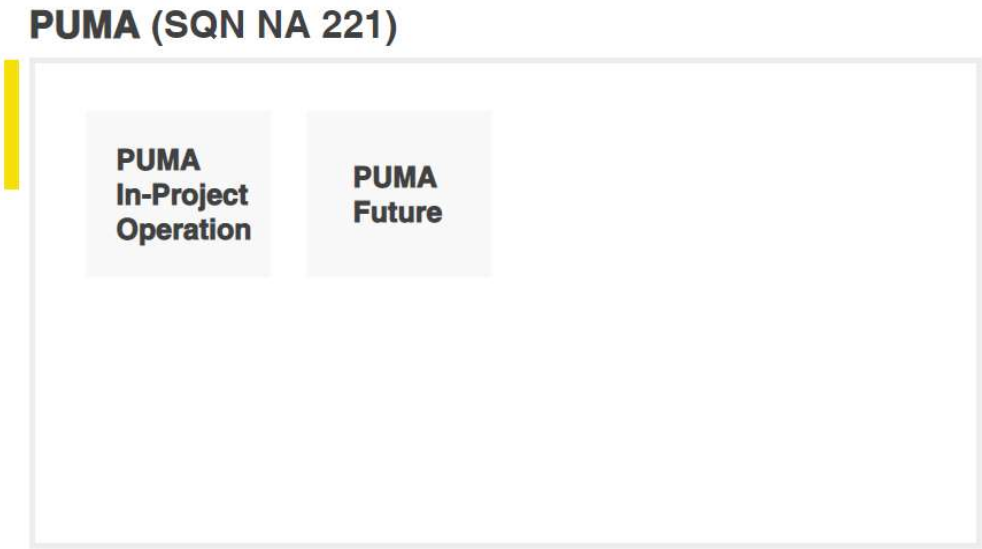
Ao clicar em uma superquadra, o usuário era então transferido para sua respectiva representação ampliada (Figura 70 e Figura 71). Nos casos das superquadras, até a última versão da plataforma no momento em que este relatório está sendo escrito, a fidelidade da representação era menor para o P3RSW, visto que o desenvolvimento ainda não chegou a discriminar os elementos internos das quadras de acordo com seus blocos. Os retângulos internos das quadras representavam andares de diferentes prédios (projetos). No PUMA, os elementos internos estavam representados de maneira mais próxima ao sistema de endereçamento, visto que os retângulos internos das superquadras representavam os dois blocos.

Figura 70 - Visualização detalhada da SQSSA121



Fonte: o autor

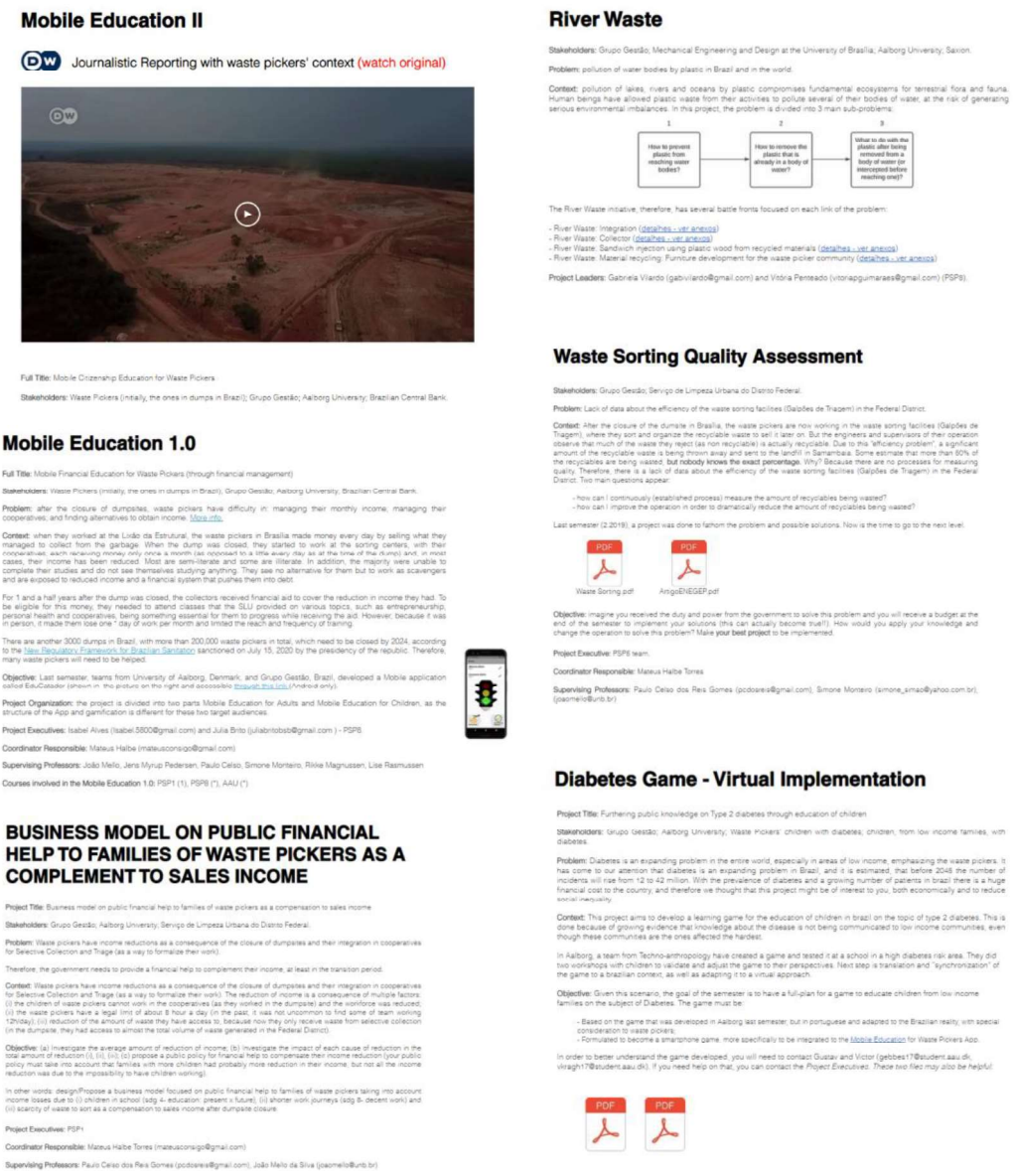
Figura 71 - Visualização detalhada da SQNNA221



Fonte: o autor

Para nenhum dos casos, porém, os apartamentos foram desenvolvidos na plataforma. Em lugar disso, o que os usuários encontravam ao clicar em um elemento das superquadras ampliadas era uma página do projeto com informações chave em página única (Figura 72).

Figura 72 - Partes recortadas de algumas das páginas dos projetos

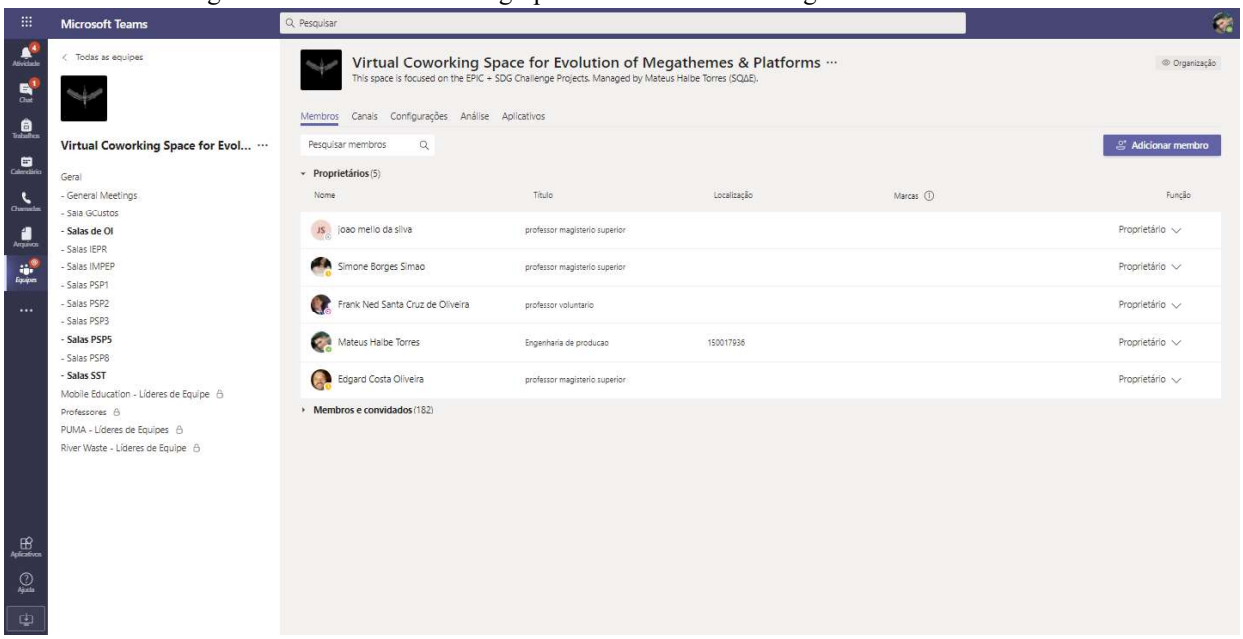


Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Inicialmente, todas as páginas continham um link que redirecionava para uma equipe do Microsoft Teams que centralizaria as reuniões e fluxos de entregas das equipes e disciplinas

envolvidas. A equipe foi denominada *Virtual Coworking Space for Evolution of Megathemes and Platforms (VCSEMP)* (em português, Espaço de Coworking Virtual para Evolução de Megatemas e Plataformas) (Figura 73) e em cada um dos canais seria possível fazer reuniões e depositar arquivos de entregas de cada disciplina.

Figura 73 - Virtual Coworking Space for Evolution of Megathemes and Platforms



Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Entretanto, verificou-se, por demanda dos professores, que em um momento de restrições em que se depende completamente dos ambientes virtuais para a execução das atividades, os recursos de somente um canal do Microsoft Teams não permitiriam uma organização ampla das disciplinas, além de tornar difícil o controle de acessos. Dessa forma, optou-se por criar uma Equipe do Teams exclusiva para cada disciplinade forma a permitir que cada professor tenha maior flexibilidade e ambiente menos denso para o gerenciamento de pessoas, tarefas e entregas.

Replicou-se o modelo de múltiplos canais nas Equipes do Teams, mas agora os canais eram exclusivos para cada grupo de alunos (equipe de projeto) (Figura 74 e Figura 75). Dessa forma, os grupos teriam um local exclusivo para gerenciar seus arquivos e para fazer reuniões, podendo o professor, por exemplo, permitir reuniões simultâneas de cada equipe em seus canais durante o horário de aula (Figura 77) e passar em cada reunião para realizar os acompanhamentos. Portanto, configuraram-se espaços virtuais de coworking das disciplinas.

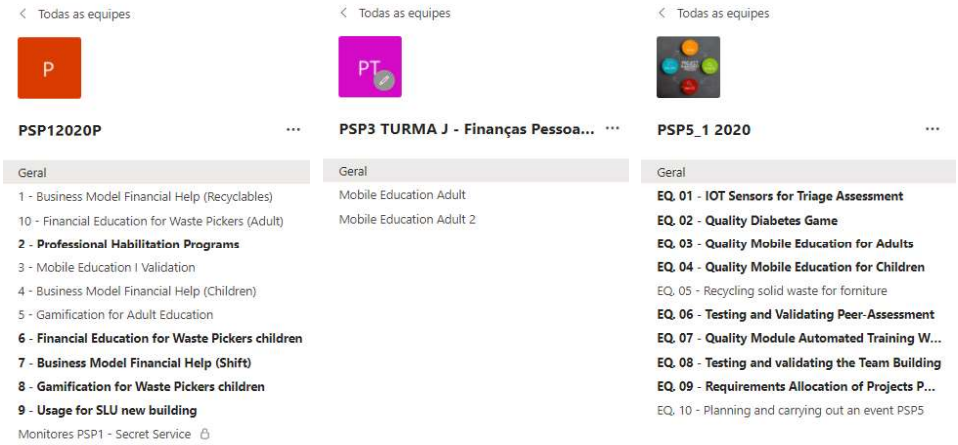
Além disso, para os projetos do PUMA e do Mobile Education (1.0 e 2.0) foram também

foram criadas Equipes exclusivas do Teams dada a maior complexidade da integração dos dois, gerada inclusive pela maior quantidade de pessoas envolvidas. Portanto, criaram-se, como extensões do *VCSEMP,* o *Mobile Education - Virtual Coworking Space* e *o PUMA - Virtual Coworking Space* (Figura 78 e 79), onde as equipes de todas as disciplinas envolvidas no tema se integrariam, sob a liderança das equipes de integração de PSP8.

Figura 74 - Os espaços de coworking virtuais de PSP8, Mobile Education e PUMA

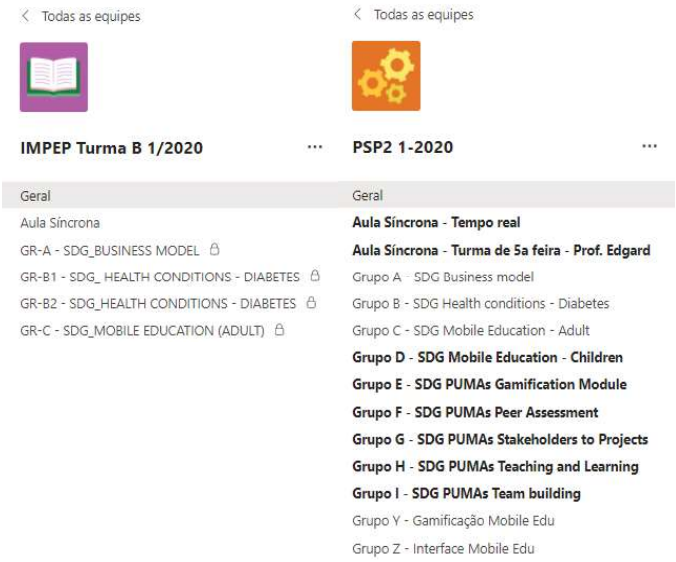
Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Figura 75 - Os espaços de coworking virtuais de PSP1, PSP3 e PSP5



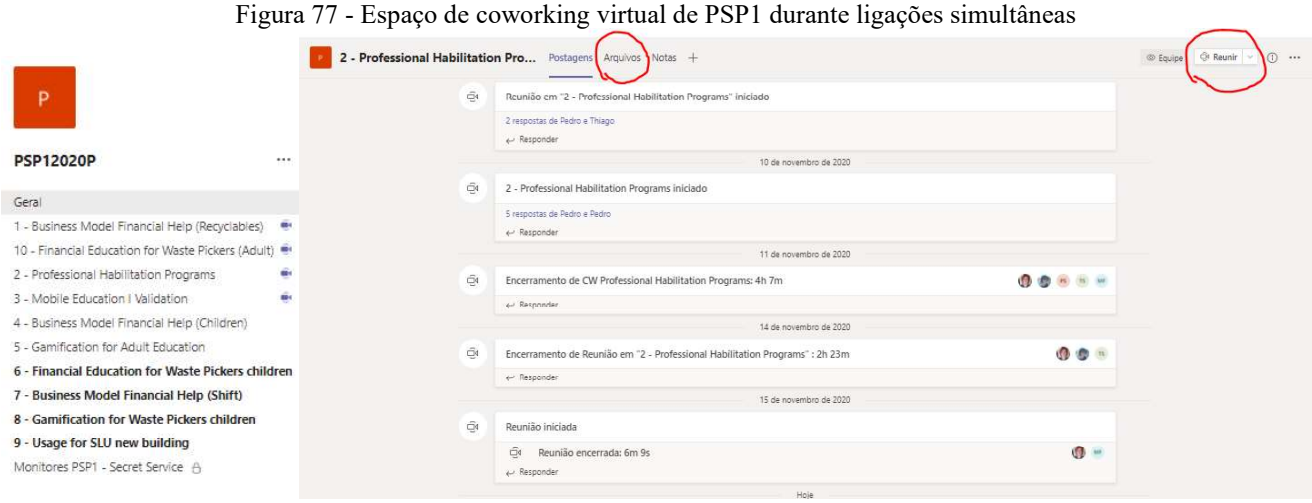
Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Figura 76 - Os espaços de coworking virtuais de IMPB e PSP2



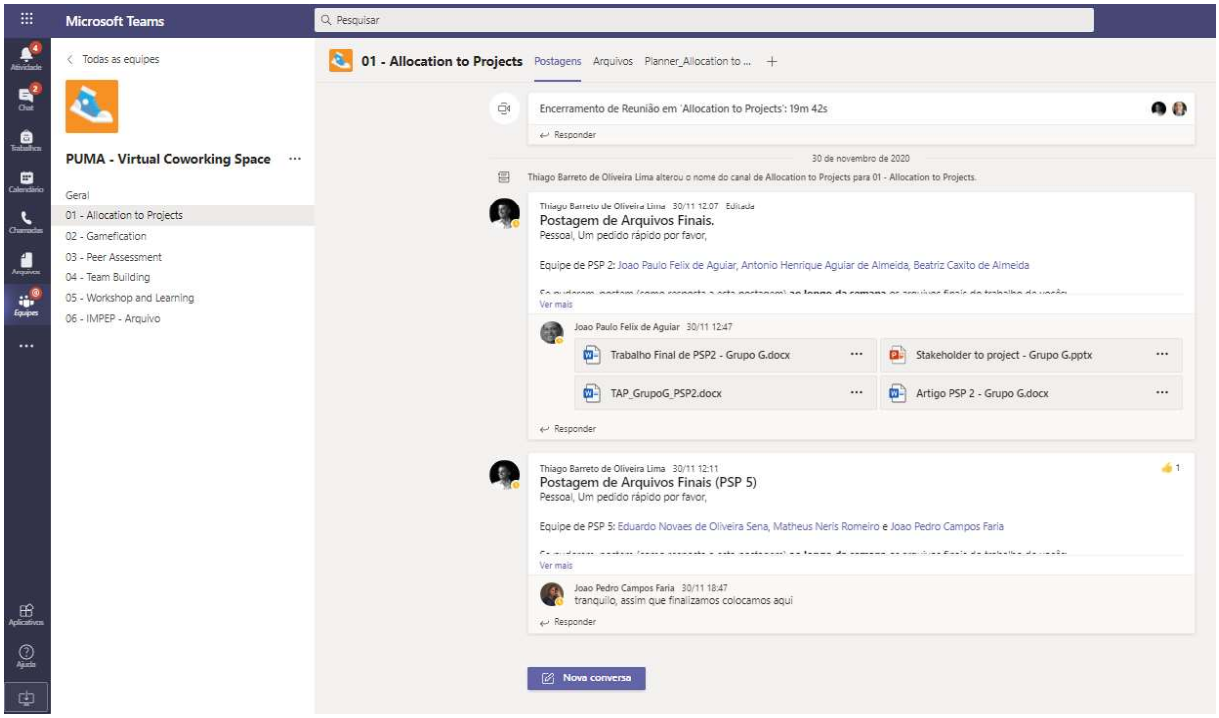
Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Figura 77 - Espaço de coworking virtual de PSP1 durante ligações simultâneas



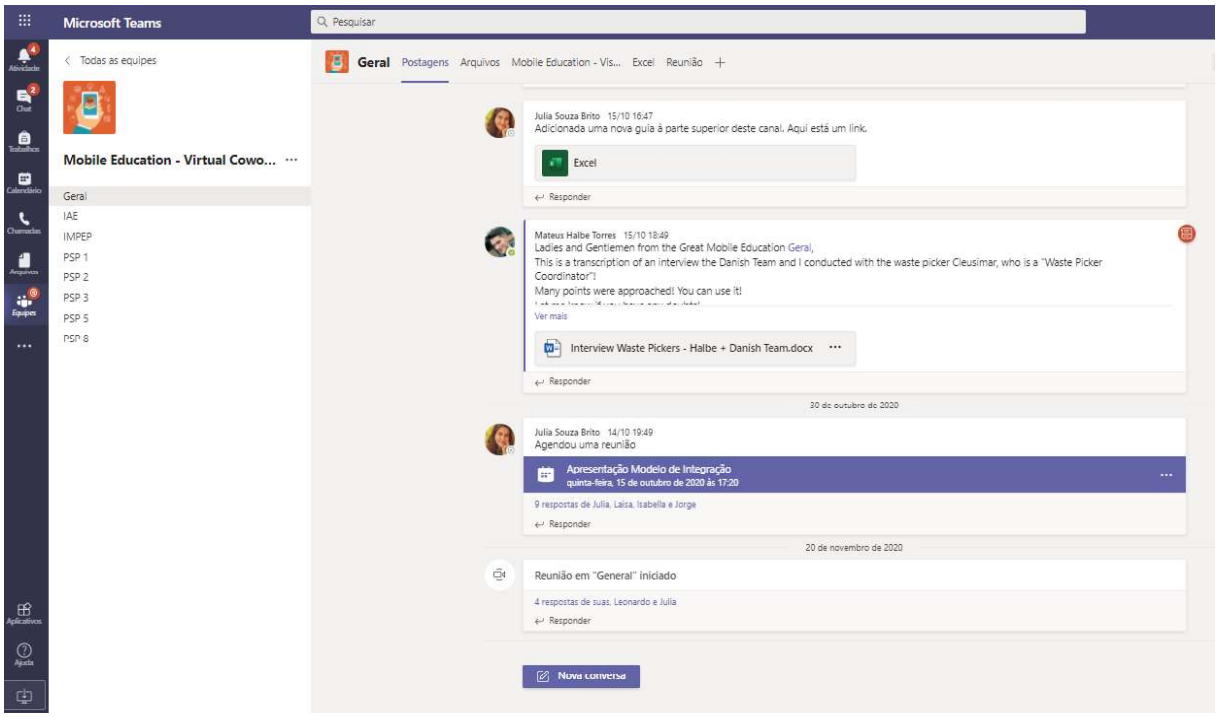
Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Figura 78 - Espaço de coworking virtual do PUMA



Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Figura 79 - Espaço de coworking virtual do Mobile Education



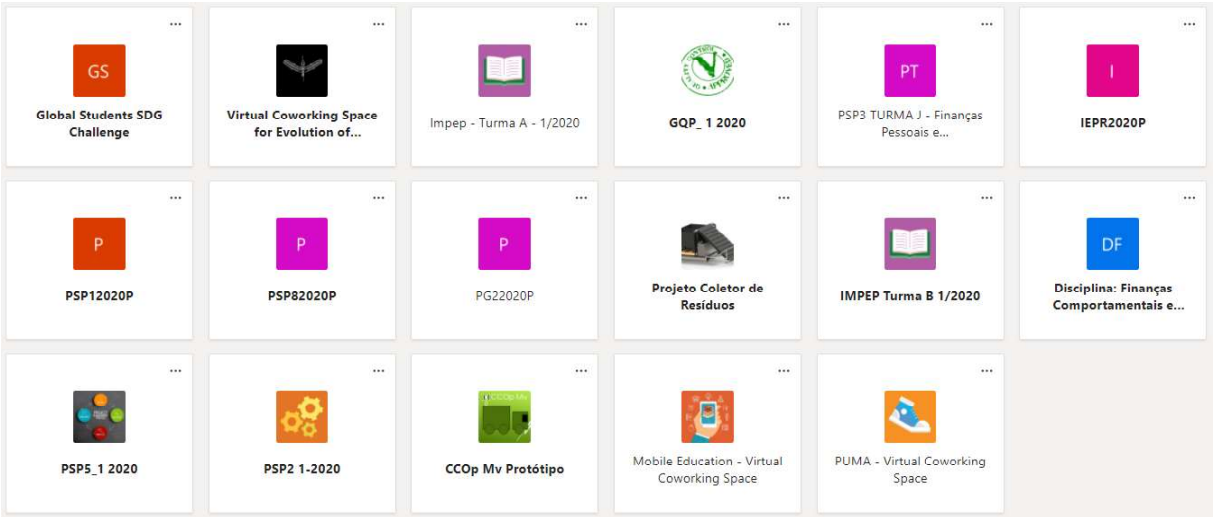
Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

Apesar de o *VCSEMP* ter se dividido em diversas outras Equipes do Teams, ele se

tornou um espaço para reuniões entre professores e reuniões com *stakeholders* internacionais, tendo ao longo do semestre hospedado mais de 50 reuniões desses tipos ao longo do semestre. Vale ressaltar que tanto a Equipe do Teams do *VCSEMP* quanto os diferentes espaços de coworking virtuais das disciplinas tiveram um funcionamento genuíno de "lugar", uma vez que para marcar reuniões neles não se faziam necessários envios de link ou outros tipos de acessos diretos, uma vez que todos já dominavam os "caminhos".

O presente autor, como membro SQΔE, líder geral do espaço virtual, tinha o acesso a todas as Equipes do Teams das disciplinas, i.e., todos os "espaços de *coworking* virtuais" (Figura 80).

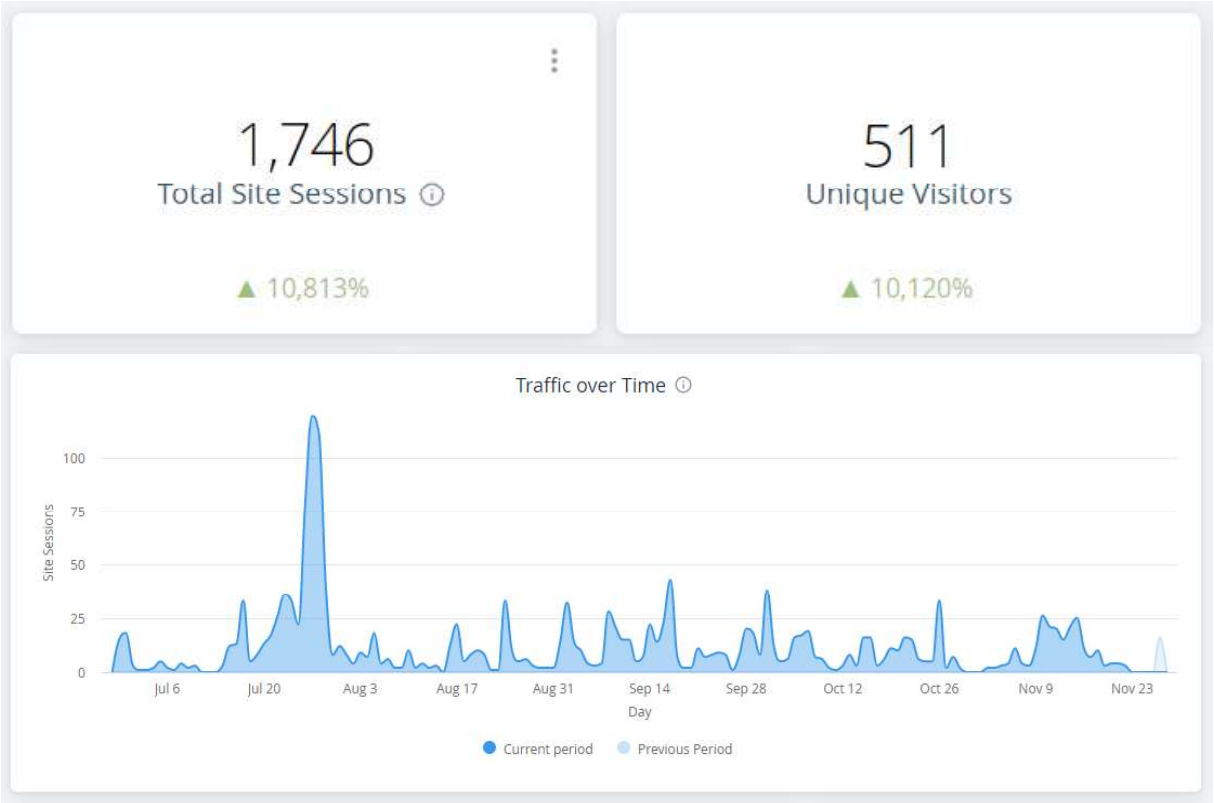
Figura 80 - Visão SQΔE de acessos aos espaços virtuais



Fonte: New EPIC + SDG Challenge (2020)

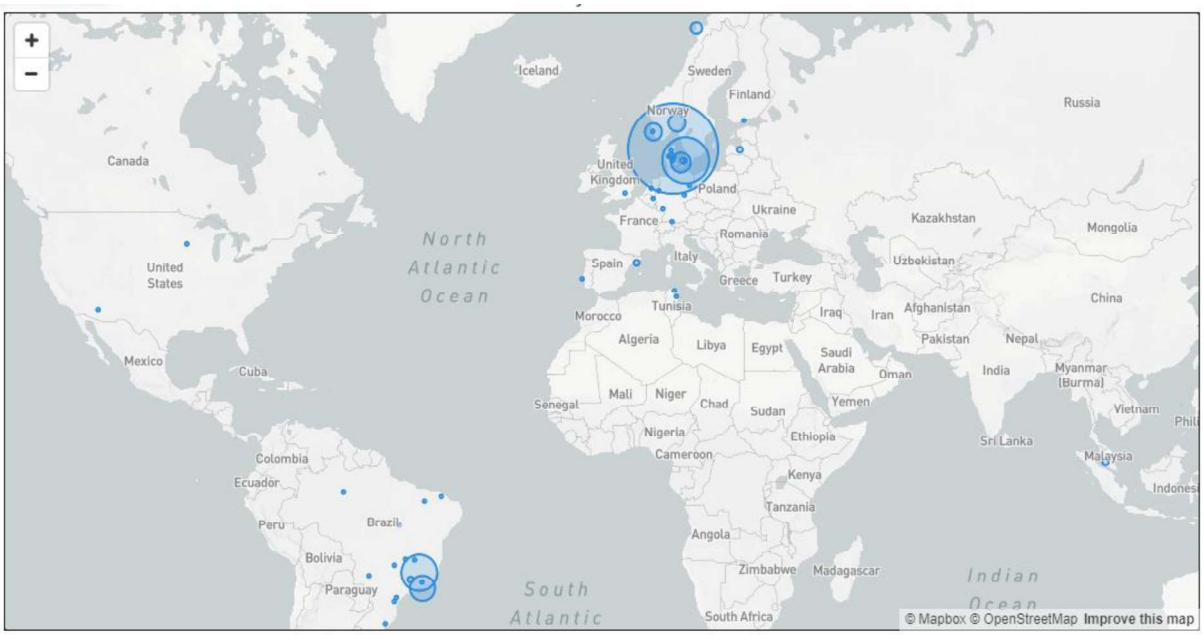
Portanto, o *website* (plataforma web) e o software Microsoft Teams foram os principais meios pelos quais o *Virtual Space for Evolution of Megathemes and Platforms* avançou à direita no Continuum Realidade-Virtualidade Estendido (CRVe). Ao longo do SDGC5, o website registrou 511 visitantes únicos e 1746 acessos, concentrados principalmente no Brasil e na Dinamarca (Figura 81 e Figura 82).

Figura 81 - Gráfico de tráfego do Espaço Virtual de Projetos no tempo



Fonte: o autor

Figura 82 - Mapa de tráfego do Espaço Virtual de Projetos



Fonte: o autor

O sistema de categorização de projetos, composto por elementos da realidade instanciados virtualmente por signos, foi validado e mostrou-se eficiente na perspectiva de gerenciamento do portfólio. Na perspectiva dos TRLs da NASA, pode-se enquadrá-lo como TRL 5, pois houve validação em ambiente relevante, mas sem testes exaustivos.

Como o sistema de categorização passou por uma iteração inovativa em seu ciclo de vida, que o fez alcançar um estágio de maior fidelidade no Continuum Realidade-Virtualidade Estendido, os requisitos de prontidão se alteraram para essa versão. Apesar de ter avançado no CRVe, a versão Web do VSEMP, que refletiu o sistema de categorização em um sistema dinâmico digital, composto por elementos da realidade instanciados por signos gerados digitalmente, pode ser inserida na transição do nível 4 para o 5 do TRL, representando estágio ligeiramente anterior ao VSEMP simplesmente como sistema de categorização.

O ligeiro regresso nos TRLs e o progresso no CRVe ocorre, pois, apesar de ter sido realizado teste em ambiente relevante, o protótipo dessa versão apresenta menor fidelidade na acepção do TRL, isto é, fidelidade do protótipo em relação ao produto final esperado para essa versão. Entretanto, na acepção do CRVe, a versão Web do VSEMP configurou maiores níveis das dimensões do continuum, incluindo fidelidade da representação de um ambiente/realidade virtual.

6.3. Considerações Finais Específicas da Relação CRVe-VSEMP

As referências utilizadas para a releitura do CRV, gerando o CRVe e o CRVeP, permitiram a compreensão de que qualquer signo, conceito e categoria podem ser considerados elementos virtuais. O conhecimento humano em si pode ser considerado um fenômeno de virtualização da realidade, em que entes da realidade objetiva se instanciam virtualmente no imaginário humano, produzindo a denominada realidade subjetiva, que por sua vez gera também elementos virtuais únicos que não correspondem a nenhum ente real.

Analogamente ao fluxo do tácito ao explicito de NONAKA (2007), os signos tácitos nos indivíduos, instanciados de forma virtual na mente humana, podem ser explicitados e instanciados por signos no mundo exterior, como textos científicos, pinturas, sistemas de categorização de portfólios de projeto e assim por diante. Quando alguns sinais/signos explícitos passam a ser capazes de interagir dinamicamente entre si e com a realidade material, como acontece com os sistemas ciber-físicos e com a computação de forma geral, um outro estágio de virtualização (área (ii) do CRVe) ocorre, pois os signos passam a ser instanciados virtualmente por outro sistema de signos virtuais. Essa relação dos signos com a realidade

material atingiria seu ápice quando o sistema de signos interviesse na realidade material não só do computador ou de robôs, como ocorre na I4.0, mas também do observador, caracterizando o Continuum Biológico Virtual, que foi incorporado à direita do CRVe.

Portanto, o VSEMP iniciou como um sistema de signos/categorias para instanciar virtualmente projetos e pessoas envolvidas na gestão de portfólios, de forma que houvesse uma representação virtual sistematizada dos projetos (sistema de categorização) e seus relacionamentos entre si. Decidiu-se que o sistema de signos selecionado coincidiria com o endereçamento de Brasília para que ele pudesse ser transposto como uma realidade virtualizada espacial mais facilmente, inspirando-se no espaço real de Brasília.

Avançando no CRVe e no CRVeP, os signos gráficos digitais foram utilizados para instanciar (referir a) os projetos, tendo esses signos relação lógica com o sistema de categorização, mas com maior similitude com os elementos espaciais. Um endereço do VSEMP como SQSSA455 é um signo codificado que se utiliza do repertório alfanumérico para, dentro do sistema do VSEMP, referir-se a um projeto específico. O ambiente virtual do VSEMP é um sistema de signos digitalmente gerados com formas geométricas e noção de posição e "lugar" ("salas virtuais") onde se podem realizar reuniões online de uma equipe de projeto, a partir de signos que representam a voz e o rosto de todos os componentes. Os graus de conhecimento simbólico do mundo, realismo (fidelidade), metáfora de presença e suscetibilidade do meio gerador do signo a outros sistemas de signos aumentaram de uma fase para outra, porém ainda não atingiram os níveis mais extremos da área (ii) do CRVe e não atingiram a área (iii).

Como sugestões de trabalhos futuros de pesquisa em projetos envolvendo Engenharia de Produção e outras engenharias, suscita-se:

a) Para atingir os maiores níveis da área (ii) do CRVe, com a interface de óculos de realidade virtual: o desenvolvimento de uma simulação digital graficamente realista do VSEMP como uma cidade virtual de Brasília tendo os escritórios/apartamentos como ambientes imersivos de *coworking* de projeto, em que os usuários de um mesmo projeto convivem como se estivessem trabalhando em um espaço real, vendo uns aos outros como avatares em um escritório graficamente gerado e utilizando computadores emulados dentro da própria simulação para seu trabalho. Essa aplicação poderia fazer surgir, por exemplo, escritórios de trabalho à distância muito similares ou quase indistinguíveis de escritórios presenciais, que podem ser entendidos como "escritórios presenciais à distância". No VSEMP, esses escritórios seriam organizados em um espaço virtual simulando a versão

b) Para atingir níveis da área (iii) do CRVe, o horizonte para trabalhos futuros é imprevisível, mas, supondo disponibilidade tecnológica, a mesma recomendação em a) pode ser realizada, tendo, entretanto, BCIs avançados e tecnologias de MUs como interface mente/consciência-computador.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O gerenciamento dos portfólios do New EPIC + SDG Challenge a partir do *Virtual Space for Evolution of Magathemes and Platforms* se mostrou efetivo. Portanto, a partir do desenvolvimento do projeto, com a constatação de sucesso das soluções encontradas, pode-se responder à questão de pesquisa: "como desenvolver um sistema de categorização para gestão de projetos/portfólios na medida (tailored) flexível também para percorrer diversos níveis de virtualização? E como aplicá-lo em um cenário real, tal como o New EPIC + SDG Challenge?".

A elaboração de um sistema de categorização e classificação inspirado na estrutura do espaço real da cidade de Brasília se mostrou efetiva para a evolução no CRVe. O sistema de categorização facilitou a identificabilidade e rastreabilidade dos projetos e a versão Web permitiu que os membros dos diferentes projetos interagissem mais intensamente com a estrutura do espaço virtual, visto que ao navegar pela "cidade virtual" de portfólios do VSEMP (no website), eles encontrariam informações chave dos projetos e links para os ambientes virtuais de projeto (Microsoft Teams).

O sistema, que tem o PMBOK como referência, permitiu a implementação de uma metodologia de gerenciamento de projeto na medida (*tailored*), que contou com ampla aplicação de metodologias ágeis nos projetos.

A integração de diferentes disciplinas universitárias que utilizam o PBL se mostrou rica e capaz de produzir resultados concretos, especialmente quando envolvendo estudantes de diferentes engenharias e cursos. As perspectivas de virtualização dos SSIAHs incorporadas ao VSEMP estiveram em consonância com as necessidades apresentadas pelas restrições decorrentes da COVID-19 no ambiente educacional, uma vez que instituições educacionais mais digitalizadas são mais resilientes, levando em consideração que, segundo ERTURK (2020), o setor educacional está também em movimento para a direita no Continuum Realidade-Virtualidade. Os resultados de projeto produzidos em ambiente virtual não destoaram daqueles que se produziam em ambiente presencial, trazendo boas perspectivas para modelos híbridos de educação mesmo no cenário pós-pandemia.

Dessa faceta, surge a primeira sugestão para trabalhos futuros de engenharia de produção: a pesquisa e projeto de um modelo universitário para o cenário pós-pandemia, conciliando os ambientes virtuais com os presenciais. O desenvolvimento de propostas de mudança nas legislações vigentes e resoluções do Ministério da Educação nesse âmbito estão inseridas nesse contexto.

A crescente virtualização da criação de valor nos SSIAHs, catalisada pelos processos de digitalização, gera desafios de natureza sem precedentes para a humanidade. A garantia da privacidade individual, por exemplo, vem se tornando um grande desafio a ser superado. Entre os esforços nesse sentido, destacam-se a legislação europeia General Data Protection Regulation (GDPR) (EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL OF EUROPEAN UNION, 2016) e a brasileira Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (BRASIL, 2018). Porém, com a velocidade das mudanças vigentes e prováveis futuros adventos tecnológicos geradores de grandes mudanças, como o desenvolvimento de BCIs e MU, medidas ainda mais assertivas serão necessárias.

A segurança da informação (*cybersecurity*), que já é parte essencial dos negócios e, no contexto das nações, conforme (THE WHITE HOUSE, 2003), já há algum tempo representa questão essencial de segurança nacional, ganha relevância ainda maior quando se avaliam as perspectivas levantadas no Continuum Biológico Virtual do CRVe. Especialmente em cenários extremos de uso de BCIs e recursos de MUs, *cybersecurity* será também segurança biológica e de segurança existencial individual, uma vez que ataques a sistemas cibernéticos poderiam levar à morte de diversas pessoas dependendo da difusão dessas tecnologias. Além disso, o crescente desenvolvimento de AI poderia representar ameaças em eventual desenvolvimento de superinteligências maléficas.

Nesse contexto baseado nos extremos à direita do CRVe, *cybersecurity* se torna elemento essencial do que se entende por desenvolvimento sustentável. Os processos de desenvolvimento tecnológico, por ciclos de inovação e P&D, devem se estruturar como os responsáveis pela garantia da incorporação de mecanismos de segurança nesses recursos. Portanto, sugere-se que na Agenda 2030 ou futuros planejamentos estratégicos globais de desenvolvimento sustentável seja inserido o objetivo: "*digitalização e desenvolvimento tecnológico responsáveis e seguros*".

Dessa faceta, surgem outras sugestões para trabalhos futuros de engenharia de produção a serem possivelmente transformados em megatemas futuros do New EPIC + SDG Challenge: o desdobramento do objetivo do desenvolvimento sustentável de *cybersecurity* sugerido acima em metas especificas; e a concepção de mecanismos de defesa contra ameaças possíveis em um cenário extremo à direita do CRVe.

Entre as principais limitações dessa pesquisa estão:

- A aplicação do VSEMP ocorreu em um número muito inferior à capacidade de superquadras possíveis;
- O recorte do CRVe não enquadrou tão explicitamente alguns elementos de virtualização, como alguns fenômenos ciber-físicos da I4.0;
- O ambiente universitário, apesar de ter diversas características em comum com um ambiente de projetos no mercado, tem também muitas diferenças.

Tendo em vista as limitações acima e outras facetas do trabalho, às sugestões para trabalhos futuros contidas no tópico 6.3 e às supracitadas neste capítulo, adicionam-se:

- Aplicar o VSEMP em uma realidade que envolva mais projetos e portfólios;
- Aplicar o VSEMP fora do ambiente universitário;
- Realizar uma pesquisa focada em desenvolver um Continuum Realidade-Virtualidade para projetos e equipes, considerando todas as facetas;
- Realizar uma pesquisa focada em desenvolver um Continuum Realidade-Virtualidade geral para atividades humanas (SSIAHs);
- Realizar uma pesquisa focada em explorar as possibilidades de espaço de coworking imersivo ou desenvolver uma start-up com produto no setor;
- Realizar pesquisa para levantar novos possíveis megatemas com foco na Agenda 2030 para o New EPIC + SDG Challenge.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEPRO (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO). **A Profissão**: Saiba mais sobre a Engenharia de Produção. [*S. l.*], 3 abr. 2019. Disponível em: http://portal.abepro.org.br/a-profissao/. Acesso em: 1 dez. 2020.

AIELLO, Giorgia. Visual Semiotics: Key Concepts and New Directions. **The SAGE Handbook of Visual Research Methods**, p. 367, 2019.

ALFAIA, R. G. DE S. M.; COSTA, A. M.; CAMPOS, J. C. Municipal solid waste in Brazil: A review. **Waste Management & Research**, v. 35, n. 12, p. 1195–1209, 2017.

ANGÉLICA, F. et al. Designing artificial senses : steps from physiology to clinical implementation. n. June, p. 1–11, 2019.

APLICADA-IPEA, I. D. E. P. E. **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos.** Ipea Brasília, , 2010.

ARCHELA, Rosely Sampaio. Imagem e representação gráfica. **Geografia (Londrina)**, v. 8, n. 1, p. 5-11, 1999.

ARENDT, Hannah. A vida do espírito: o pensar, o querer, o julgar. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1995.

ARGANDOÑA, Antonio. Stakeholder theory and value creation. 2011.

ASSEMBLY, U. N. G. (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.

ASSEMBLY, UN General. Universal declaration of human rights. **UN General Assembly**, v. 302, n. 2, 1948.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). (2018) *Panorama dos Resíduos Sólidos 2018*. Disponível em: <Disponível em: https://migalhas.uol.com.br/arquivos/2020/1/492DD855EA0272_PanoramaAbrelpe_-2018_2019.pdf >. Acesso em: 03 set. 2020.

ASTAKHOV, V. Continuum of consciousness: Mind uploading and resurrection of human consciousness. Is there a place for physics, neuroscience and computers? **arXiv preprint arXiv:0710.2556**, 2007.

BASS, Len. **Human Computer Interaction Breakout Session**. Carnegie Mellon University, 2020. Disponível em: http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/vuman/www/boeing/hci.html. Acesso em: 28 out. 2020.

BAST, Elaine. **Brasil tem quase 3 mil lixões em 1.600 cidades**. [*S. l.*], 14 set. 2018. Disponível em: https://g1.globo.com/natureza/noticia/2018/09/14/brasil-tem-quase-3-mil-lixoes-em-1600-cidades-diz-relatorio.ghtml. Acesso em: 3 dez. 2020.

BEGHTOL, C. Classification for information retrieval and classification for knowledge discovery: relationships between" professional" and" naive" classifications. **Knowledge organization**, v. 30, n. 2, p. 64–73, 2003.

BRAGA, D. K. Arquitetura residencial das superquadras do Plano Piloto de Brasília: aspectos de conforto térmico. p. 106, 2005.

BRASIL. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 22 out. 2019.

BRAZILIA. **Trilhos Mapa Plano Piloto-EPIA**. [S. l.]. Disponível em: http://doc.brazilia.jor.br/ferrovia-Brasilia/trilhos-mapa-Plano-Piloto-EPIA.shtml. Acesso em: 29 out. 2020.

BRESKIN, Vladimir. Triad: Method for studying the core of the semiotic parity of language and art. **Signs**, v. 3, p. 1-28, 2010.

BRITZE, D.; NIELSEN, R. N.. Mobile education platform: Smart caching learning materials. Aalborg Universitet project library, pages 1–13, 77, 91–95, 2019. https://projekter.aau.dk/projekter/da/studentthesis/mobile-education-platform(aebca7a9-9b25-4081-89ea-271477091e93).html.

BRULAND, Kristine; MOWERY, David C. Innovation through time. 2004.

BRUNDTLAND, Gro Harlem et al. Our common future. **New York**, v. 8, 1987.

BUNN, Matthew; ROTH, Nickolas. The effects of a single terrorist nuclear bomb. **The Bulletin of the Atomic Scientist**, 2017.

CALDWELL, D. J.; OJEMANN, J. G.; RAO, R. P. N. Direct electrical stimulation in electrocorticographic brain-computer interfaces: Enabling technologies for input to cortex. **Frontiers in Neuroscience**, v. 13, p. 804, 2019.

CAMPOS, H. K. T. Como fechamos o segundo maior lixão do mundo. **Revista Brasileira de Planejamento e Orçamento**, v. 8, n. 2, p. 204–253, 2018.

CAMPOS, Heliana Kátia Tavares. Revista Brasileira de Planejamento e Orçamento. 2018. Diponível em: Acesso em: 02 nov. 2020.

CIAM (Congress Internationaux d'Architecture modern), La Charte d'Athenes or The Athens Charter, 1933. Trans J.Tyrwhitt. Paris, France: The Library of the Graduate School of Design, Harvard University, 1946.

CLARK, K.; PFEFFERLE, M. **Addressing & Street Naming Guidelines & Procedures Manual**. [s.l: s.n.].

COELHO, C. M.; ESTUDOS, C. DE. Utopias urbanas: o caso de Brasília e Vila Planalto. **Revista Cronos**, v. 9, n. 1, p. 65–75, 2012.

COHEN, P.; IJGOSSE, J.; STURZENEGGER, G. Preparing informal recycler inclusion plans: An operational guide. **Washington DC, USA, World Bank and Inter-American Development Bank**, 2013.

CORREIO BRAZILIENSE. Acervo. **Unesco declara Brasília patrimônio cultural**. [S. l.], 6 abr. 2020. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2020/04/06/interna_cidadesdf,835350/unesco-declara-brasilia-patrimonio-cultural.shtml. Acesso em: 1 nov. 2020.

CORTÊS, M.; SMOLIN, L. The universe as a process of unique events. **Phys. Rev. D**, v. 90, n. 8, p. 84007, 2014.

CRAWFORD, L., HOBBS, J. B., & TURNER, J. R. (2004). Project categorization systems and their use in organizations: an empirical study. **Paper presented at PMI® Research Conference: Innovations, London, England**. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

CRUVINEL, V. R. N. et al. Health conditions and occupational risks in a novel group: waste pickers in the largest open garbage dump in Latin America. **BMC public health**, v. 19, n. 1, p. 1–15, 2019.

DARKWAH, W. K. et al. Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. **Journal of Scientific Research and Reports**, v. 17, p. 1–9, 2018.

DE BLASIO, Nicola; NEPHEW, Richard. **The geopolitics of nuclear power and technology**. Columbia University in the City of New York, 2017.

DE SOUZA, Clarisse Sieckenius. The Encyclopedia of Human--Computer Interaction. **2nd.(DT Aarhus, Éditeur) Consulté le**, v. 12, p. 2012, 2012.

ECO, U. Theory of semiotics: Indiana University Press, Bloomington. **The order of things**, 1976.

EINSTEIN, Albert; PODOLSKY, Boris; ROSEN, Nathan. Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?. **Physical review**, v. 47, n. 10, p. 777, 1935.

ELKINGTON, J. The triple bottom line. **Environmental management: Readings and cases**, v. 2, 1997.

EMBRAPA. Manual sobre o Uso da Escala TRL / MRL. **Embrapa**, p. 44, 2018.

EMOTIV. **The Introductory Guide to BCI (Brain-Computer Interface)**. [S. l.], 18 dez. 2019. Disponível em: https://www.emotiv.com/bci-guide/. Acesso em: 18 nov. 2020.

EPIC. Epic: improving employability through internationalization and collaboration, 2017. URL http://epic.agu.edu.tr/.

ERTURK, Emre; REYNOLDS, Gabrielle-Bakker. The Expanding Role of Immersive Media in Education. 2020.

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL OF EUROPEAN UNION (2016). *Regulation (EU) 2016/679*. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN; Acesso em: 5 December 2020.

FADUL, Lucas; BERTONI, Gabriella; FORTUNA, Deborah; MARIZ, Ketherine. **Lixão, um problema de todos nós**. [*S. l.*], 10 maio 2017. Disponível em: http://especiais.correiobraziliense.com.br/lixao-um-problema-de-todos-nos. Acesso em: 3 dez. 2020.

FERRAZZI, Keith. **Getting Virtual Teams Right**. Harvard Business Review, 2014. Disponível em: https://hbr.org/2014/12/getting-virtual-teams-right. Acesso em: 26 nov. 2020.

FREEMAN, R. Edward; ELMS, Heather. Responsibility of Business Is to Create Value for Stakeholders. **MIT Sloan Management Review**, [S. l.], p. 1-2, 4 jan. 2018. Disponível em: https://sloanreview.mit.edu/article/the-social-responsibility-of-business-is-to-create-value-for-stakeholders/. Acesso em: 2 nov. 2020.

FRIEDMAN, Milton. **Capitalism and freedom**. University of Chicago press, 2020.

GOEDHART, Marc; KOLLER, Tim. **The value of value creation**: Long-term value creation can—and should—take into account the interests of all stakeholders.. McKinsey Quarterly, 2020. Disponível em: https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-value-of-value-creation. Acesso em: 4 nov. 2020.

GRAU, C. et al. Conscious brain-to-brain communication in humans using non-invasive technologies. **PloS one**, v. 9, n. 8, p. e105225, 2014.

GRAZIANO, M. S. A. **Rethinking consciousness: a scientific theory of subjective experience**. [s.l.] WW Norton & Company, 2019.

GREGGOR, Alison L. et al. **Mereologies, Ontologies, and Facets: The Categorial Structure of Reality**. Lexington Books, 2018.

GREGGOR, L., and Hackett, P. M. W. (2017). "Categorization by the animal mind," in Mereologies, Ontologies and Facets: The Categorial Structure of Reality, ed P. M. W. Hackett (Lanham, MD: Lexington Press).

HACKETT, Paul M W. "Editorial: Conceptual Categories and the Structure of Reality: Theoretical and Empirical Approaches." Frontiers in psychology vol. 8 601. 20 Apr. 2017, doi:10.3389/fpsyg.2017.00601

HÄGGSTRÖM, O. Aspects of mind uploading. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings**, v. 1, n. 3, p. 237, 2017.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens: A brief history of humankind**. Random House, 2014.

HAYES, W. B. Is the outer Solar System chaotic? **Nature Physics**, v. 3, n. 10, p. 689–691, 2007.

HÉDER, M. From NASA to EU: The evolution of the TRL scale in Public Sector Innovation. **Innovation Journal**, v. 22, n. 2, p. 1–23, 2017.

HELLMERS, J. K.; LARSEN, K. H. K.; CHRISTIANSEN, M. H.; NIELSEN, R. N.. LoRa communication in waste collection: An international collaboration project. Aalborg Universitet project library, 2020. https://projekter.aau.dk/ projekter/da/studentthesis/.

HINCKLEY, Ken et al. Input/Output Devices and Interaction Techniques. 2014.

HJØRLAND, Birger. Concept theory. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 60, n. 8, p. 1519-1536, 2009.

HOEGL, Martin; MUETHEL, Miriam. Enabling shared leadership in virtual project teams: A practitioners' guide. **Project Management Journal**, v. 47, n. 1, p. 7-12, 2016.

HOFFMAN, K. et al. Problem-based learning outcomes: ten years of experience at the University of Missouri—Columbia School of Medicine. **Academic Medicine**, v. 81, n. 7, p. 617–625, 2006.

HOLANDA, F. DE. Brasília : da Carta de Atenas à Cidade de Muros Resumo. **5º Seminário DoCoMoMo Brasil -Arquitetura e Urbanismo Modernos: Projeto e Preservação**, 2003.

HUTH, A. G. et al. A Continuous Semantic Space Describes the Representation of Thousands of Object and Action Categories across the Human Brain. p. 1210–1224, 2012.

ISWA. A Roadmap for closing Waste Dumpsites: The World's most Polluted Places. **International Solid Waste Association**. 2016.

ISWA. Benefits Due to Dumpsite Closure, 2019. Disponível em: Acesso em: 02 nov. 2020.

JUUL, Jesper. **Half-real: Video games between real rules and fictional worlds**. MIT press, 2011.

KON, Nelson. **Ensaio Brasília Lúcio Costa**. [*S. l.*], 28 jun. 2019. Disponível em: http://www.nelsonkon.com.br/ensaio-brasilia-lucio-costa/. Acesso em: 8 dez. 2020.

KHAZAII, J. (2014) Categorizing Knowledge. In: Energy-Efficient HVAC Design. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11047-9_3

LAAKASUO, M. et al. What makes people approve or condemn mind upload technology? Untangling the effects of sexual disgust, purity and science fiction familiarity. **Palgrave Communications**, v. 4, n. 1, p. 1–14, 2018.

LANGACKER, R. W. **Cognitive Grammar : An Introduction: An Introduction**. [s.l: s.n.].

LÉVY, Pierre. **Que é o Virtual?, O**. Editora 34, 1996.

LIU, Qian. **The next economic crisis could cause a global conflict. Here's why**. [*S. l.*], 13 nov. 2018. Disponível em: https://www.weforum.org/agenda/2018/11/the-next-economic-crisis-could-cause-a-global-conflict-heres-why. Acesso em: 11 nov. 2020.

LOFT. **O melhor IDH de São Paulo: porque ter um apartamento em Moema**. [*S. l.*], 28 jun. 2019. Disponível em: https://blog.loft.com.br/apartamento-em-moema/. Acesso em: 3 dez. 2020.

MACRINE, S. L.; FUGATE, J. M. B. **Embodied Cognition**Oxford University Press, , 2020. Disponível em: https://oxfordre.com/education/view/10.1093/acrefore/9780190264093.001.0001/acrefore-9780190264093-e-885

MAI, J. K.; PAXINOS, G. **The human nervous system**. [s.l.] Academic press, 2011.
MAPA NA MÃO. **Como se localizar em Brasília – o que eu achei da capital do Brasil**. [S. l.], 3 ago. 2017. Disponível em: https://mapanamao.com.br/wp-content/uploads/2017/08/como-se-locomover-em-brasilia.png. Acesso em: 28 out. 2020.

MANAGEMENT STUDY GUIDE. **Degree of Virtuality in Virtual Teams**. [*S. l.*], 12 dez. 2012. Disponível em: https://www.managementstudyguide.com/degree-of-virtuality-in-teams.htm. Acesso em: 6 dez. 2020.

MANDLER, Timo; BARTSCH, Fabian; HAN, C. Min. Brand credibility and marketplace globalization: The role of perceived brand globalness and localness. **Journal of International Business Studies**, p. 1-32, 2020.

MARIA, D.; DE SÁ, Q.; DE JANEIRO, R. Universidade Federal Do Estado Do Rio De Janeiro Centro De Ciências Humanas E Sociais Programa De Pós-Graduação Em Memória Social a Dança-Educação/ Nos Passos Da Memória. 2013.

MCHENRY, Leemon B. **Event Universe**. Edinburgh University Press, 2015.

MEISSNER, G. Artificial intelligence: consciousness and conscience. AI & Soc 35, 225–235. https://doi.org/10.1007/s00146-019-00880-4. 2020.

MEJER, A. B.; MORTENSEN, E. B.. RASMUSSEN, I. V. B. Mobile education Platform: Finance management for waste pickers. Aalborg Universitet project library, 2020. https://projekter.aau.dk/ projekter/da/studentthesis/.

MILGRAM, P. A. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. n. 12, p. 1–15, 1994.

MONTEIRO, S. B. S. et al. A Project-based Learning curricular approach in a Production Engineering Program. **Production**, v. 27, n. SPE, 2017.

MONTEIRO, S. B. S. et al. **Evaluating direct and indirect results of the active methodology in learning: proposal of an integrative design in 360ºvia unified platform**. International Symposium on Project Approaches in Engineering Education. **Anais**. 2018.

MONTEIRO, S. B. S. et al. Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA): um projeto multidisciplinar. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. E28, p. 766–778, 2020.

MONTEIRO, Simone Borges Simão; VIANA, Dianne Magalhães; LIMA, Ana Cristina Fernandes; TORRES, Mateus Halbe; JÚNIOR, Everaldo Silva. Propostas de Melhoria para um Centro de Triagem de Resíduos Sólidos Operado por Catadores. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, [s. l.], n. 15, 20 ago. 2020.

Morais, Raquel (2014). Não entende endereços em Brasília? G1 decifra 'sopa de letrinhas' http://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2014/04/nao-entende-enderecos-em-brasilia-g1-decifra-sopa-de-letrinhas-veja.html

MUSK, E. Making Humans a Multi-Planetary Species. **New Space**, v. 5, p. 46–61, 2017.

MUSTAPHA, I.; TAIT, M.; TRANT, D. Human Activity and the Environment. **Waste management in Canada. Statistics CanadaOttawa (On) Report**, n. 16–201, 2012.

NASA. **Technology Readiness Level Definitions**. [S. l.], 2020. Disponível em: https://www.nasa.gov/pdf/458490main_TRL_Definitions.pdf. Acesso em: 11 nov. 2020.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **Industrial Revolution and Technology**. [*S. l.*], 9 jan. 2020. Disponível em: https://www.nationalgeographic.org/article/industrial-revolution-and-technology/. Acesso em: 24 nov. 2020.

NEURALINK. **Interfacing with the Brain**. [S. l.], 2 set. 2020. Disponível em: https://neuralink.com/approach/. Acesso em: 18 nov. 2020.

NEW EPIC + SDG CHALLENGE. **Virtual Space of Projects**. [S. l.], 15 ago. 2020. Disponível em: https://www.sdgchallenge.com.br/virtual-space-2020. Acesso em: 27 nov. 2020.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. The knowledge-creating company. **Harvard business review**, v. 85, n. 7/8, p. 162, 2007.

OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264239012-en.

OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, https://doi.org/10.1787/9789264304604-en.

OXFORD. Lexico Dictionary. Reality. In: **Reality**. [S. l.]. Disponível em: https://www.lexico.com/definition/reality. Acesso em: 6 nov. 2020.

PEDERSEN, J. M. et al. **Blended Learning and Problem Based Learning in a multinational and multidisciplinary setting**. 6th International Research Symposium on PBL: PBL, Social Progress and Sustainability. red./Aida Guerra. **Anais**. 2017.

PERIUS, C. O trabalho do negativo: linguagem e ontologia em Saussure e Merleau-Ponty. **Trans/Form/Ação**, v. 36, n. 3, p. 69–108, 2013.

PETERS, Thomas J.; WATERMAN, Robert H. In search of excellence. **Nursing Administration Quarterly**, v. 8, n. 3, p. 85-86, 1984.

PMI, 2017. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 6th ed. Newton Square, PA: Project Management Institute.

PÔNCIO, Rafael José. **Ciclo de vida do produto e a necessidade da Inovação Sustentável como cultura**. [*S. l.*], 25 jun. 2017. Disponível em: https://administradores.com.br/artigos/ciclo-de-vida-do-produto-e-a-necessidade-da-inovacao-sustentavel-como-cultura. Acesso em: 18 nov. 2020.

PRESERVA, P. D. E., Urban, D. O. C., & Bras, S. D. E. (n.d.) (2009). Documento Base Para a 2ª Audiência Pública. 2–50.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020. **Marco Legal do Saneamento Básico**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm, 15 jul. 2020.

RABIEJ-SIENICKA, K. Czy wirtualny coworking to nasza przyszłość? In: GAŁUSZKA, D.; PTASZEK, G.; ŻUCHOWSKA-SKIBA, D. (Eds.). . **Technologiczno-społeczne oblicza XXI wieku**. Kraków: Wydawnictwo Libron - Filip Lohner, 2016. p. 297–313.

RIPPLE, W. J. et al. World scientists' warning to humanity: A second notice. **BioScience**, v. 67, n. 12, p. 1026–1028, 2017.

RONG-SHUANG, ZHENG. "Quantum Consciousness" - A New Understanding Originating from Quantum Psychology. **Journal of Xuzhou Normal University (Philosophy and Social Sciences Edition)**, n. 2, p. 22, 2008.

ROSENFELD, Henrique; AMARAL, Daniel Capaldo. Gestão de projetos em desenvolvimento de produtos. **São Paulo: Saraiva**, 2006.

SCHEINBERG, A.; SAVAIN, R. Valuing informal integration: Inclusive recycling in North Africa and the Middle East. **German Corporation for International Cooperation (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit**, 2015.

SCHWAB, Klaus. **The fourth industrial revolution**. Currency, 2017.

SCHWEITZER, Linda; DUXBURY, Linda. Conceptualizing and measuring the virtuality of teams. **Information systems journal**, v. 20, n. 3, p. 267-295, 2010.

SEDUMA. **BRASÍLIA 1960-2010: Passado, presente e futuro**. [s.l: s.n.].

SERGIO, Paba et al. Robots, ICT and Globalization: Effects on Local Labour Markets in Italy. **L'industria**, n. 1, p. 71-100, 2020.

SHAPIRO, Lawrence. **Embodied cognition**. Routledge, 2019.

SLAPER, Timothy F.; HALL, Tanya J. The triple bottom line: What is it and how does it work. **Indiana business review**, v. 86, n. 1, p. 4-8, 2011.

SLU - Projeto Básico. Apêndice I - Prestação de Serviços de Coleta Seletiva. Brasília, DF, Novembro de 2017. Disponível em: Acesso em: 19 maio 2020.

SLU - SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA. **DF ganha um dos mais modernos centros de reciclagem do país**. [*S. l.*], 7 dez. 2020. Disponível em: http://www.slu.df.gov.br/df-ganha-um-dos-mais-modernos-centros-de-reciclagem-do-pais/. Acesso em: 7 dez. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes 2019-2020. **Sociedade Brasileira de Diabetes**, [*s. l.*], 2019.

SOCIOMAPPING. **Managing virtual teams**. [*S. l.*], 15 jul. 2019. Disponível em: https://www.sociomapping.com/in-the-press/managing-virtual-teams/#:~:text=Team%20virtuality%20continuum&text=5%25-,organisations%20use%20teams%20who%20interact%20primarily%20through%20virtual%20communication.,video%20conferencing%20or%20instant%20messaging. Acesso em: 6 dez. 2020.

SONG, D. Subjective Universe. v. 17, n. 06, p. 65–70, 2019.

SPEICHER, M.; HALL, B.; NEBELING, M. **What is Mixed Reality?** 2019

SPINDLER, Edmund A. The History of Sustainability the origins and effects of a popular concept. In: **Sustainability in tourism**. Springer Gabler, Wiesbaden, 2013. p. 9-31.

SPITERI, L. F. Concept theory and the role of conceptual coherence in assessments of similarity. **Proceedings of the ASIST Annual Meeting**, v. 45, n. June 2009, 2008.

SRIRAMAN, B.; WU, K. Embodied Cognition. In: LERMAN, S. (Ed.). . **Encyclopedia of Mathematics Education**. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 266–268.

TAAJAMAA, V. et al. **Dancing with Ambiguity Design thinking in interdisciplinary engineering education**. 2013 IEEE Tsinghua International Design Management Symposium. **Anais**...2013

THE WHITE HOUSE. Secure Cyberspace Secure Cyberspace. **GOV US Executive Branch**, 2003.

TRIBUNA. **Acabar com Lixões no Brasil**. [*S. l.*], 5 mar. 2020. Editorial. Disponível em: https://www.atribuna.com.br/opiniao/editorialat/acabar-com-lix%C3%B5es-no-brasil-1.91680. Acesso em: 3 dez. 2020.

UNB NOTÍCIAS. **O que esperar da retomada do calendário acadêmico da Universidade de Brasília?**. [*S. l.*], 10 ago. 2020. Disponível em: http://noticias.unb.br/67-ensino/4362-o-que-esperar-da-retomada-do-calendario-academico-da-universidade-de-

brasilia#:~:text=O%20retorno%20remoto%20%C3%A0s%20aulas,o%20cen%C3%A1rio%20for%20se%20delineando. Acesso em: 3 dez. 2020.

UNCTAD. **Digital Economy Report**. New York, New York 10017: [s.n.].

UNDP. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Estudantes do Chile, Dinamarca e Brasil se reúnem para desafio com foco nos ODS. In: **Estudantes do Chile, Dinamarca e Brasil se reúnem para desafio com foco nos ODS**. [S. l.], 21 ago. 2018. Disponível em: https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/presscenter/articles/2018/estudantes-do-chile--dinamarca-e-brasil-se-reunem-para-desafio-c.html. Acesso em: 3 nov. 2020.

VIDAL, J. J. Toward direct brain-computer communication. **Annual review of Biophysics and Bioengineering**, v. 2, n. 1, p. 157–180, 1973.

WEISZFLOG, Walter. MICHAELIS: moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo, SP: Companhia Melhoramentos, 1998.

WHITAKER, S. (2014). The Benefits of Tailoring: Making a Project Management Methodology Fit. PMI White Paper.

WILSON, Edward O. et al. **The social conquest of earth**. WW Norton & Company, 2012.

WOLPAW, J. R. et al. Brain-computer interface technology: a review of the first international meeting. **IEEE transactions on rehabilitation engineering**, v. 8, n. 2, p. 164–173, 2000.

WOODRUFF, W. The Scientific and Industrial Revolutions. 2002. In: A Concise History of the Modern World. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230554665_10

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. [s.l.] Bookman editora, 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2a edição. Porto Alegre, 2001.

ZHAO, Jiayan et al. Desktop versus immersive virtual environments: effects on spatial learning. **Spatial Cognition & Computation**, p. 1-36, 2020.

ZUOFA, Tarila; OCHIENG, Edward G. Working separately but together: appraising virtual project team challenges. **Team Performance Management: An International Journal**, 2017.

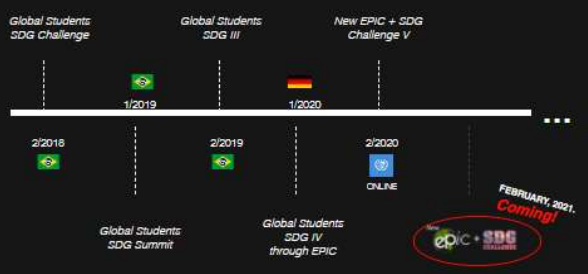
APÊNDICE I – WEBSITE PARA PÚBLICO GERAL

What if we could coordinate with their supervisors and make these projects part of bigger contexts focused on the sustainable development goals? What would be the impact?
We are looking forward to find out, because that's what we do.

How do we do what we do?

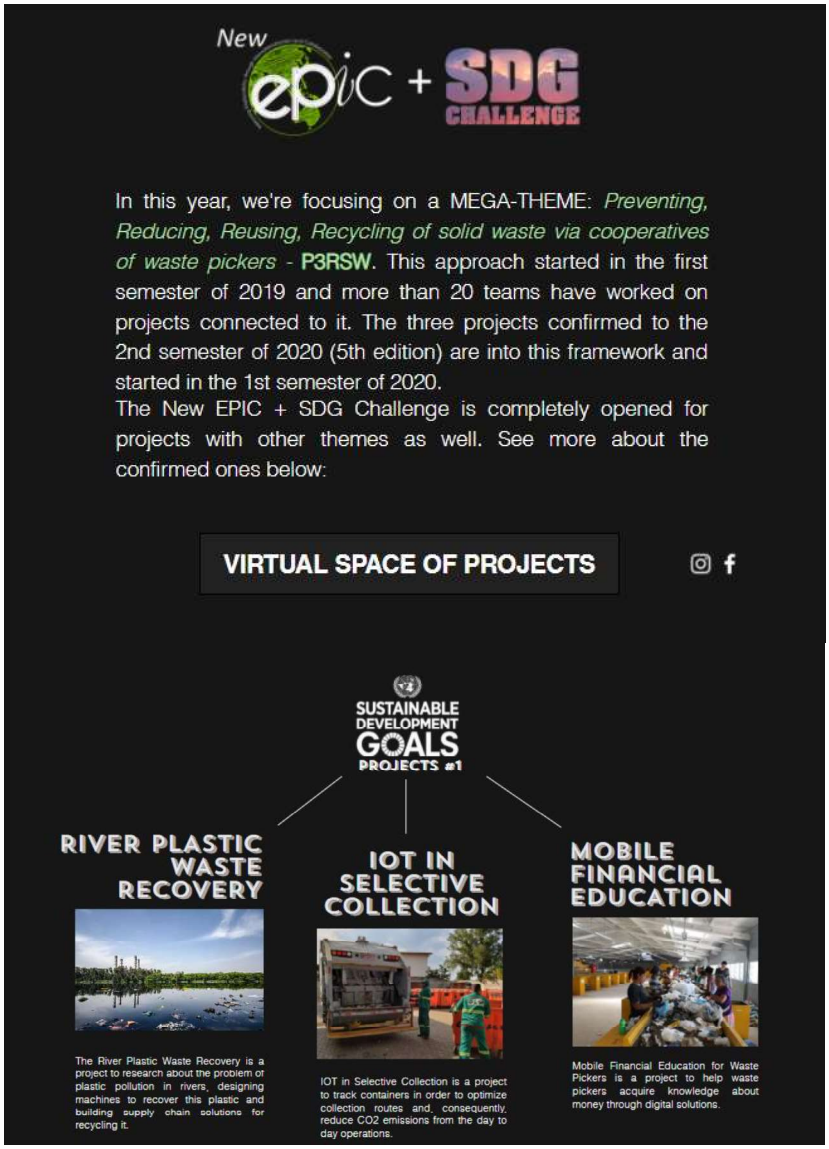
Before every semester starts, we have an event, in which students **from the partner universities** meet and build project proposals. They start by defining a project theme focused on the 2030 Agenda. Sometimes there is some problem/context (MEGA-THEME) in which their project must fit, but in other times they can choose freely, just needing to find a way to apply the skills the supervisors require. In many cases, the projects proposed come from past semesters and are continued by the same or new students.

After the event, when they're back home*, the semester starts and they start cooperating via internet! They share work and use each others background's to build a more impactful result.



Our current cycle of projects.

07.2020 - 01.2021


New
epiC + SDG CHALLENGE
In this year, we're focusing on a MEGA-THEME: Preventing, Reducing, Reusing, Recycling of solid waste via cooperatives of waste pickers - P3RSW. This approach started in the first semester of 2019 and more than 20 teams have worked on projects connected to it. The three projects confirmed to the 2nd semester of 2020 (5th edition) are into this framework and started in the 1st semester of 2020.
The New EPIC + SDG Challenge is completely opened for projects with other themes as well. See more about the confirmed ones below:
VIRTUAL SPACE OF PROJECTS
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS PROJECTS #1
RIVER PLASTIC WASTE RECOVERY
The River Plastic Waste Recovery is a project to research about the problem of plastic pollution in rivers, designing machines to recover this plastic and building supply chain solutions for recycling it.
IOT IN SELECTIVE COLLECTION
IOT in Selective Collection is a project to track containers in order to optimize collection routes and, consequently, reduce CO2 emissions from the day to day operations.
MOBILE FINANCIAL EDUCATION
Mobile Financial Education for Waste Pickers is a project to help waste pickers acquire knowledge about money through digital solutions.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS PROJECTS #2

PUMA MODULES

The PUMA platform is a web application that centralizes the processes of creating and managing university projects. It also connects the projects to the market.

HEALTH CONDITIONS DIABETES

This project aims at creating a product to help poor people with diabetes to face their daily challenges.

WASTE SORTING QUALITY ASSESSEMENT

Measuring Waste Sorting Quality in the Triage Centers in Brasília.

GRAVIMETRY

Investigating what kind of waste is produced in large waste generator in Brasília and, by that, maximizing the selective collection benefits.

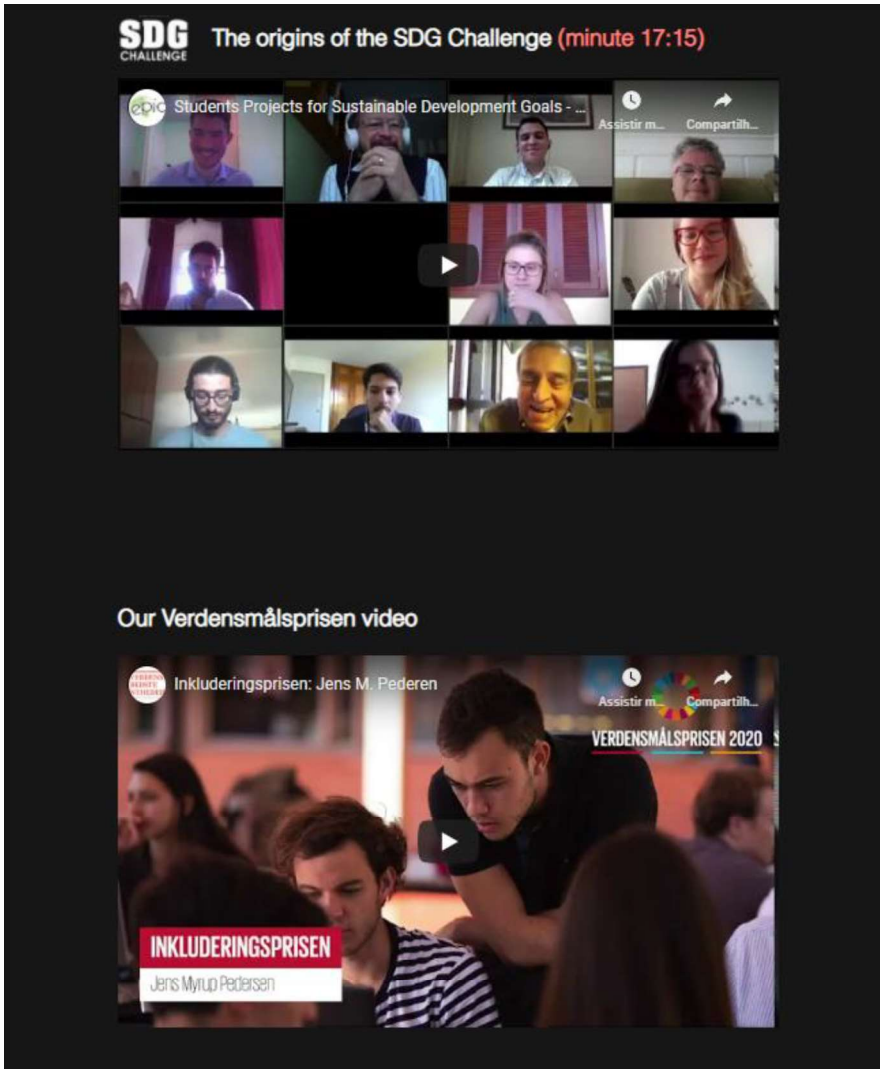
BUSINESS MODEL

How can waste pickers maximize their profits with selling waste? Is it possible to create a futures market of waste. What are the experiences related to it? The focus here is to improve the way they trade their recyclables.

SLU NEW COMMERCIALIZATION BUILDING

There is a big new warehouse in Brasília that was funded by the Brazilian National Bank for Economical and Social Development. Although it was built years ago, it's still not used. The focus here is investigate why and make a plan to bring purpose to it.

DW Journalistic Reporting on our projects (watch original)


SDG CHALLENGE
The origins of the SDG Challenge (minute 17:15)
Students Projects for Sustainable Development Goals - ...
Assistir m...
Compartilh...
Our Verdensmålsprisen video
Inkluderingsprisen: Jens M. Pederen
Assistir m...
Compartilh...
VERDENSMÅLSPRISEN 2020
INKLUDERINGSPRISEN
Jens Myrup Pedersen

Our team and facilitators

João Mello da Silva

Professor (PhD.) at University of Brasília

Global Students SDG Challenge Co-Founder

João obtained his doctorate in Operational Research at Case Western Reserve University (1975). At the University of Brasilia since 1979, he is currently an Associate Professor in the Department of Production Engineering at the Faculty of Technology at the University of Brasília.

Jens Myrup Pedersen

Professor PhD. at Aalborg University

Global Students SDG Challenge Co-Founder

Jens is now working as an Associate Professor in the Department of Electronic Systems at Aalborg University. His main research area is Cyber Security. He has a long experience in Problem Based Learning, and in establishing international student projects, e.g. through the coordination of multiple Erasmus and Erasmus+ projects.

Giajenthiran (Kalle) Velmurugan

PhD. Student at Aalborg University

Global Students SDG Challenge Co-Founder

Kalle (how he is known) is a Ph.D. fellow at Aalborg University. His research focuses on Problem-Based Learning at Higher Educations. Specifically, the question: how students make decisions in regard to their given problems?

Mateus Halbe Torres

Production Engineering Student at UnB

Global Students SDG Challenge Co-Founder

Mateus is a Production Engineering student at University of Brasília and Grupo Gestão's International Ambassador for International Affairs. He is the General Coordinator of the Global Students SDG Challenge.

Paulo Celso dos Reis Gomes

Professor (PhD.) at University of Brasília

Global Students SDG Challenge Advisor

Paulo is Professor at the Technology Institute at University of Brasília since 1990. He was the Technical Responsible for the closure of the second biggest dumpsite in the world in 2018, the "Lixão da Estrutural" in Brasília.

Tatiana Caiado

Production Engineering Masters Student at UnB

Global Students SDG Challenge Advisor

Tatiana is Production Engineer by UnB, and researcher in Circular Economy and sustainable production-consumption. She coordinated recycling issues for the productive inclusion of waste pickers, during the closure the world's second largest dumpsite, "lixão da Estrutural" in Brasília.

Simone Borges Simão Monteiro

Professor (PhD.) at University of Brasília

Global Students SDG Challenge Advisor

Simone is a Production Engineering Professor at University of Brasília. She is a researcher in the following areas: Quality Management, Project Management, Risks Management, and Problem Based Learning for Higher Education.

Dianne Magalhães Viana

Professor (PhD.) at University of Brasília

Global Students SDG Challenge Advisor

Dianne is a Mechanical Engineering Professor at University of Brasília. She obtained her Ph.D. degree in a Civil Engineering Program at COPPE/UFRJ. Research Areas: machine design, product design, engineering education

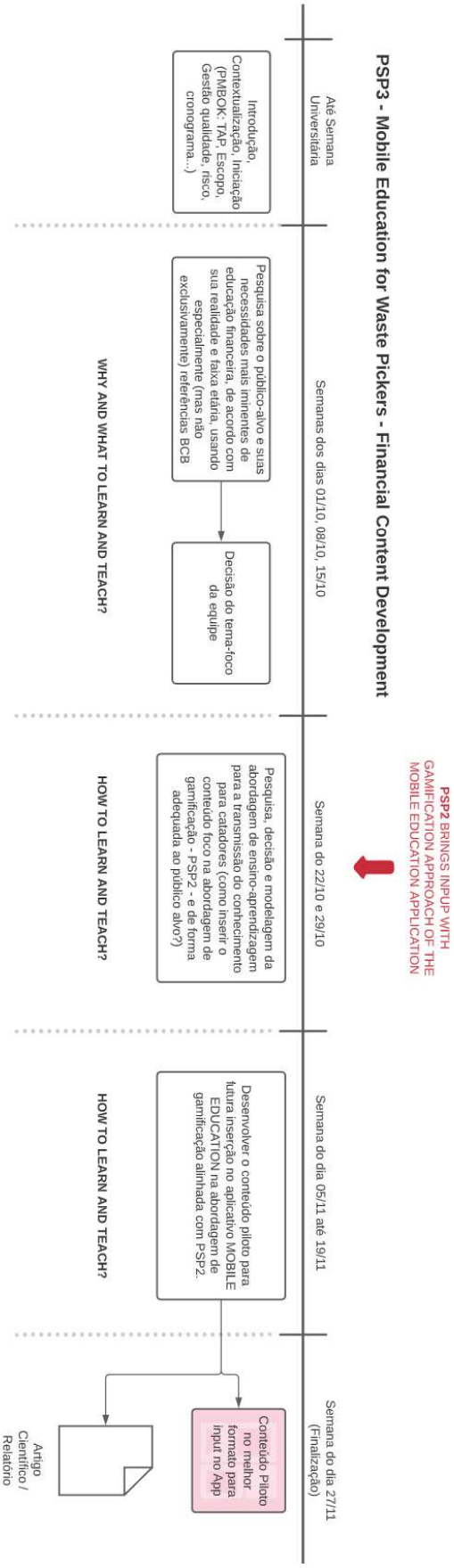
We really believe young people must be the protagonists for a sustainable future.

grupo gestão

© 2020, Global Students SDG Challenge.

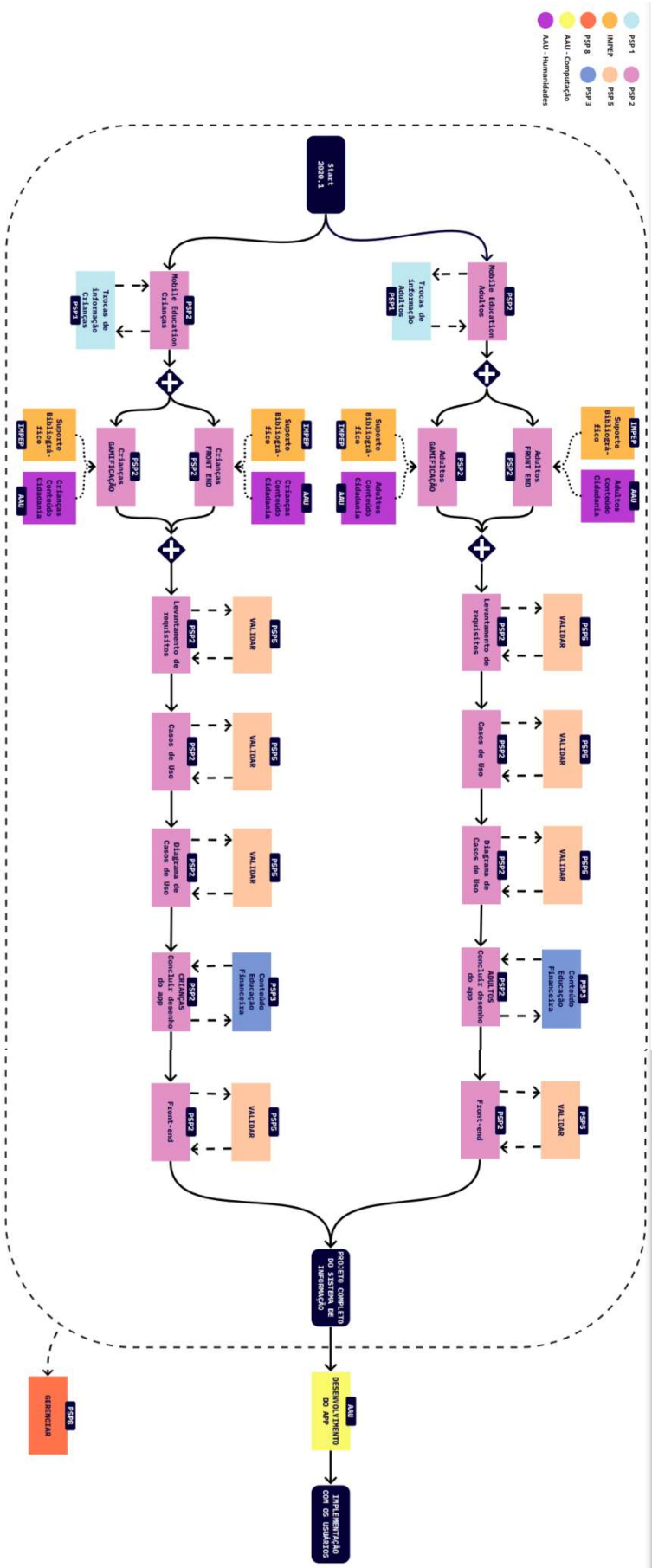
Made by Mateus Haibe Torres

APÊNDICE II – CRONOGRAMA DE MOBILE EDUCATION PARA EQUIPE DE PSP3



Cronograma de atividades da disciplina de Projeto de Sistemas de Produção 3
FONTE: o autor

APÊNDICE III – FLUXO DE TRABALHO DE MOBILE EDUCATION



Fluxo de Interações no tempo entre as disciplinas e partes interessadas envolvidos na execução do Projeto Mobile Education 2.0
Autoria: Julia Souza Brito e Isabel Brito Alves de Souza (Executivas do Projeto Mobile Education)

APÊNDICE IV – Imagens originais concepção

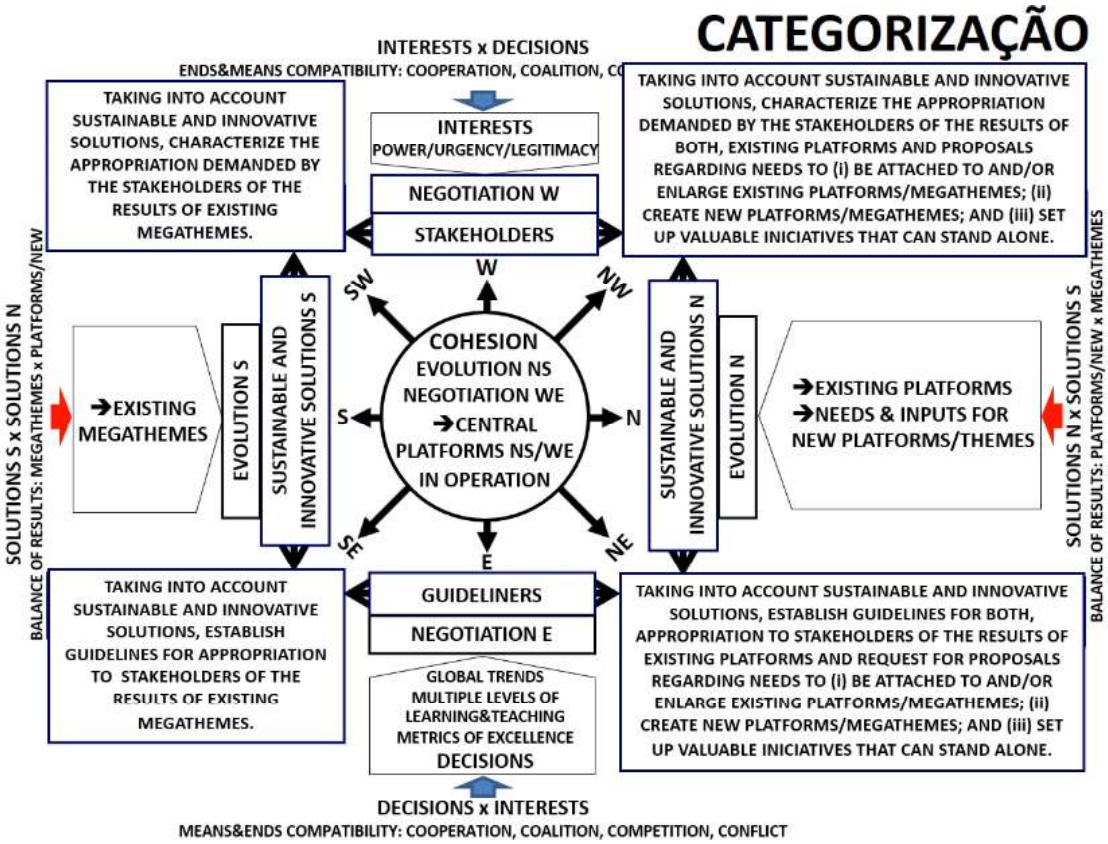
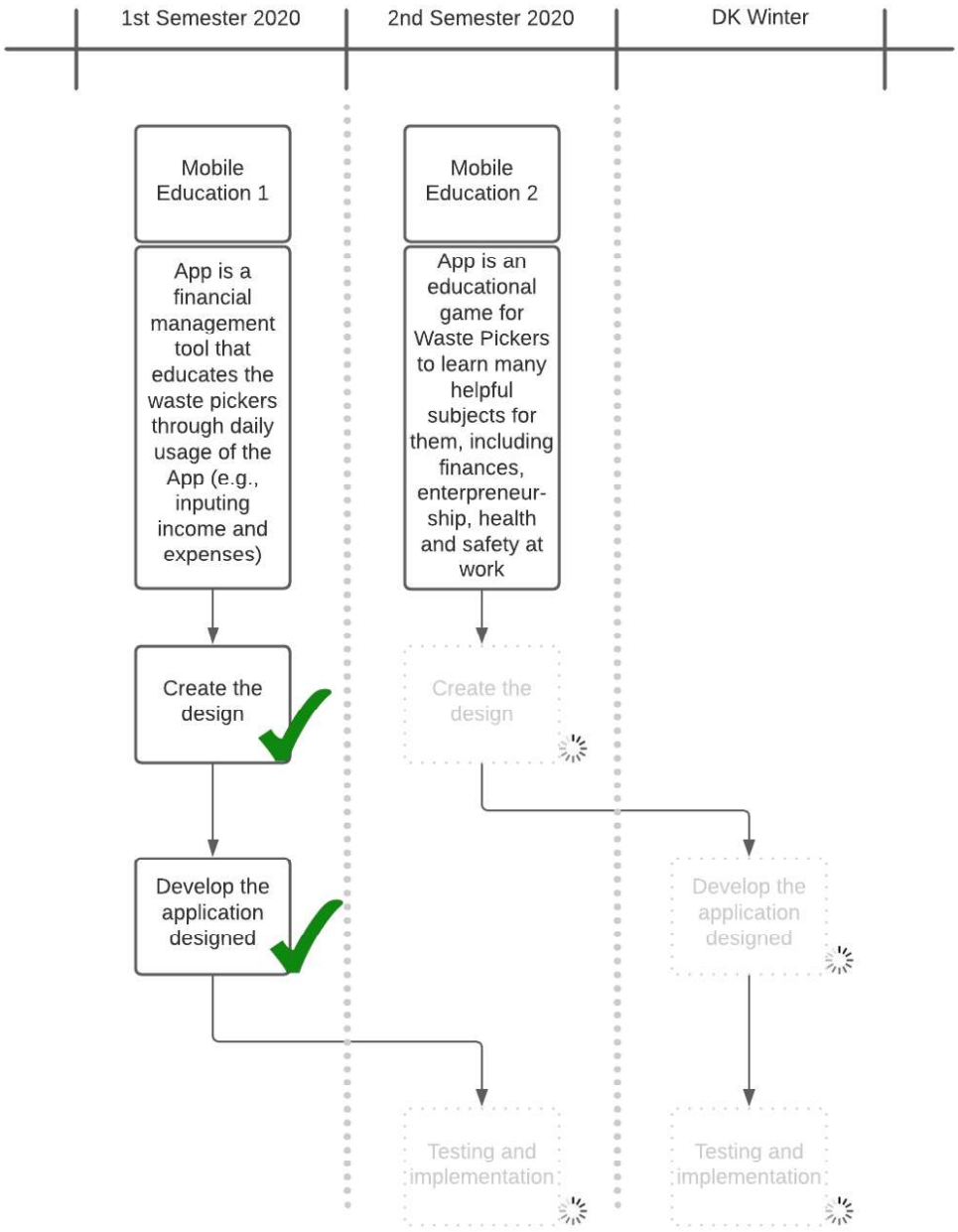


Figura X – Classificação para endereçar, rastrear e recuperar conteúdos do mega-tema
Fonte: Professor Doutor João Mello da Silva e o autor

APÊNDICE V – Imagens originais concepção

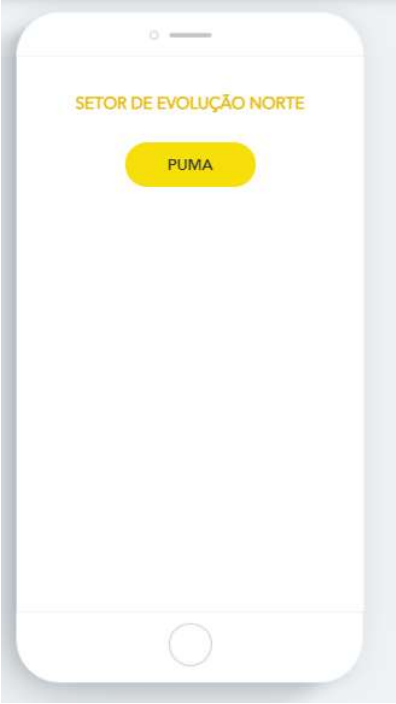


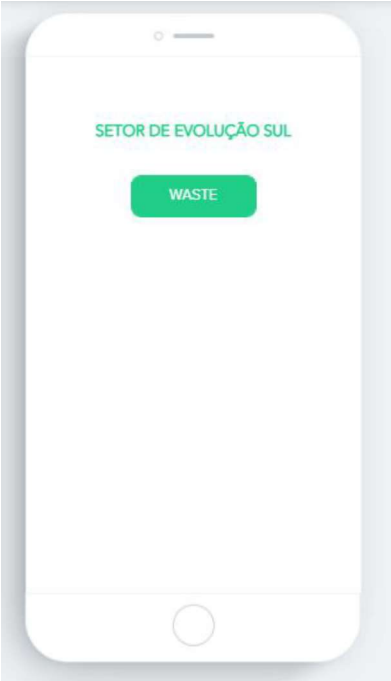
APÊNDICE VI – Banco de Dados de Projetos

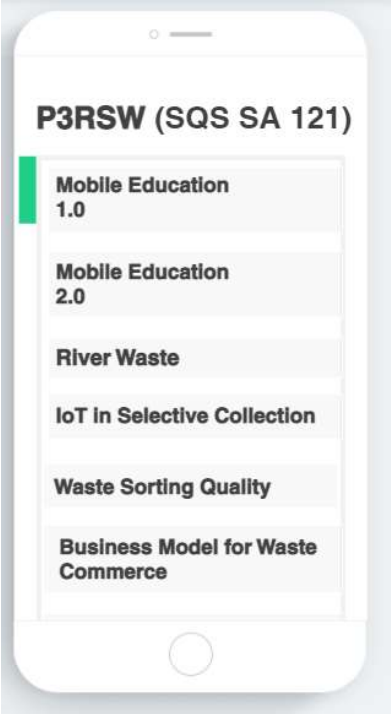
Sector of Evolution	Código do Setor de Evolução	Superquadra / Megatema	Código Superquadra / Megatema	Bloco / Tema	Código Bloco / Tema	Andar / Projeto	Main Stakeholder / Responsible	General Code of the Main Stakeholder (WW)	Código da Parte Interessada no Projeto (SW e NW)	Código Escritório	Endereço do Projeto & Código Conciso Parte Interessada	Pessoas envolvidas	Fez reunião com o SQAE	Cód. do Lider Equipe	Cód. Lider de Andar	Cód. Lider de Bloco	Cód. Lider SQ	Cód. Lider Setor	Cód. Lider do Espaço
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA as a Whole	IMPA	SQWWA121F	SQNWA221B601IMPA	**601**	**SQNNA221B601IMPA**	4		**SQNEA221B601**	**SQNEA221B6**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA as a Whole	IMPA	SQWWA121F	SQNWA221B602IMPA	**602**	**SQNNA221B602IMPA**	4		**SQNEA221B602**	**SQNEA221B6**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA as a Whole	IMPA	SQWWA121F	SQNWA221B603IMPA	**603**	**SQNNA221B603IMPA**	4	x	**SQNEA221B603**	**SQNEA221B6**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Gamification Module	PSP2	SQWWA121B	SQNWA221B401PSP2	**401**	**SQNNA221B401PSP2**	4	x	**SQNEA221B401**	**SQNEA221B4**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Stakeholders to Projects	IMPA	SQWWA121F	SQNWA221B503IMPA	**503**	**SQNNA221B503IMPA**	4		**SQNEA221B503**	**SQNEA221B5**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Stakeholders to Projects	PSP2	SQWWA121B	SQNWA221B501PSP2	**501**	**SQNNA221B501PSP2**	4	x	**SQNEA221B501**	**SQNEA221B5**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Stakeholders to Projects	PSP5	SQWWA121D	SQNWA221B502PSP5	**502**	**SQNNA221B502PSP5**	4	x	**SQNEA221B502**	**SQNEA221B5**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Teaching and Learning	ESPC	SQWWA123A	SQNWA221B302ESPC	**302**	**SQNNA221B302ESPC**	4	x	**SQNEA221B302**	**SQNEA221B3**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Teaching and Learning	PSP2	SQWWA121B	SQNWA221B301PSP2	**301**	**SQNNA221B301PSP2**	4	x	**SQNEA221B301**	**SQNEA221B3**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA Future	**B**	PUMA's Teaching and Learning	PSP5	SQWWA121D	SQNWA221B303PSP5	**303**	**SQNNA221B303PSP5**	4	x	**SQNEA221B303**	**SQNEA221B3**	**SQNEA221B**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation	**A**	PUMA's Peer Assessment	PSP2	SQWWA121B	SQNWA221A101PSP2	**101**	**SQNNA221A101PSP2**	4	x	**SQNEA221A101**	**SQNEA221A1**	**SQNEA221A**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation	**A**	PUMA's Peer Assessment	PSP5	SQWWA121D	SQNWA221A103PSP5	**103**	**SQNNA221A103PSP5**	4	x	**SQNEA221A103**	**SQNEA221A1**	**SQNEA221A**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation	**A**	Integration	PSP8	SQWWA121E	SQNWA221A102PSP8	**102**	**SQNNA221A102PSP8**	4	x	**SQNEA221A102**	**SQNEA221A1**	**SQNEA221A**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation	**A**	PUMA's Team building	IMPA	SQWWA121F	SQNWA221A203IMPA	**203**	**SQNNA221A203IMPA**	4		**SQNEA221A203**	**SQNEA221A2**	**SQNEA221A**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation	**A**	PUMA's Team building	IMPB	SQWWA121G	SQNWA221A204IMPB	**204**	**SQNNA221A204IMPB**	4		**SQNEA221A204**	**SQNEA221A2**	**SQNEA221A**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation	**A**	PUMA's Team building	PSP2	SQWWA121B	SQNWA221A202PSP2	**202**	**SQNNA221A202PSP2**	4	x	**SQNEA221A202**	**SQNEA221A2**	**SQNEA221A**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	PUMA	**SQNNA221**	PUMA In-Project Operation	**A**	PUMA's Team building	PSP5	SQWWA121D	SQNWA221A201PSP5	**201**	**SQNNA221A201PSP5**	4	x	**SQNEA221A201**	**SQNEA221A2**	**SQNEA221A**	**SQNEA221**	**SQNE**	**SQAE**
Platforms/New	**SENN**	NEW PROP	**SQNNA122**	Stakeholders Proposals	**A**	(Call for Proposals)		SQNWA122A101		**101**	**SQNNA122A101**			**SQNEA122A101**	**SQNEA122A1**	**SQNEA122A**	**SQNEA122**	**SQNE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Commercialization	**C**	Business Model for Waste Commercialization	IMPB	SQWWA121G	SQSWA121C202IMPB	**202**	**SQSSA121C202IMPB**	4		**SQSEA121C202**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Commercialization	**C**	Business Model for Waste Commercialization	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121C201PSP1	**201**	**SQSSA121C201PSP1**	4	x	**SQSEA121C201**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Commercialization	**D**	SLU new commercialization building	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121D101PSP1	**101**	**SQSSA121D101PSP1**	4	x	**SQSEA121D101**	**SQSEA121D1**	**SQSEA121D**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IOT in Selective Collection	AAUE	SQWWA122B	SQSWA121A102AAUE	**102**	**SQSSA121A102AAUE**	4	x	**SQSEA121A102**	**SQSEA121A1**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IoT in Selective Collection	IMPB	SQWWA121G	SQSWA121A104IMPB	**104**	**SQSSA121A104IMPB**	4		**SQSEA121A104**	**SQSEA121A1**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IOT in Selective Collection	PSP8	SQWWA121E	SQSWA121A101PSP8	**101**	**SQSSA121A101PSP8**	4	x	**SQSEA121A101**	**SQSEA121A1**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	IOT in Selective Collection	UIoT	SQWWA121K	SQSWA121A103UIoT	**103**	**SQSSA121A103UIoT**	6	x	**SQSEA121A103**	**SQSEA121A1**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	IMPB	SQWWA121G	SQSWA121A208IMPB	**208**	**SQSSA121A208IMPB**	4		**SQSEA121A208**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PGEP	SQWWA121H	SQSWA121A206PGEP	**206**	**SQSSA121A206PGEP**	1		**SQSEA121A206**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PGEP	SQWWA121H	SQSWA121A207PGEP	**207**	**SQSSA121A207PGEP**	1	x	**SQSEA121A207**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PSP5	SQWWA121D	SQSWA121A203PSP5	**203**	**SQSSA121A203PSP5**	4		**SQSEA121A203**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	PSP8	SQWWA121E	SQSWA121A201PSP8	**201**	**SQSSA121A201PSP8**	4	x	**SQSEA121A201**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	UBDF	SQWWA121I	SQSWA121A204UBDF	**204**	**SQSSA121A204UBDF**	5	x	**SQSEA121A204**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	UBDF	SQWWA121I	SQSWA121A205UBDF	**205**	**SQSSA121A205UBDF**	5	x	**SQSEA121A205**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Selective Collection	**A**	River Waste	UBMP	SQWWA121J	SQSWA121A202UBMP	**202**	**SQSSA121A202UBMP**	5	x	**SQSEA121A202**	**SQSEA121A2**	**SQSEA121A**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**B**	Business Model for Financial Help	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121B202PSP1	**202**	**SQSSA121B202PSP1**	4	x	**SQSEA121B202**	**SQSEA121B4**	**SQSEA121B**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**B**	Business Model for Financial Help	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121B201PSP1	**201**	**SQSSA121B201PSP1**	5	x	**SQSEA121B201**	**SQSEA121B4**	**SQSEA121B**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Health conditions - Diabetes	AAUT	SQWWA122D	SQSWA121C304AAUT	**304**	**SQSSA121C304AAUT**	4	x	**SQSEA121C304**	**SQSEA121C3**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Health conditions - Diabetes	PSP2	SQWWA121B	SQSWA121C302PSP2	**302**	**SQSSA121C302PSP2**	4	x	**SQSEA121C302**	**SQSEA121C3**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Health conditions - Diabetes	PSP5	SQWWA121D	SQSWA121C113PSP5	**113**	**SQSSA121C113PSP5**	4	x	**SQSEA121C113**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUC	SQWWA122A	SQSWA121C108AAUC	**108**	**SQSSA121C108AAUC**	2	x	**SQSEA121C108**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH	SQWWA122C	SQSWA121C109AAUH	**109**	**SQSSA121C109AAUH**	4	x	**SQSEA121C109**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH	SQWWA122C	SQSWA121C110AAUH	**110**	**SQSSA121C110AAUH**	4	x	**SQSEA121C110**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH	SQWWA122C	SQSWA121C111AAUH	**111**	**SQSSA121C111AAUH**	4	x	**SQSEA121C111**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	AAUH	SQWWA122C	SQSWA121C112AAUH	**112**	**SQSSA121C112AAUH**	4	x	**SQSEA121C112**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	IMPB	SQWWA121G	SQSWA121C113IMPB	**113**	**SQSSA121C113IMPB**	4		**SQSEA121C113**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PGEP	SQWWA121H	SQSWA121C114PGEP	**114**	**SQSSA121C114PGEP**	1	x	**SQSEA121C114**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PGEP	SQWWA121H	SQSWA121C115PGEP	**115**	**SQSSA121C115PGEP**	1	x	**SQSEA121C115**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121C101PSP1	**101**	**SQSSA121C101PSP1**	4	x	**SQSEA121C101**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121C103PSP1	**103**	**SQSSA121C103PSP1**	4	x	**SQSEA121C103**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP2	SQWWA121B	SQSWA121C102PSP2	**102**	**SQSSA121C102PSP2**	4	x	**SQSEA121C102**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP2	SQWWA121B	SQSWA121C104PSP2	**104**	**SQSSA121C104PSP2**	4	x	**SQSEA121C104**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP3	SQWWA121C	SQSWA121C107PSP3	**107**	**SQSSA121C107PSP3**	6	x	**SQSEA121C107**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP5	SQWWA121D	SQSWA121C105PSP5	**105**	**SQSSA121C105PSP5**	4	x	**SQSEA121C105**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Adult	PSP8	SQWWA121E	SQSWA121C106PSP8	**106**	**SQSSA121C106PSP8**	4	x	**SQSEA121C106**	**SQSEA121C1**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	IMPB	SQWWA121G	SQSWA121C207IMPB	**207**	**SQSSA121C207IMPB**	4	x	**SQSEA121C207**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121C201PSP1	**201**	**SQSSA121C201PSP1**	4	x	**SQSEA121C201**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121C206PSP1	**206**	**SQSSA121C206PSP1**	4	x	**SQSEA121C206**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP2	SQWWA121B	SQSWA121C202PSP2	**202**	**SQSSA121C202PSP2**	4	x	**SQSEA121C202**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP2	SQWWA121B	SQSWA121C204PSP2	**204**	**SQSSA121C204PSP2**	4	x	**SQSEA121C204**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education - Children	PSP5	SQWWA121D	SQSWA121C205PSP5	**205**	**SQSSA121C205PSP5**	4	x	**SQSEA121C205**	**SQSEA121C2**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Transformation	**C**	Mobile Education I Validation	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121C401PSP1	**401**	**SQSSA121C401PSP1**	4	x	**SQSEA121C401**	**SQSEA121C4**	**SQSEA121C**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Triage	**B**	Business Model for Financial Help	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121B203PSP1	**203**	**SQSSA121B203PSP1**	4	x	**SQSEA121B203**	**SQSEA121B2**	**SQSEA121B**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Triage	**B**	Professional Habilitation Programs	PSP1	SQWWA121A	SQSWA121B301PSP1	**301**	**SQSSA121B301PSP1**	4	x	**SQSEA121B301**	**SQSEA121B3**	**SQSEA121B**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**
Megathemes	**SESS**	P3RSW	**SQSSA121**	Triage	**B**	Waste Sorting Quality Assessment	PSP5	SQWWA121D	SQSWA121B101PSP5	**101**	**SQSSA121B101PSP5**	4	x	**SQSEA121B101**	**SQSEA121B1**	**SQSEA121B**	**SQSEA121**	**SQSE**	**SQAE**

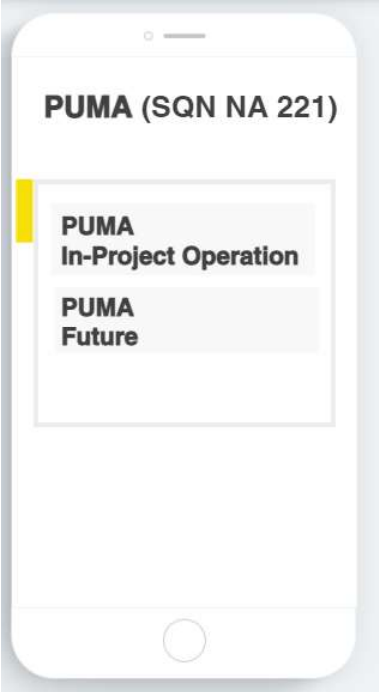
Fonte: o autor

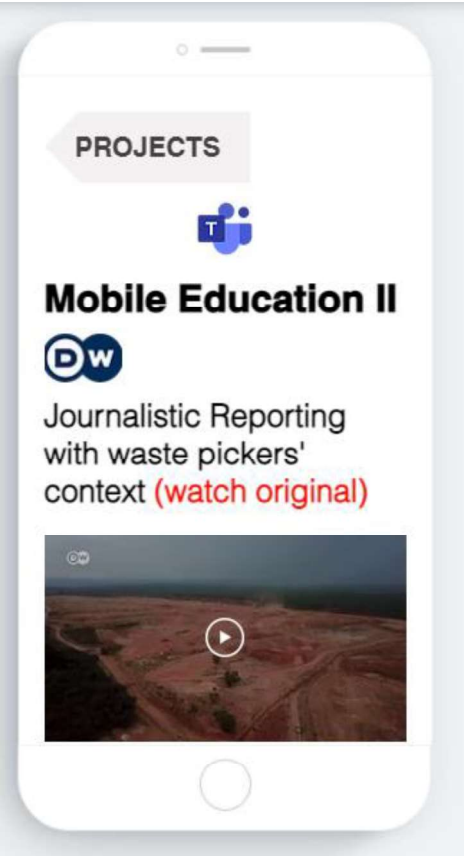
APÊNDICE VII – Versão Mobile do VSEMP Web










PROJECTS
Mobile Education II
Journalistic Reporting with waste pickers' context (watch original)

PROJECTS
PUMA
Stakeholders: Grupo Gestão; ESPRIT University; Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília.
Problema: todo semestre, diversas equipes de engenharia na universidade trabalham em projetos que muitas vezes são colocados para sempre na gaveta. Por que não conectar empresas e stakeholders externos reais para trazer seus problemas à universidade e trabalhar junto com estudantes para encontrar a solução? Por que não colocar os alunos para formar valor real em um Brasil que tanto carece de pessoas qualificadas encarando os problemas da realidade?

NOW ON
Our Projects
GLOBAL STUDENTS
SDG
CHALLENGE
VIRTUAL SPACE OF PROJECTS
The Global Students SDG Challenge
is a student-centred iniciative that connects students from different universities and countries for developing solutions and possible

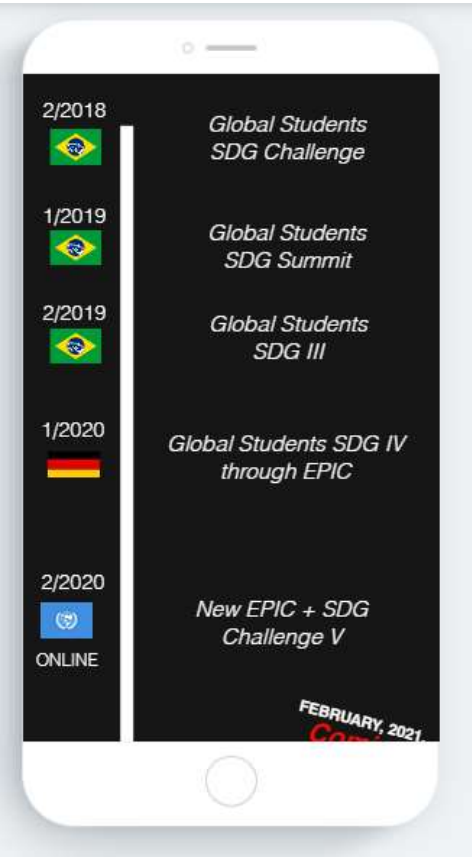
Partnership:
UnB
esprit
SLU
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

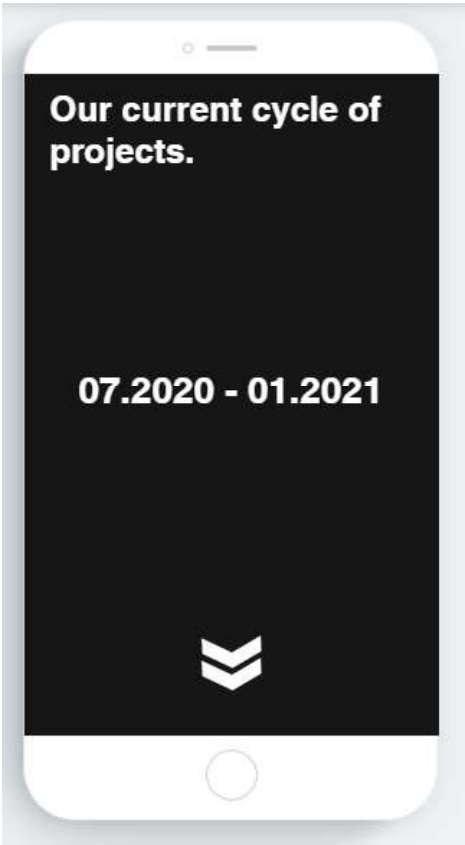
The Opportunity
Every semester, in many universities, a big number of students do semester-projects applying their knowledge in engineering, computer science and other areas.
What if we could coordinate with their supervisors and make these projects part of bigger contexts focused on the sustainable development goals? What would be the impact?
We are looking forward to find out, because that's what we do.

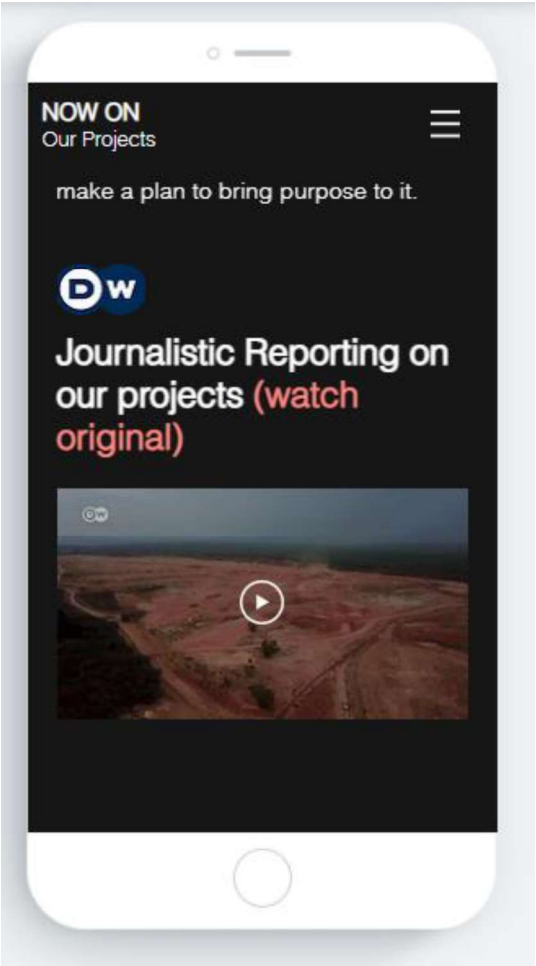
How do we do what we do?
Before every semester starts, we have an event, in which students from the partner universities meet and build project proposals. They start by defining a project theme focused on the 2030 Agenda. Sometimes there is some problem/context (MEGA-THEME) in which their project must fit, but in other times they can choose freely, just needing to find a way to apply the skills the supervisors require. In many cases, the projects proposed come from past semesters and are continued by the same or new students.
After the event, when they're back home*, the semester starts and they start cooperating via internet! They

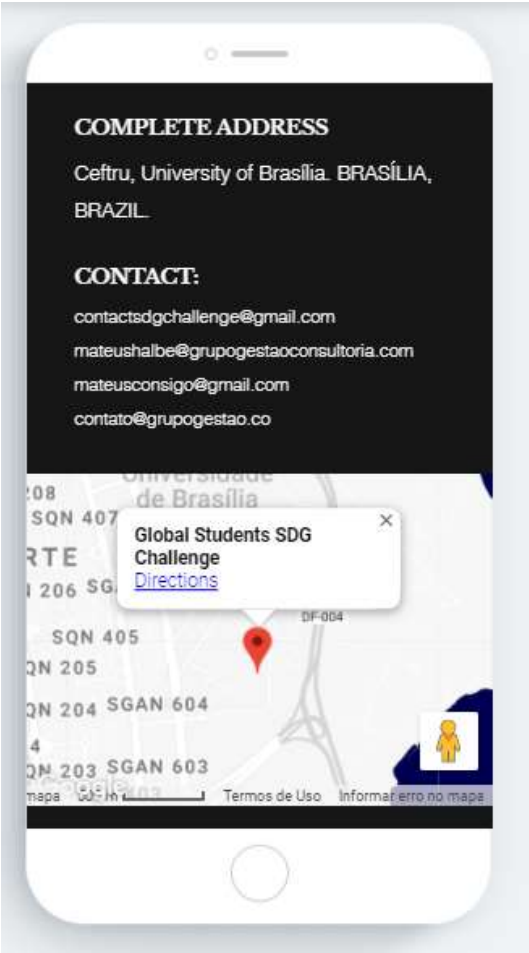
New
epic + SDG CHALLENGE
In this year, we're focusing on a MEGA-THEME: Preventing, Reducing, Reusing, Recycling of solid waste via cooperatives of waste pickers - P3RSW. This approach started in the first semester of 2019 and more than 20 teams have worked on projects connected to it. The three projects confirmed to the 2nd semester of 2020 (5th

NOW ON
Our Projects
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
PROJECTS #1
RIVER PLASTIC WASTE RECOVERY

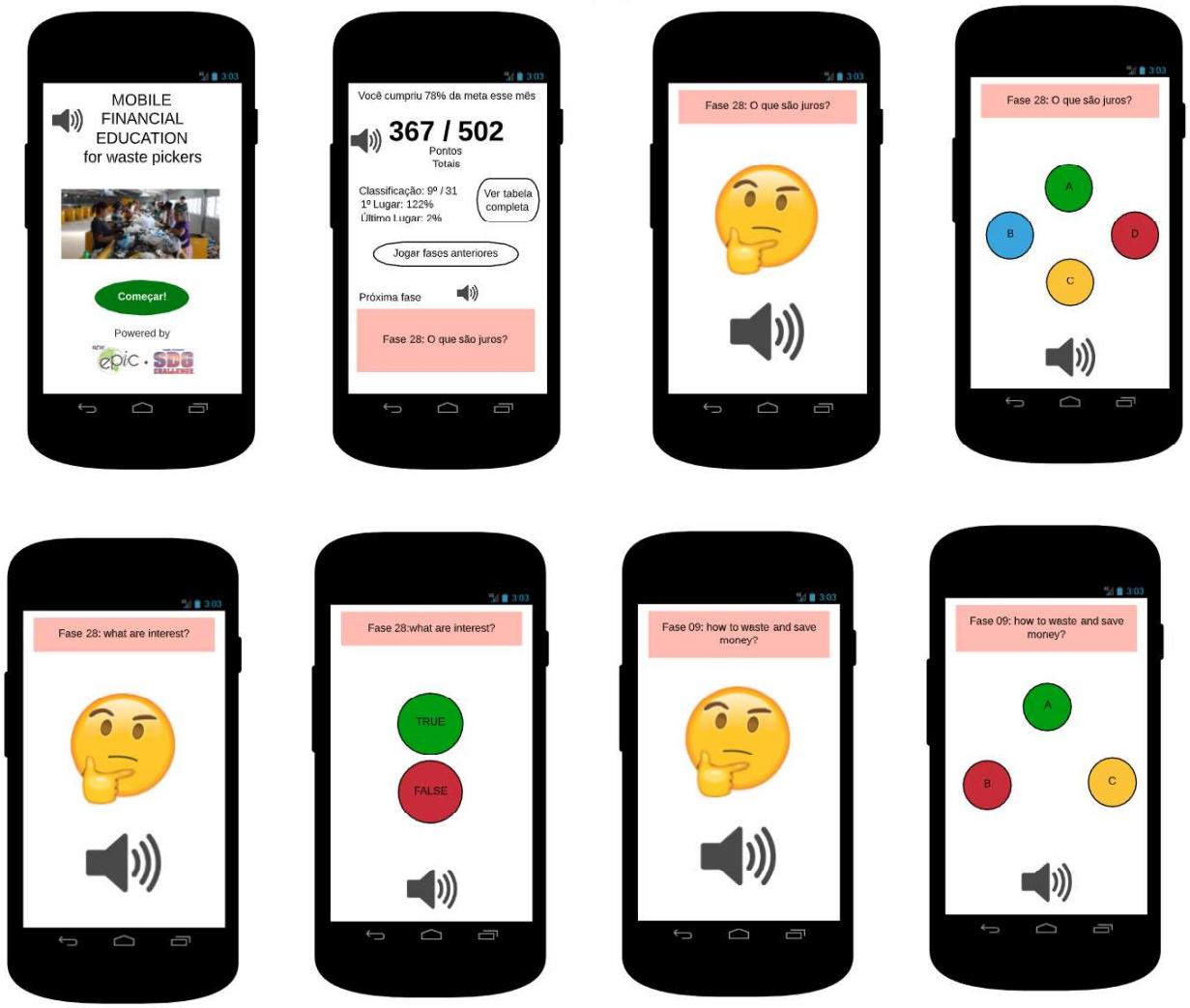

2/2018
Global Students SDG Challenge
1/2019
Global Students SDG Summit
2/2019
Global Students SDG III
1/2020
Global Students SDG IV through EPIC
2/2020
ONLINE
New EPIC + SDG Challenge V
FEBRUARY, 2021

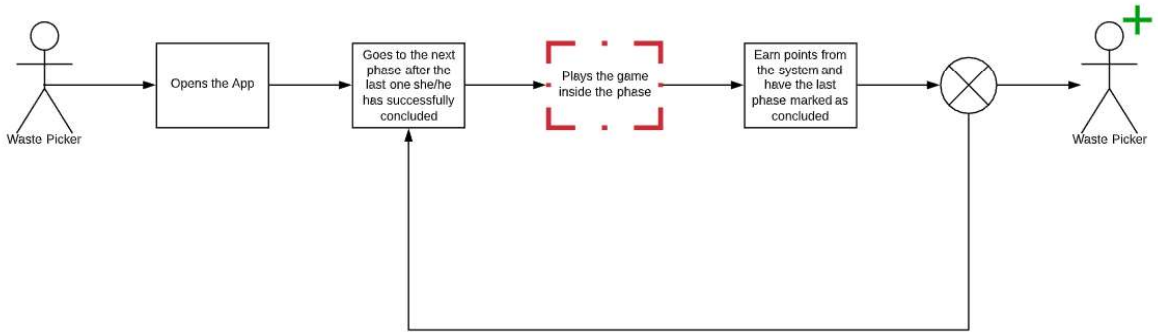

Our current cycle of projects.
07.2020 - 01.2021


NOW ON
Our Projects
make a plan to bring purpose to it.
Journalistic Reporting on our projects (watch original)


COMPLETE ADDRESS
Ceftru, University of Brasília. BRASÍLIA, BRAZIL.
CONTACT:
contactsdgchallenge@gmail.com
mateushalbe@grupogestaoconsultoria.com
mateusconsigo@gmail.com
contato@grupogestao.co
Global Students SDG Challenge
Directions
SQN 405
SGAN 604
SGAN 603
Termos de Uso

APÊNDICE VIII – Primeiro conceito apresentado pelo membro SQΔE como motivação para equipes de Mobile Education 2.0 (SQSSA121C1 e SQSSA121C2)





Fonte: o autor

APÊNDICE VIII – Pesquisa sobre engajamento com problemas em sustentabilidade

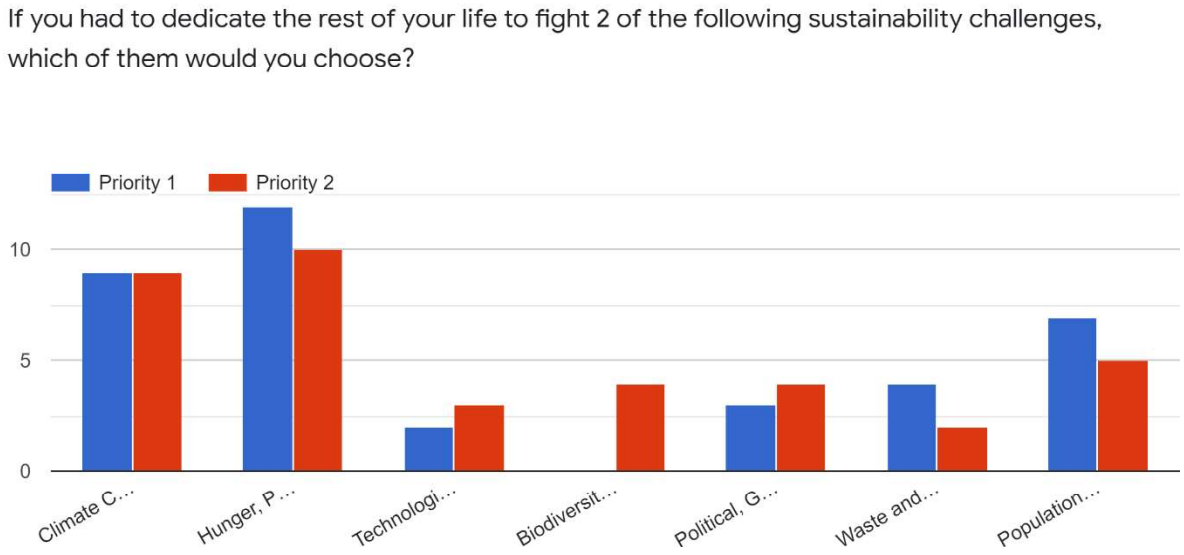
Conduziu-se uma pesquisa de pergunta única com alguns dos alunos participantes do evento de iniciação do ciclo SDGC5. Foram obtidas 35 respostas no total. O grupo era predominantemente composto por estudantes de engenharia e design da UnB e estudantes de áreas tecnológicas da Universidade de Aalborg. Todos eram participantes do evento e, portanto, tinham interesse prévio em temas de sustentabilidade. A pesquisa está inserida aqui por questões de registro, não sendo quaisquer aspectos sobre sua validade estatística discutidos.

A pergunta era: "Se você tivesse que dedicar o resto de sua vida para lutar contra 2 dos seguintes problemas/desafios de sustentabilidade, qual deles você escolheria?". As alternativas representavam agrupamentos temáticos baseados nos ODSs:

a) Mudanças climáticas, poluição do ar e fontes de energia sujas / não renováveis
b) Fome, pobreza, desigualdades crescentes e extrema concentração de poder em nossas sociedades
c) Desenvolvimento tecnológico fora de controle
d) Perda de biodiversidade (extinções) e desmatamento
e) Instabilidade política, geopolítica e econômica
f) Desafios de resíduos e saneamento
g) Populações sem acesso à informação e educação

Resultados:

Problema	Prioridade 1	Prioridade 2	Prioridade TT
Mudanças climáticas, poluição do ar e fontes de energia sujas / não renováveis	9	9	27
Fome, pobreza, desigualdades crescentes e extrema concentração de poder em nossas sociedades	10	9	29
Desenvolvimento tecnológico fora de controle	2	3	7
Perda de biodiversidade (extinções) e desmatamento	0	4	4
Instabilidade política, geopolítica e econômica	3	4	10
Desafios de resíduos e saneamento	4	2	10
Populações sem acesso à informação e educação	7	5	19

Pergunta e alternativas originais em inglês:

> If you had to dedicate the rest of your life to fight 2 of the following sustainability challenges, which of them would you choose?
>
> a) Climate Change, Air pollution, and Dirty/non-renewable Energy Sources
> b) Hunger, Poverty, Growing inequalities and extreme concentration of power in our societies
> c) Technological development out of control
> d) Biodiversity loss (extinctions) and Deforestation
> e) Political, Geopolitical and Economical instability
> f) Waste and sanitation challenges
> g) Populations without access to information and Education