



Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para *Cidades Inteligentes* suportadas por TICs: um estudo de casos múltiplos

Luis Fernando Moreira¹

Janaina Macke²

Recebido em: 04/04/2023

Aceito em: 02/07/2023

Resumo

O aumento das cidades será modelo econômico de desenvolvimento, pois é nas megacidades que as grandes transformações acontecem e onde há demandas para serviços públicos, produtos, moradias, transporte e emprego. Nesse contexto, o bom emprego das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) podem ser fundamentais para que as cidades supram tais demandas. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) alinhados com objetivos de projetos que tenham TIC em seu desenvolvimento é uma porta para uma cidade mais inteligente. Portanto objetivo do artigo é identificar quais objetivos de desenvolvimento sustentável são contemplados em iniciativas de projetos que utilizam TICs no seu desenvolvimento em duas cidades no Rio Grande do Sul. Realizou-se uma pesquisa qualitativa descritiva de múltiplos casos alicerçados em 12 entrevistas utilizando um roteiro semiestruturado, foi buscado mais informações dos projetos por meio de dados secundários. As entrevistas foram transcritas e aplicada a análise de conteúdo nos materiais coletados. Os resultados evidenciaram que os 4 projetos contemplam ODS, assim sendo como resultado prático formulou-se um *checklist* que avalia os objetivos de cada projeto e serve como guia para projetos futuros alinharem seu desenvolvimento com os 17 ODS.

Palavras-chave: Cidade inteligente. TICs. Agenda 2030. ODS

Sustainable Development Goals for Smart Cities supported by ICTs: a multiple case study

Abstract:

The growth of cities will be an economic model for development, as it is in megacities that major transformations take place and where there are demands for public services, products, housing, transport and employment. In this context, the good use of information and communication technologies (ICTs) can be fundamental for cities to meet such demands. The Sustainable Development Goals (SDGs) aligned with the objectives of projects that have ICT in their development are a gateway to a smarter city. Therefore, the objective of the article is to identify which sustainable development objectives are contemplated in project initiatives that use ICTs in their development in two cities in Rio Grande do Sul. A descriptive qualitative research of multiple cases was carried out based on 12 interviews using a semi-structured script, more information about the projects was sought through secondary data. The interviews were transcribed and content analysis applied to the collected materials. The results showed that the 4 projects include SDGs, so as a practical result, a checklist was formulated that assesses the objectives of each project and serves as a guide for future projects to align their development with the 17 SDGs.

Keywords: Smart city. ICTs. Agenda 2030. SDGs

¹ Doutorando em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul (UCS) <http://orcid.org/0000-0002-9964-2649> E-mail: engmoreira9@gmail.com

² Doutorado em Administração (UFRGS). Professora do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul (UCS). <http://orcid.org/0000-0002-7781-7161> E-mail: jmacke@ucs.br

1 Introdução

O desenvolvimento e crescimento das sociedades ao longo da história transcorre por longos e consecutivos processos de alteração do comportamento dos cidadãos, corroborados pela modificação de parâmetros políticos, econômicos, ambientais, de consumo, de comportamento, de valores morais etc. Nesse sentido, a complexidade e dinamicidade das cidades exige que os métodos de planejamento e gerenciamento das infraestruturas e serviços públicos permaneçam em constantes transformações para encarar as consequências e os desafios do meio urbano, bem como, para legislar estratégias e planos para o futuro (GIBSON; KOZMETSKY; SMILOR, 1992).

Iniciativas que procuram auxiliar na construção de cidades mais sustentáveis e resilientes têm surgido de forma proeminente, como o conceito de cidades inteligentes (DAMERI, 2017). Esse novo paradigma é marcado por empregar a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) como uma ferramenta de mutação nas cidades, a fim de tornar ótimo a dinâmica urbana e todas as demandas derivadas desta circunstância. As cidades inteligentes derivam da combinação entre capital humano, capital social e Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) buscando o desenvolvimento sustentável e políticas públicas que contribuam para um melhor convívio em sociedade (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2009).

Aliado ao contexto as cidades inteligentes e TICs, outro termo que contribui para o desenvolvimento das cidades são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os ODS concebem o núcleo da Agenda 2030, guiando as ações nas dimensões econômica, social e ambiental, as metas recomendam os caminhos a serem trilhados e as medidas a serem seguidas para erradicar a pobreza e requerer vida digna a todos os cidadãos do mundo (ONU – BRASIL, 2022). Essa agenda trata de um extenso conjunto de questões, entre elas, há uma que trata da questão de cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), ligado, assim sendo, ao tema cidades inteligentes (IBRACHICS, 2022). Nesse contexto, é importante que as cidades se preparem para as mazelas do mundo para que acolham às necessidades de seus cidadãos de maneira sustentável, empregando de forma estratégica projetos que utilizem tecnologias da informação e comunicação (TIC) com uma contribuição para Agenda 2030.

Na finalidade de explorar essa temática, a pesquisa objetivou responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais os iniciativas de projetos que utilizam TICs no seu desenvolvimento estão alinhados com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)? Com isto, o objetivo é

identificar quais objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) são contemplados em iniciativas de projetos que utilizam TICs no contexto de duas cidades no Rio Grande do Sul.

Para tal desenvolvimento buscou-se como critério as duas cidades gaúchas mais bem colocadas no ranking do Instituto Brasileiro de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis que são Porto Alegre e Caxias do Sul. Foram analisados dois projetos em cada cidade utilizando-se de entrevistas semiestruturadas e dados secundários. A pesquisa é relevante para gestores de projetos e de políticas públicas ao fornecer um checklist que a linha os objetivos dos projetos que utilizam TIC com os ODS, envolvendo a temática das cidades inteligentes e delineando os tópicos abordados pela literatura recente.

2 Desenvolvimento sustentável

Em meios da década de 80 nasceram os conceitos de ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável com a popularização do termo sustentabilidade (SACHS, 1986). O conceito de ecodesenvolvimento foi em decorrência das discussões motivadas na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, a Conferência de Estocolmo. Ele foi descrito por Maurice Strong em 1973, e desdobrado por Sachs (1986), de modo que fosse agrupado não só o indicado na Conferência de Estocolmo em relação à inquietação com o meio ambiente, mas também perspectivas direcionadas às questões sociais, econômicas, culturais, de gestão participativa e ética (SNEDDON; HOWARTH; NORGAARD, 2006).

De acordo com o Relatório de *Brundtland*, o desenvolvimento sustentável se distingue como um processo dinâmico que interliga a economia, tecnologia, sociedade e política, ou seja, a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais serão efetivadas ponderando a disponibilidade dos recursos e a precisão destes para que não haja comprometimento na condição das gerações futuras (MOTA, 1997; JAPIASSÚ; GUERRA, 2017).

No ano 2000, refletindo e baseando-se nas décadas anteriores das grandes conferências e encontros das Nações Unidas, os líderes mundiais se reuniram na sede das Nações Unidas, em Nova York, para abraçar a Declaração do Milênio da ONU (CREECH, 2012). As metas do milênio foram estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2000, com o apoio de 191 nações, e foram conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM): 1) Acabar com a fome e a miséria; 2) Oferecer educação básica de qualidade para todos; 3) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; 4) Reduzir a mortalidade infantil;

5) Melhorar a saúde das gestantes; 6) Combater a Aids, a malária e outras doenças; 7) Garantir qualidade de vida e respeito ao meio ambiente; e, por fim, 8) Estabelecer parcerias para o desenvolvimento.

Segundo a ONU - Brasil (2022), a experiência com os 8 ODM despontou também uma série de novas questões sociais que precisavam de mais atenção, elaborando-se assim, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como um convite universal da Organização das Nações Unidas aos países para abolir a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas tenham paz e prosperidade, com meta até 2030.

2.1 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS

Agenda 2030 aparece de uma reunião de cúpula efetivada em 2015 com a presença de representantes de mais de 150 países, na sede da ONU em Nova York. O encontro culminou com a adoção formal da Agenda do Desenvolvimento Sustentável, que se compõe de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), apresentados em detalhe no tabela 1.

Tabela 1 - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

ODS	Meta
1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
3	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades
4	Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
6	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
7	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.
8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos
9	Construir infraestruturas robustas, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resistentes e sustentáveis.
12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos
14	Conservar e usar sustentavelmente dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
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
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
17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: elaborado pelos autores a partir ONU – Brasil (2022)

Segundo Rocha de Siqueira e Ramalho (2022), os ODS trabalham como uma vitrine única que mostra os materiais, métodos e formas de conhecimento mais contemporâneos em práticas de sustentabilidade, além de estimular a assimilação local e nacional, com todas as dificuldades que isso acarreta. Além disto seu estudo analisa a dinâmica política em torno da localização dos ODS e o papel das metodologias participativas, de maneira especial os dados gerados pelo cidadão, no engajamento do Brasil com a agenda (ZORZO *et al.*, 2022).

2.2 Cidades inteligentes suportados pelas TICs

Segundo Gibson; Kozmetsky; Smilor (1992), foi no início dos anos noventa que se designou o conceito de Cidade Inteligente ou *Smart City*, a fim de rotular o fenômeno de desenvolvimento urbano dependente de inovação, tecnologia e globalização, especialmente numa perspectiva econômica. Atualmente, uma cidade inteligente é caracterizada pelo extenso uso das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC em infraestruturas tradicionais (transportes; governança) e, também, para um progresso da participação ativa do capital humano e social. (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2009; MACKE *et al.*, 2019; JNR *et al.*, 2021).

Um estudo promovido pela Universidade Viena, dirigido por Giffinger *et al.*, (2007), pesquisou 58 cidades europeias de porte médio e adequou-as ao modelo popularizado de cidade inteligente estudado na atualidade (DAMERI, 2017). Giffinger e Gudrun (2010) sugeriram que uma Cidade Inteligente se fundamenta em seis pilares:

Economia Inteligente: Refere-se às operações de cunho econômico, responsáveis, mutáveis e inovadoras que transportam a uma produção flexível, entretanto eficaz, de bens e serviços a partir de um modelo inovador para novos negócios, alentados pelas conectividades da harmonização com as TICs (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

Pessoas Inteligentes: Refere-se ao capital humano e ao nível de qualificação de mulheres e homens com diferentes áreas de atuação, motivados a aprender e a participar da interação e colaboração para o desenvolvimento de cidades inteligentes, apresentando valores de equidade, criatividade, tolerância e cultura participativa (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

Vida Inteligente: Refere-se à qualidade de vida em um ambiente habitável e seguro. Compreende uma infraestrutura de apoio para o dia a dia das pessoas, com opções de moradias dignas, boas condições de saúde, oportunidades de emprego, acesso à natureza e instalações educativas e culturais integradas (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

Mobilidade Inteligente: Refere-se aos sistemas sustentáveis e inovadores de transporte público, logística verde e comunicação por meio da TIC, com acessibilidade local e global. A gestão da informação e monitoramento por meio de plataformas que colhem dados em tempo real, melhora a gestão da mobilidade urbana e dos indivíduos, majorando a adesão de escolhas de transportes ecologicamente corretos (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

Ambiente Inteligente: Refere-se à ansiedade com os recursos naturais disponíveis no planeta abrangendo, assim, uma gestão sustentável dos recursos naturais, proteção do meio ambiente, diminuição de poluentes e resíduos tóxicos e construção de uma política verde para geração de energia limpa (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

Governança Inteligente: Refere-se às estratégias e políticas públicas que admitem a tomada de decisões e implantação dos serviços públicos, constituindo um sistema de governança deliberativo estável. O governo eletrônico que comporta uma multiplicidade de participações em diferentes camadas de tomadas de decisões, tendo por característica, um equilíbrio de processos formais, semiformais, informais parcerias, redes e esferas públicas ligadas pela tecnologia (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

A Cidade Inteligente é um sistema vivo que facilita a interoperabilidade, isto é, a capacidade de um sistema (informatizado ou não) de se comunicar de forma transparente (ou o mais próximo disso) com outro sistema para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos urbanos (SILVA; KHAN; HAN, 2018). Pesquisadores e especialistas em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) confiam que a maior parte das cidades se torne igualmente inteligente nos próximos anos, o que resultará em respostas de caráter prático e positivo.

Pesquisas mais atuais, realizadas em 2022, já aplicam o uso da Inteligência Artificial no contexto das Cidades Inteligentes. Para Bokhari e Myeong (2022), a IA, com sua tecnologia, algoritmos e recursos de aprendizado, pode ser um veículo útil para automatizar os processos de solução de problemas e tomada de decisão que, em troca, poderiam transformar paisagens urbanas e apoiar o desenvolvimento de cidades mais inteligentes.

Para Chen e Zhang (2022), o uso do algoritmo de IA pode suprimir efetivamente a propagação do engarrafamento em uma cidade inteligente, obtendo a evacuação oportuna do congestionamento de tráfego. Em suma, o modelo de previsão de fluxo de tráfego estudados e implementado pelos autores baseados em *Deep Learning* constrói um efeito de previsão de alta precisão e desempenho de evacuação de congestionamento de tráfego, o que pode fornecer referências experimentais para a construção de cidades inteligente.

3 Metodologia

Denzin e Lincoln, (2006) avaliam a pesquisa qualitativa como um campo de investigação que atravessa diversas disciplinas, campos e temas, que possui um grande número de métodos e abordagens (entrevista, observação participante, análise interpretativa etc.) que compreende ocasiões históricas que foram marcados por diferentes teorias epistemológicas” ex., paradigma positivista, argumentos pós-positivistas e que contém variadas perspectivas qualitativas e interpretativas (hermenêutica, fenomenologia, feminismo etc)” (AMERICO, 2021).

Segundo Taquete e Borges (2021) indagam que a pesquisa qualitativa envolve o estudo do uso e coleta de uma multiplicidade de materiais empíricos (história de vida, textos e produções culturais, textos observacionais, históricos, interativos e visuais etc.) para apresentar os momentos e significados na vida das pessoas (CRESWELL; POTH, 2016).

A pesquisa também tem característica descritiva. Segundo Americo (2021), a pesquisa de cunho descritivo é aquela que procura fazer “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou [...] a consignação de relações entre variáveis”. Nesse tipo de pesquisa, o objetivo é frequentemente associado a efetivação de um levantamento de determinadas características de um grupo.

A pesquisa foi qualificada como um estudo de casos múltiplos devido à possibilidade de alcançar comparações entre os diferentes relatos, observando divergências e convergências entre eles. Assim, este modelo investigativo possibilita avaliar fenômenos sociais complexos, atentando-se para os aspectos contextuais como estes podem entusiasmar ou até mesmo serem categóricos em um fenômeno (TAQUETE; BORGES, 2021). O emprego do estudo de casos múltiplos permite inferir generalizações e hipóteses sobre o tema estudado, por meio da análise dos pontos convergentes presentes nos relatos, além de ponderar as particularidades da vivência de cada um dos casos (STAKE, 2016).

3.1 Critérios de escolha das iniciativas de projetos

Já existem, no Brasil, cidades que aplicam projetos em cidades inteligentes na prática, de acordo com o Instituto Brasileiro de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis - IBRACHICS (2022) vem atuando junto ao Governo Federal, nas políticas nacionais para o desenvolvimento de cidades humanas, inteligentes, criativas e sustentáveis, são mais de 600 filiados em todo o Brasil. A Rede Brasileira de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e

Sustentáveis (REDE CHICS) foi criada no ano de 2013, no domínio da Frente Nacional de Prefeitos – que agrupa as 420 maiores cidades brasileiras – e naquela época agrupava somente secretários e dirigentes municipais de ciência, tecnologia e inovação, bem como secretários municipais de desenvolvimento econômico (IBRACHICS, 2022).

No Rio Grande do Sul três cidades fazem parte da Rede Brasileira de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis são: Caxias do Sul, Porto Alegre e Estância Velha. Como critério foi utilizado as duas maiores cidades do estado Rio Grande do Sul que são Porto Alegre em primeiro lugar e Caxias do Sul. A cidade de Porto Alegre, conforme o IBGE (2022), possui 1,483,771 habitantes. Na área do trabalho e rendimento, o salário médio dos trabalhadores ocupados é de 4,1 salários-mínimos em 2017, pessoal ocupado 795,011 em 2017, na área da educação a taxa de escolarização de 6 a 14 anos é de 96,6% em 2010; na área econômica possui um PIB per capita de R\$ 49,577,53, índice de desenvolvimento humano - IDH em 2010 é de 0,805. (IBGE, 2022).

A cidade Caxias do Sul, de acordo com o IBGE (2022), possui 510, 906 habitantes. Na área do trabalho e rendimento, o salário médio dos trabalhadores ocupados é de 3,2 salários-mínimos e, em 2017, a proporção de pessoas ocupadas em semelhança à população total era de 40.3%. A checagem com os outros municípios do estado ocupava as posições 9 de 497 e 36 de 497, respectivamente; na área da educação a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade em 2010 é de 96.3%; na área econômica possui um PIB per capita em 2016 é de R\$ 44, 007,35, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) em 2010 de 0,782. (IBGE, 2022).

3.1.1 Projetos selecionados como unidade de análise de casos múltiplos

Os projetos contemplados são (os projetos 3 e 4 estão sendo executados na cidade de Porto Alegre):

1 - *Sia Ambiental*, que tem por objetivo modelar e implementar um sistema de informações ambientais, conforme os programas de monitoramento, implantados pelas hidroelétricas da bacia Taquari-Antas. O sistema deve gerenciar por meio da internet, dados sobre variáveis do meio ambiente da região e produzir informações como indicadores, estatísticas e relatórios, que possibilitem avaliar de maneira consistente as variáveis monitoradas.

2 - *CIPIG - DAI CNPQ - Cidades inteligentes: uma plataforma integrada para gestão de Smart Cities*, que tem como objetivo construir uma plataforma de gerenciamento de cidades

inteligentes integrando dispositivos e sistemas. Ambos os projetos são na cidade de Caxias do Sul.

3 - *O projeto Saúde digital* tem como objetivos: a. Implementar o prontuário eletrônico em POA; b. Avançar nos processos digitais de gestão da saúde; c. Permitir portabilidade, integração e acesso rápido aos históricos de atendimentos e exames de cada cidadão.

4 - *CAPACITY – PUC. Fortalecendo a Capacidade de Governança para Cidades Inteligentes e Sustentáveis*, que tem como seus objetivos: a. Melhorar a qualidade do ensino superior no campo da CSI, aumentando sua relevância para o mercado de trabalho e a sociedade em geral; b. Aumentar as competências nos países em desenvolvimento da América Latina para enfrentar os desafios do mundo digital; c. Desenvolvimento contínuo de competências em CSI a partir de programas de treinamento e educação; d. Educação multidisciplinar orientada para problemas e ensino sobre CSI. e. Desenvolver uma rede de cooperação entre os parceiros de diferentes regiões do mundo; f. Colaboração com parceiros associados, administração da cidade, empresas e outras partes interessadas do município; e compartilhamento de conhecimento, experiência e boas práticas e iniciativas conjuntas em governança entre parceiros acadêmicos localizados em diferentes cidades e países da Europa e da América Latina, todos apoiados pelo ecossistema local da cidade.

3.2 Aplicação da pesquisa e técnicas de coleta

Aplicação da pesquisa foi por meio de entrevistas semiestruturadas com colaboradores e coordenadores dos projetos a pesquisa foi in loco, isto é, pode-se definir pesquisa in loco como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo harmonizar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é promovida quando não se dispõe de informação aceitável para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de confusão que não possa ser adequadamente relacionada ao problema (AMERICO, 2021). No quadro 1 podemos ver a relação dos projetos e dos entrevistados.

A pesquisa foi realizada de agosto de 2019 a fevereiro de 2020. As entrevistas se encerraram por meio de saturação de dados. Segundo Pandit (1996), a saturação teórica sugere, assim, o preenchimento com o conteúdo proveniente dos dados coletados, das categorias conceituais que surgem ao longo da pesquisa e questões vistas pelo pesquisador como sendo importantes para garantir a descrição e/ou a explicação do fenômeno estudado.

Quadro 1 - Perfil dos entrevistados e seus respectivos projetos

Código	Projeto	Função no Projeto	Gênero	Páginas transcritas	Tempo de entrevista
E1	SIA. Ambiental	Coordenador	Feminino	4	25 Minutos
E2	Saúde Digital	Colaborador	Feminino	3	30 Minutos
E3	Saúde Digital	Colaborador	Feminino	3	21 Minutos
E4	SIA. Ambiental	Colaborador	Masculino	4	28 Minutos
E5	CAP4CITY – PUC	Colaborador	Masculino	4	26 Minutos
E6	CIPIG - DAI	Colaborador	Masculino	4	32 Minutos
E7	CAP4CITY – PUC	Colaborador	Feminino	4	27 Minutos
E8	Saúde Digital	Coordenador	Masculino	4	30 Minutos
E9	Saúde Digital	Colaborador	Masculino	5	50 minutos
E10	Saúde Digital	Colaborador	Masculino	3	35 Minutos
E11	SIA. Ambiental	Colaborador	Feminino	2	20 Minutos
E12	CIPIG - DAI	Coordenador	Feminino	4	21 Minutos

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Os dados secundários se darão por meio de sites dos projetos estudados, documentos de domínio público dos projetos em sites, documentos requisitados na hora da entrevista. Os dados secundários são aqueles já disponíveis, tais como jornais, periódicos, livros, entre outros (TAQUETE; BORGES, 2021)

4.1 Projeto *Sia Ambiental*

O projeto *Sia Ambiental* durante as entrevistas foi abordado o capital econômico tem uma importância expressiva para o projeto à medida que permite acesso aos investimentos públicos e privados em negócios com alto potencial de desenvolvimento. Foram explicitados na pesquisa alguns objetivos tais como: emprego, bolças de pesquisa e novas empresas. Para corroborar com estas afirmações, temos as falas dos entrevistados E8 e E9:

Esperamos que sim que abra postos de trabalhos nas próximas etapas[...] (E8). Em cada parceiro houve contratações de pesquisadores ele recebe uma verba, na forma de bolsista ou pesquisador. Dentro da cidade teria uma geração de empregos na contratação de serviços (E9)

De acordo com a ONU – Brasil (2022) com o enfoque no ODS 8 no item 8.5 diz que:

“Até 2030, alcançar o emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas as mulheres e homens, inclusive para os jovens e as pessoas com deficiência, e remuneração igual para trabalho de igual valor” (ONU – BRASIL, 2022)

O item 8.3 do ODS 8 também corrobora com a fala dos entrevistados E8 e E9:

“Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros”

Segundo Giffinger e Gudrun, (2010) economia inteligente refere-se às intervenções de cunho econômico, responsáveis, mutáveis e inovadoras que ocasionam a uma produção flexível, entretanto eficaz, de bens e serviços a partir de um modelo inovador para novos negócios, pujantes pelas conectividades da harmonização com as TICs. A fala do E8 e E9 tem uma relação com ODS 8 que segundo ONU – Brasil (2022) o item 8a “até 2020, desenvolver e operacionalizar uma estratégia global para o emprego dos jovens e implementar o Pacto Mundial para o Emprego da Organização Internacional do Trabalho”

Quanto a questão ligada ambiental a fala do E11 remete a relação com o ODS 6. O entrevistado 11, relata a questão do monitoramento da água:

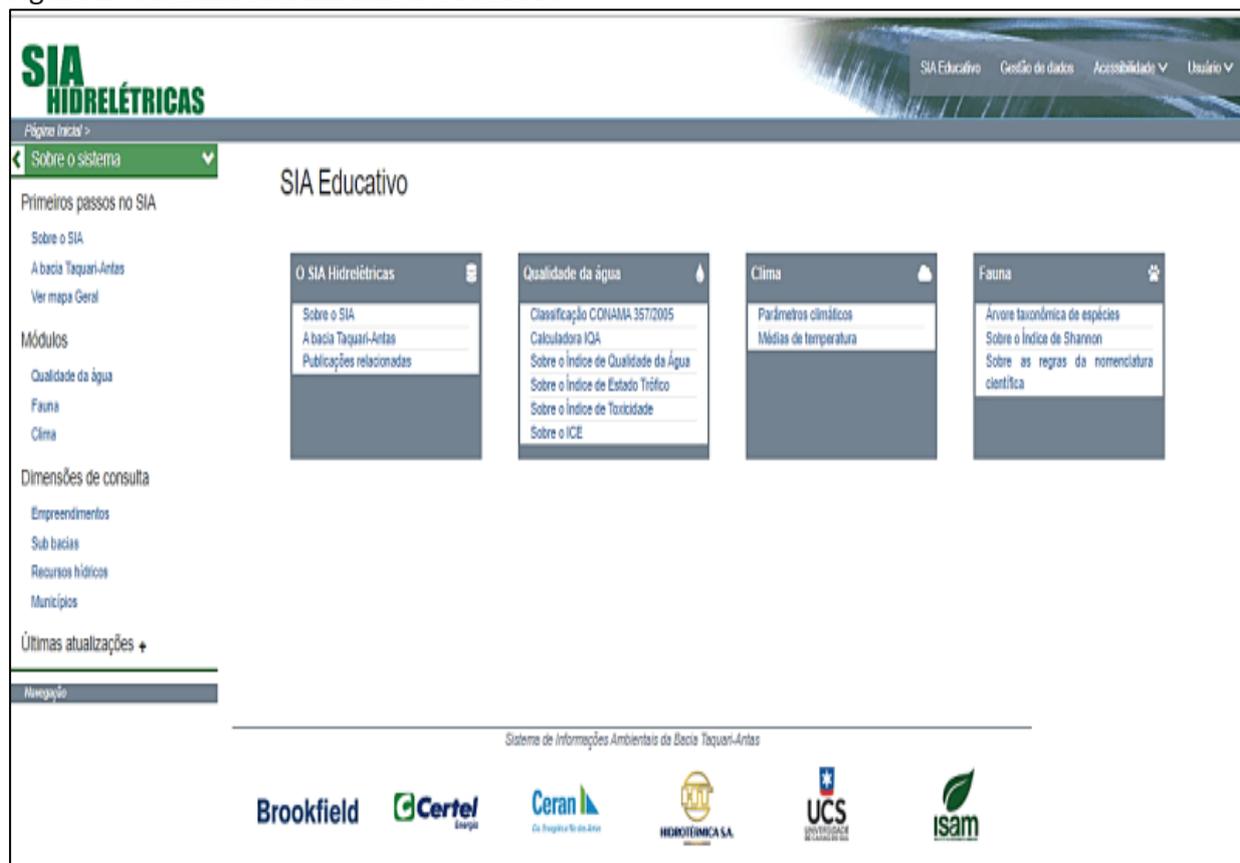
“Monitorar a qualidade da água de empreendimentos hidrelétricos então o impacto dele tá em proporcionar uma melhor análise sobre os dados aí vai depender de quem analisar esses dados tipo de ações vá ser tomadas em demanda na área da saúde e bem-estar por exemplo dos usuários da comunidade” (E11).

O ODS 6 aborda a questão da água potável e saneamento assim descrito no item 6.3:

“Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente” (ONU – BRASIL, 2022)

Segundo ODS 4 item 4.4.1 fala da “proporção de jovens e adultos com habilidades em tecnologias de informação e comunicação (TIC), por tipo de habilidade” (ONU- BRASIL, 2022), a plataforma de interação do Sia Ambiental busca auxiliar a educação dos discentes da Universidade de Caxias do Sul e para alunos do ensino médio e ensino fundamental pois a plataforma é aberta para todos proporciona a educação ambiental. Pode-se ver o desenvolvimento do capital humano e ao coeficiente de qualificação de mulheres e homens com diferentes áreas de atuação, motivados a aprender e a participar do intercâmbio e cooperação para o desenvolvimento de cidades inteligentes (GIFFINGER; GUDRUN, 2010; (ZORZO *et al.*, 2022; KOSTETCKAIA; HAMETNER, 2022). O sistema *Sia Ambiental* promove ações de educação ambiental e conscientização conforme a figura 2.

Figura 2 - Sistema Sia Ambiental educativo



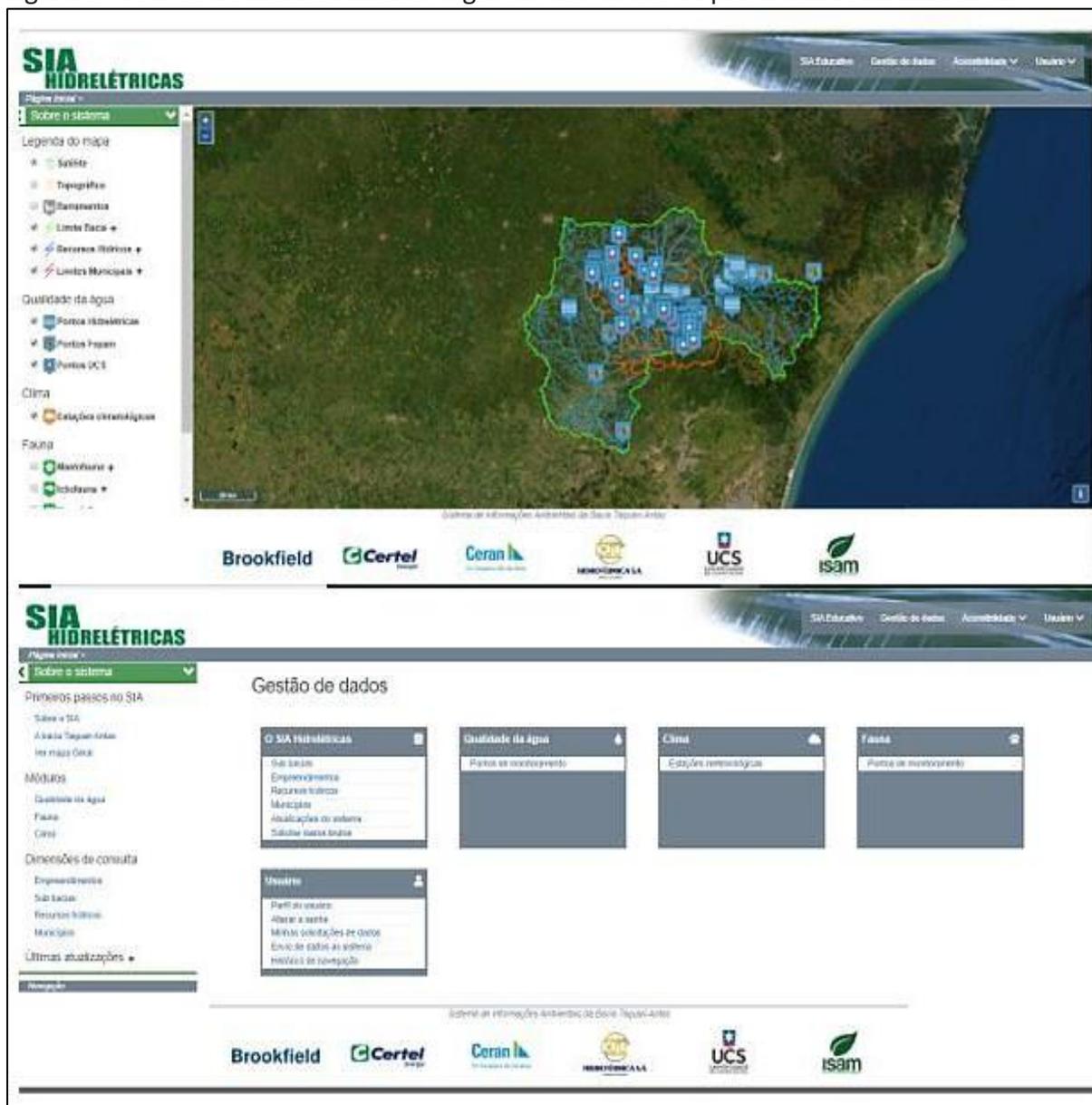
Fonte: Sia Ambiental (2022)

O sistema tem por objetivo básico fornecer informações de forma rápida e sólida para órgãos ambientais como a FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM, 2022) e hidrelétricas envolvidas, bem como permitir a efetivação de análises da situação ambiental desta bacia hidrográfica Taquari/Antas e os choques e alterações provocados pela instalação das hidrelétricas, além de outros fatos ambientais detectáveis nos dados. Ele atua gerenciando dados brutos sobre variáveis do meio ambiente, produzindo indicadores, análises estatísticas e relatórios, consulta aos índices de qualidade, comparação com legislação, além de georreferenciar essas informações por meio de um *webmapa* (FEPAM, 2022).

Na figura 3, a seguir, é apresentado a formatação da gestão dos dados e os pontos de monitoramento da plataforma do *Sia Ambiental*. A parceria entre a Universidade de Caxias do Sul (UCS), empreendimentos hidrelétricos e as cidades do entorno da bacia hidrográfica Taquari/Antas, mostra a relação com ODS 17 item 17.7:

“Promover o desenvolvimento, a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente corretas para os países em desenvolvimento, em condições favoráveis, inclusive em condições concessionais e preferenciais, conforme mutuamente acordado” (ONU – BRASIL, 2022).

Figura 3 - Pontos de monitoramento e gestão dos dados da plataforma Sia Ambiental



Fonte: Sia Ambiental (2022)

O projeto forneceu 10 páginas de transcrição das entrevistas em 1h e 13 minutos de gravação. Os dados secundários foram 63 páginas em pdf.

4.2 Projeto CIPIG - DAI CNPQ - cidades inteligentes

Este projeto é desenvolvido também pela Universidade de Caxias do Sul (UCS), visa desenvolver uma plataforma integrada para gestão de *Smart Cities*, está em fase de desenvolvimento, portanto é embrionário (A figura 4 mostra a divulgação do projeto. A figura 4 mostra a divulgação do projeto. As motivações econômicas de transformação pelos projetos baseados em TICs para as cidades é de grande relevância para economia inteligente e governança inteligente ficou relatada na fala do E6:

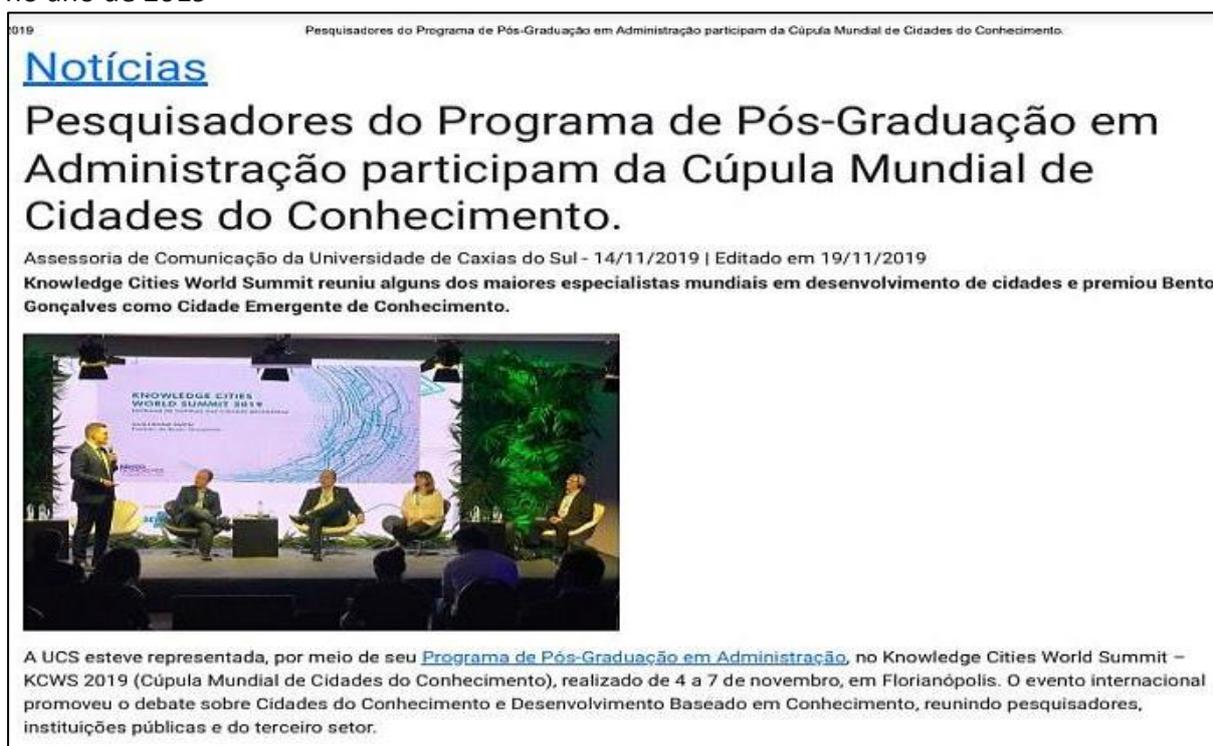
“As motivações uma delas é a transformação do ambiente a gente vive transformação para melhor e a segunda transformação do potencial econômico-financeiro que pode se originar disso e de certa forma também acaba sendo base para evolução social e econômica” (E6).

O ODS 9 traz uma relação no item 9.1 com a fala do E6:

“Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todo” (ONU – BRASIL, 2022).

Segundo Gibson; Kozmetsky; Smilor (1992) concluíram que cidade inteligente é aquela tem com pilares básicos a economia e a governança e vai sendo transportada pela inovação, pela criatividade e pelo empreendedorismo, sendo dirigidas por pessoas inteligentes que levam a economia inteligente de uma determinada cidade (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2009; DAMERI, 2017; MACKE *et al.*, 2019).

Figura 4 - Divulgação do projeto e discussão na Cúpula Mundial de Cidades do Conhecimento no ano de 2019



Fonte: UCS (2022)

Analisando o ODS 3 item 3.8 que diz: “Atingir a cobertura universal de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais de qualidade e o acesso a medicamentos e vacinas essenciais seguros, eficazes, de qualidade e a preços acessíveis para

todos” (ONU – BRASIL, 2022), o entrevistado E12 relata que o projeto “poderá possibilitar o bem-estar do cidadão”.

A plataforma visa integrar novos aplicativos para iniciativas de cidades inteligentes. Ele fornecerá a aptidão de monitorar, gerenciar e controlar dados remotamente e criar *insights* e informações ligáveis a partir de fluxos massivos de dados em tempo real. As principais características de uma cidade inteligente incluem muita integração de tecnologia da informação e uma aplicação abrangente de recursos de informação. Os componentes essenciais do desenvolvimento urbano para uma cidade inteligente necessitam incluir tecnologia inteligente, indústria inteligente, serviços inteligentes, gestão inteligente e vida inteligente. Pode-se exemplificar a Internet das Coisas que consiste em instalar sensores (RFID, IR, GPS etc.) monitoramento e gerenciamento para a cidade com auxílio da IA (CHEN; ZHANG, 2022). O projeto forneceu 8 páginas de transcritas em 53 minutos de áudio e para os dados secundários 2 páginas em PDF.

4.3 Projeto *Saúde Digital*

O projeto Saúde Digital, trabalha Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e está dentro do projeto Pacto Alegre da prefeitura da cidade de Porto Alegre. O projeto em síntese visa instalação e aplicação do prontuário eletrônico de pacientes digitalizado podendo ser acessado por dispositivos móveis e *web* plataformas assim ficando arquivada todo histórico do paciente. O projeto está em fase de desenvolvimento.

O projeto tem uma relação com o ODS 3 saúde e bem-estar o item 3.b.2 “Ajuda oficial ao desenvolvimento total líquida para a investigação médica e para os setores básicos de saúde” ” (ONU – BRASIL, 2022). O E2 relata o benefício do projeto para área de saúde:

“O benefício é que o paciente poderá empoderar de seus dados e suas informações o ganho é bem-estar e ele pode ser mais bem cuidado em todas as áreas da saúde que ele tiver acesso” (E2).

O uso das TICs no governo permite a ampliação da participação popular e a prestação de contas por parte do governo, tolerando que os cidadãos vigiem a ação do poder público e participem das decisões sobre o orçamento e o plano das ações para a cidade, por exemplo. Além disso, harmoniza ganhos de eficiência e eficácia na gestão pública, aperfeiçoando processos e fluxo de informações, e amplia a qualidade da prestação de serviços públicos para uma governança inteligente (GIFFINGER; GUDRUN, 2010;).

O E3 relata como projeto e a prefeitura atuam: “são pessoas da prefeitura que trabalham ativamente nos sistemas de digitalização da prefeitura e gestão de dados na saúde []...” (E3). O relato do E3 vai de encontro o que se apresenta no ODS 11 no item 11.3.2 que diz: “proporção de cidades com uma estrutura de participação direta da sociedade civil no planejamento e gestão urbana que opera de forma regular e democrática” (ONU – BRASIL, 2022; ZORZO *et al.*, 2022). A figura 5 mostra esta interação.

Figura 5 - Encontro de trabalho da equipe do projeto Saúde Digital



Fonte: UFRGS (2019)

Considerando isso, ressalta-se que uma governança inteligente sugere uma gestão holística, visionária, colaborativa e clara dos recursos e dos ativos de um território urbano o que vai encontro com o ODS 17 o item 17.16:

“Reforçar a parceria global para o desenvolvimento sustentável, complementada por parcerias multissetoriais que mobilizem e compartilhem conhecimento, expertise, tecnologia e recursos financeiros, para apoiar a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável em todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento” (ONU – BRASIL, 2022).

Desenvolvimento de plataformas horizontais e integradoras da gestão de diferentes âmbitos urbanos para garantir maior sinergia e economia de escala no uso de recursos urbanos e uma maior efetividade na prestação dos serviços. Os projetos de *smart cities* caracterizam-se

então como esforços conscientes para usar as TIC com o objetivo de transformar a vida e o trabalho em uma região, de forma expressiva e fundamental, em vez de incremental (SILVA; KHAN; HAN, 2018). O projeto teve 19 páginas de transcrição com 3hs e 16 minutos de áudio e 9 páginas de dados secundários.

4.4 Projeto CAP4CITY – PUC

O projeto CAP4CITY – PUC foi desenvolvido na cidade de Porto Alegre e parceria com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC tem por objetivo principal o desenvolvimento de uma plataforma *Massive Open Online Course* (MOOC), para qualificar governos e cidadãos para uma cidade inteligente. O relato do E7 demonstra o objetivo do projeto com as cidades:

“Entendo que no momento que começarmos a desenvolver as pessoas por meio dos MOOCS até mesmo desenvolvendo as competências considerando toda a capacidade que este projeto tem consequentemente a tecnologia seria uma consequência porque teria que se ter maiores investimentos em tecnologias para sem atingir algumas coisas relacionadas para ter cidades inteligentes e sustentáveis poderia ser o ponto de partida para isto, já se tem algo em desenvolvimento no estado do RS para dados abertos isto carece ainda no estado como governança cooperativista que eu pesquiso não tem a tecnologia aportada ainda são mais ações sociais”(E7).

O relato do E7 tem uma relação com o ODS 4 nos itens 4.4 e 4.4.1

“Até 2030, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que tenham habilidades relevantes, inclusive competências técnicas e profissionais, para emprego, trabalho decente e empreendedorismo” (ONU – BRASIL, 2022).
“Proporção de jovens e adultos com habilidades em tecnologias de informação e comunicação (TIC), por tipo de habilidade” (ONU – BRASIL, 2022).

O processo de tornar a cidade mais inteligente está situado no indivíduo, no cidadão que é o principal agente de transformação e que é o objetivo final das transformações urbanas. No lugar onde o virtual e o real se descobrem, se embaralhando em uma realidade urbana aumentada, a verdadeira a cidade inteligente brota com a estrutura de um todo orgânico, um instituto urbano único e uma unidade absoluta de suas partes, artefatos, constituintes, como um ecossistema urbano tecnologicamente, socialmente é economicamente viável e conectado (GIFFINGER; GUDRUN, 2010; SILVA; KHAN; HAN, 2018). A Figura 6 mostra a plataforma *Massive Open Online Course* (MOOC).

A plataforma várias áreas do conhecimento tais como: arquitetura, arte, biologia, administração, química, comunicação empresarial, programação de computadores, análise de

dados, projeto, economia etc. Possui também cursos de graduação internacionais bem como cursos gratuitos.

O ODS 11 fala em tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis o relato do E5 mostra essa relação do projeto:

“Vamos pensar o seguinte que na sua cidade tem uma comunidade que queira desenvolver um projeto para cidade inteligente e o pessoal não sabe o que fazê-los podem se inscrever e fazer o curso online sem pagar nada e saber de fato o que é um projeto de cidade inteligente e sustentável que impacta na construção do conhecimento e seu compartilhamento. Trabalhamos na competência do gestor público e do cidadão que existe uma dimensão chamada participação e colaboração cidadã que envolve cidadãos inteligentes na prática o cidadão tem que ser inteligente não só a cidade, as vezes se espera que o governo faça tudo, mas o cidadão não faz sua parte” (E5).

Figura 6 - Plataforma de qualificação do projeto



The image shows a screenshot of the edX website for a course titled "Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Novas Formas de Digitalização e Governança" by TU Delft. The page features a search bar, navigation links, and course details. The course is 6 weeks long, 4-5 hours per week, and is self-paced. It includes a description of the course content and a small graphic illustrating smart city concepts.

Fonte: CAP4CITY (2022)

O surgimento de um novo fenômeno associado a cidade inteligente, trata-se de um novo tipo de segregação pertinente com a supressão de parcela da população que não possui habilidades satisfatórias para lidar com a tecnologia. Dessa forma, existe o risco concreto de as cidades produzirem novas formas de segregação, se não atentarem para valores como a cidadania, a identidade urbana e o sentimento de pertencimento (GIFFINGER; GUDRUN, 2010). O Projeto forneceu 8 páginas de transcrições e 53 minutos de áudio, para os dados secundários o projeto contribuiu com 53 páginas (PDF) de dados.

4.5 Checklist de análise entre os objetivos dos projetos e os ODS

Nesta etapa da análise buscou-se verificar os objetivos de cada projeto para fazer uma análise cruzada entre cada ODS, onde foi estipulado N= não tem aderência com o ODS e S= sim tem aderência com ODS. Dessa forma, as cidades inteligentes são caracterizadas por centros urbanos planejados e com processos competentes e projetados, com o intuito de beneficiar os locais onde foram aplicados proporcionando uma qualidade de vida melhor no dia a dia das pessoas (ONU – BRASIL, 2022).

Independente de que cada cidade precise de um projeto em específico, os conceitos dessa cidade vão ao encontro dessa realidade, e é por esse motivo que não existe nenhuma regra ou solução tecnológica, apesar que cada local tenha sua especificidade, todas têm algo em comum: a finalidade de promover a seus moradores uma relação mais barata, fluída, inteligente e sustentável (GIFFINGER; GUDRUN, 2010; JAPIAS; GUERRA, 2017).

Como já citado, não existe um produto pronta para as cidades se tornarem inteligentes, e induzindo tudo isso em consideração, foi desenvolvido este checklist com o intuito de construir uma proposta para que futuros projetos ter um "avanço" em termos de ajustamento, características, comparabilidade e qualidade, tendo como um de seus objetivos, permitir moldar e comparar seus objetivos, escopo com os ODS para uma cidade inteligente suportada pelas TICs.

As cidades inteligentes são uma conexão das cidades do conhecimento e das cidades digitais, ou seja, produzem conhecimento para a sociedade que é fácil e ligeiramente disponibilizado através das plataformas digitais que conectam as pessoas. De acordo com Caragliu, Del Boe Nijkamp, (2009) as cidades inteligentes são aspectos tecnológicos, humanos e econômicos em tendência com os a presos do mundo globalizado.

O projeto *CAP4CITY-PUC*, atenderia 13 ODS, isto é, por meio da educação e profissionalização dos governos e cidadãos e por ser desenvolvido internacionalmente ele atingiria o Brasil e países parceiros do projeto este projeto já está consolidado e aprovado. O projeto Saúde digital atende 12 ODS, pois levará prontuário digital a toda região metropolitana de Porto Alegre, mas está ainda em fase de desenvolvimento. O projeto SIA ambiental é um projeto consolidado a plataforma já opera a mais de 5 anos e atende 10 ODS, já o projeto Cidades inteligentes: uma plataforma integrada para gestão de Smart Cities atende 8 ODS, isto é, por estar na fase desenvolvimento tem um grande potencial para impactar mais alguns ODS. O quadro 2 (na próxima página) mostra o checklist sugerido para projetos de implementação e sua relação com cada ODS.

Quadro 2 – Checklist dos objetivos dos projetos e sua relação com os ODS

Projetos	Objetivos dos projetos	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	T
		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	T
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	A
																			L
Implementação de Banco de Dados, projeto Sistema de Informações para Programas de Monitoramento Ambiental. SIA - Ambiental	Modelar e implementar um sistema de informações ambientais, conforme os programas de monitoramento, implantados pelas hidroelétricas da bacia Taquari-Antas. O sistema deve gerenciar por meio da internet, dados sobre variáveis do meio ambiente da região e produzir informações como indicadores, estatísticas e relatórios, que possibilitem avaliar de maneira consistente as variáveis monitoradas.	N	N	S	S	N	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	N	S	10
CIPIG - DAI CNPQ - Cidades inteligentes: uma plataforma integrada para gestão de Smart Cities	Construir uma plataforma de gerenciamento de cidades inteligentes integrando dispositivos e sistemas.	N	N	S	N	N	S	N	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	8
Saúde Digital	a. Implementar o prontuário eletrônico em POA. b. Avançar nos processos digitais de gestão da saúde. c. Permitir portabilidade, integração e acesso rápido aos históricos de atendimentos e exames de cada cidadão.	N	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	12
CAP4CITY – PUC. Fortalecendo a Capacidade de Governança para Cidades Inteligentes e Sustentáveis	a. Melhorar a qualidade do ensino superior no campo da CSI, aumentando sua relevância para o mercado de trabalho e a sociedade em geral. b. Aumentar as competências nos países em desenvolvimento da América Latina para enfrentar os desafios do mundo digital. c. Desenvolvimento contínuo de competências em CSI a partir de programas de treinamento e educação; d. Educação multidisciplinar orientada para problemas e ensino sobre CSI. e. Desenvolver uma rede de cooperação entre os parceiros de diferentes regiões do mundo. f. Colaboração com parceiros associados, administração da cidade, empresas e outras partes interessadas do município; e compartilhamento de conhecimento, experiência e boas práticas e iniciativas conjuntas em governança entre parceiros acadêmicos localizados em diferentes cidades e países e na Europa e América Latina, todos apoiados pelo ecossistema local da cidade.	N	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	13

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

5 Considerações finais

Com relação aos projetos, há de se considerar que eles se relacionam com a implantação das TICs, como ferramenta para o desenvolvimento urbano, visando arquitetar uma pauta tecnológica sistemática e em formato de redes de desenvolvimento sustentável, com o uso consciente das tecnologias. Viabiliza-se uma conexão entre os setores privados e públicos de maneira objetiva a promover uma melhora na qualidade de vida populacional, integrado aos paradigmas econômicos, sociais e ambientais.

O planejamento é eficaz, para isso é necessário além do conhecimento das tecnologias de informação e comunicação de apoio, ter intimidade com os problemas que enfrenta a cidade e a hierarquia deles. A operacionalização requer consonância e empenho da população e de parceiros estratégicos para que os objetivos sejam atingidos, assim como testes pilotos para promover o dimensionamento dos projetos.

O *checklist* de forma prática mostra como os projetos podem ser conexos com os objetivos de desenvolvimento sustentável assim contribuindo para agenda 2030. O desenvolvimento sustentável é uma provocação para as cidades, especialmente para aquelas que toleraram um rápido processo de urbanização, pois ocasionam problemas como poluição do ar, água e solo, falta de saneamento básico, moradias impróprias, diminuição das áreas verdes, entre outros.

O projeto fundamentado em informações mais assertivas torna a tomada de decisão mais hábil e estratégica dentro da dinâmica das cidades, desse modo a perspectiva da cidade inteligente consente o direcionamento mais preciso das necessidades pertinentes ao desenvolvimento sustentável. Por fim, destaca-se a contribuição desse estudo em fornecer informações para organizar as necessidades que surgem da sociedade a partir de 4 projetos que contribuem para o desenvolvimento do checklist dos ODSs.

Uma limitação à metodologia empregada no estudo, ela apresenta limitações relacionadas com o fato de apenas quatro projetos terem sido analisados de forma descritiva e sofre de limitações que podem ser atribuídas às características dos projetos. Embora se tenha lucidez da justificativa empregada para a alternativa de cada nível da pesquisa, caso as escolhas desiguais tivessem sido feitas, seguramente os resultados poderiam harmonizar outras respostas. Além disso, destaca-se que as técnicas selecionadas têm suas limitações, como a opção de dados secundários. As análises concebem a interpretação do pesquisador. Assim, há

subjetividade na avaliação das respostas das entrevistas semiestruturadas e na análise documental (BARDIN, 2016).

Referências

AMÉRICO, Bruno. **Método de Pesquisa Qualitativa: Analisando fora da caixa a prática de pesquisar organizações**. Alta Books, 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOKHARI, Syed Asad A.; MYEONG, Seunghwan. Use of artificial intelligence in smart cities for smart decision-making: A social innovation perspective. **Sustainability**, v. 14, n. 2, p. 620, 2022.

CAP4CITY MOOCS. Disponível em:< <https://www.edx.org/schools-partners>>. Acesso em: 7, set. 2022

CARAGLIU, A., DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Proceedings of the 3rd Central European Conference on Regional Science**, Košice, p. 1–15, 2009.

CHEN, Gen; ZHANG, Jiawan. Applying Artificial Intelligence and Deep Belief Network to predict traffic congestion evacuation performance in smart cities. **Applied Soft Computing**, v. 121, p. 108692, 2022.

CREECH, Heather. **The Sustainable Development Timeline-2012**. 2012. Disponível em:< <https://policycommons.net/artifacts/615124/the-sustainable-development-timeline/1595584/>> Acesso em:10, set, 2022.

CRESWELL, John W.; POTH, Cheryl N. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches**. Sage publications, 2016.

CIULLI, Enrico. Tribology and Sustainable Development Goals. In: **International Workshop IFToMM for Sustainable Development Goals**. Springer, Cham, 2021. p. 438-447.

DAMERI, R. Smart City Implementation - Creating Economic and Public Value in Innovative Urban Systems. **Springer International Publishing**, Cham, 2017.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**, v. 2, p. 15-41, 2006.

FEPAM. **Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Rossler**. Disponível Em: <http://www.fepam.rs.gov.br/>. Acessado em: 5, set. 2022.

GIBSON, D. V.; KOZMETSKY, G.; SMILOR, R. W. **The Technopolis phenomenon: smart cities, fast systems, globais networks**. Lanham, Md.: Rowman & Littlefield Publishers, 1992

GIFFINGER, *et al.* **Smart cities. Ranking of European medium-sized cities, Final Report, Centre of Regional Science, Vienna UT**, p. 303-320, 2007.

GIFFINGER, R.; GUDRUN, H. Smart City ranking: an effective instrument for the positioning of the City? **ACE: Architecture, City and Environment**, v. 4, n. 12, p. 7–26, 2010.

HALLA, Pekka; MERINO-SAUM, Albert. Conceptuais frameworks in indicator-based assessments of urban sustainability—An analysis based on 67 initiatives. **Sustainable Development**, 2022.

Instituto Brasileiro de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis - IBRACHICS. (2022). Disponível em:< <https://ibrachics.org.br/cidades-participantes>>. Acesso em: 10, set, 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2022). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama>>. Acesso em: 08, set, 2022

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2022). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/caxias-do-sul/panorama>>. Acesso em: 08, set, 2022.

JAPIASSÚ, Carlos Eduardo; GUERRA, Isabella Franco. 30 anos do relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, v. 9, n. 4, p. 1884-1901, 2017.

JNR, Bokolo Anthony *et al.* Digital transformation with enterprise architecture for smarter cities: a qualitative research approach. **Digital Policy, Regulation and Governance**, 2021.

KHAN *et al.*, Towards Sustainable Smart City: A Review of Trends, Architectures, Components and Open Challenges in Intel Citie. **Sustainable City and Society**. v. 38, p. 697- 713. 2018.

KOSTETCKAIA, Mariia; HAMETNER, Markus. How Sustainable Development Goals interlinkages influence European Union countries' progress towards the 2030 Agenda. **Sustainable Development**, 2022.

MACKE, J. *et al.* Smart sustainable cities evaluation and sense of community. **Jornal of Cleaner Production**, v. 239, p. 118-103, 2019.

MOTA, Suetonio. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1997

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU – Brasil. ONU Brasil. Disponível em:< https://brasil.un.org/sites/default/files/2021-02/Brasil_Relatorio_Progresso_2019.pdf>. Acesso em: 10, set, 2022.

ROCHA DE SIQUEIRA, Isabel; RAMALHO, Laís. Participatory methodologies and caring about numbers in the 2030 Sustainable Development Goals Agenda. **Policy and Society**, 2022.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. Edições Vértice, p. 208,1996

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Penso Editora, 2016.

SIA AMBIENTAL – 2022. Disponível em:<<https://siambiental.ucs.br/>>. Acesso em: 6, set. 2022.

SILVA, Bhagya Nathali; KHAN, Murad; HAN, Kijun. Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. **Sustainable Cities and Society**, v. 38, p. 697-713, 2018.

SNEDDON, Chris; HOWARTH, Richard B.; NORGAARD, Richard B. Sustainable development in a post-Brundtland world. **Ecological economics**, v. 57, n. 2, p. 253-268, 2006.

SHUAI, Chenyang *et al.* Principal indicators to monitor sustainable development goals. **Environmental Research Letters**, v. 16, n. 12, p. 124015, 2021.

TAQUETTE, Stella R.; BORGES, Luciana. **Pesquisa qualitativa para todos**. Editora Vozes, 2021

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL DOUTORADO ACADÊMICO EM INOVAÇÃO – UCS-DAI. (2022). Disponível em:< [Projetos de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação \(ucs.br\)](https://projetos.develop.ucs.br/)>. Acesso em: 5, set, 2022.

ZORZO, Felipe Bernardi *et al.* Desenvolvimento Sustentável e Agenda 2030: Uma Análise dos Indicadores Brasileiros. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 19, n. 2, p. 160-182, 2022.