

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE

LUÍZA ARNAUD LOPES NUNES

**ECOSMART ANALYSIS – SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA
INCUBAÇÃO DE EMPRESAS**

NATAL

2023

LUÍZA ARNAUD LOPES NUNES

**ECOSMART ANALYSIS – SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA
INCUBAÇÃO DE EMPRESAS**

Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais do Instituto Federal em Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Dr. Handson Claudio Dias Pimenta

NATAL
2023

Nunes, Luíza Arnaud Lopes.

N972e Ecosmart analysis – sustentabilidade ambiental na incubação de empresas / Luíza Arnaud Lopes Nunes. – 2023.
73 f. : il. color.

Dissertação (pós-graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
Orientador: Handson Cláudio Dias Pimenta.

1. Sustentabilidade ambiental. 2. Incubação de empresa. 3. Ecosmart analysis - Análise. 4. Framework. I. Título.

CDU 504:658

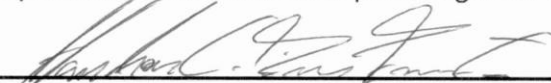
LUÍZA ARNAUD LOPES NUNES

**ECOSMART ANALYSIS – SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA
INCUBAÇÃO DE EMPRESAS**

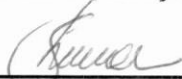
Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais do Instituto Federal em Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: D.r Handson Cláudio Dias Pimenta

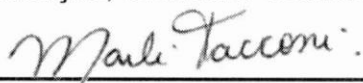
Dissertação aprovada em 25/04/2023 pela seguinte Banca Examinadora:



Dr Handson Cláudio Dias Pimenta – Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Dra Sheyla Varela Lucena – Examinadora Interna
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Dra Marli de Fátima Ferraz da Silva Tacconi – Examinadora Externa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família e amigos, cujo suporte incondicional concedeu placidez à minha jornada.

Aos meus pais Kalinka e Alexandre por me transmitirem princípios fundamentais na busca pelo conhecimento: perseverança e honestidade.

Ao meu companheiro, Jermeson Brisola, pela motivação, compreensão e contribuição nos momentos de maiores desafios.

Ao meu orientador e amigo Handson Pimenta agradeço não somente pelos valiosos ensinamentos, mas também pela confiança em minha capacidade, desde sempre fomentada de forma leve e criativa.

À rede de apoio construída por meus professores e colegas na instituição, em especial Matheus Oliveira, que trouxe uma grande contribuição em áreas que não eram de meu conhecimento.

Ao IFRN e seus dedicados servidores, agradeço pela oportunidade de tamanha excelência oferecida através do Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais.

RESUMO

Este estudo abrange a adoção e difusão de práticas de sustentabilidade ambiental no processo de incubação de empresas. De um modo geral, aborda iniciativas das incubadoras em relação às suas próprias práticas de sustentabilidade e aos mecanismos que utilizam para difundir às suas start-ups inquilinas. As práticas adotadas espontaneamente pelas start-ups também foram investigadas junto com os facilitadores e barreiras que influenciam esse sistema como um todo. Uma revisão sistemática da literatura foi conduzida para examinar a sustentabilidade ambiental na incubação de empresas em sua magnitude. Para fornecer análises descritivas e temáticas, os artigos coletados foram selecionados e analisados de acordo com protocolos estabelecidos. Os resultados demonstram como esse campo relativamente recente tem se desenvolvido principalmente sob a ótica de novos empreendimentos. Várias práticas, barreiras e facilitadores foram identificados; no entanto, poucos estudos capturaram adequadamente as inter-relações entre eles. Dentro desse escasso campo teórico, a originalidade do trabalho é a reunião desses aspectos em um *framework* que pode ser usado para testar a difusão de práticas ambientais na incubação. Este foi validado empiricamente junto a incubadoras brasileiras. Para proporcionar uma aplicação do conhecimento reunido, um sistema web para avaliação ambiental de incubadoras foi desenvolvido. Denominado EcoSmart Analysis, o sistema classifica empresas em fase de incubação em cinco diferentes níveis de maturidade, considerando as práticas ambientais por estas adotadas. Conclui-se que a criação do software Ecosmart Analysis tem implicações para incubadoras e para a teoria, pois facilita a análise e o apoio para que essas instituições e suas start-ups se movimentem em direção a sustentabilidade.

Palavras-chave: sustentabilidade, incubação de empresas, start-ups, revisão sistemática da literatura, *framework*

ABSTRACT

This study covers the adoption and dissemination of environmental sustainability practices in the business incubation process. It addresses incubators' initiatives regarding their own sustainability practices and the mechanisms they use to disseminate it to their tenant start-ups. Practices spontaneously adopted by start-ups were also investigated along with the enablers and barriers that influence this system as a whole. A systematic literature review was conducted to examine environmental sustainability in business incubation in its magnitude. To provide descriptive and thematic analyses, the collected articles were selected and analyzed according to established protocols. The results demonstrate how this relatively recent field has developed mainly from the perspective of new ventures. Various practices, barriers and enablers were identified; however, few studies have adequately captured the interrelationships between them. Within this scarce theoretical field, the originality of the work lies in the gathering of such aspects in a framework that can be used to test the diffusion of environmental practices in incubation. It was empirically validated with Brazilian incubators. To provide an application of the gathered knowledge, a web system for environmental assessment of incubators was developed. Named EcoSmart Analysis, the system classifies incubated companies into five different maturity levels considering the environmental practices adopted by them. Overall, the creation of the Ecosmart Analysis software has implications for incubators and for theory, as it aids the analysis and support for these institutions and their start-ups to move towards sustainability.

Keywords;. sustainability, business incubation, start-ups, systematic literature review, framework

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMÁTICA	9
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	13
2 SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW	14
2.1 PLANNING	15
2.2 SEARCHING	15
2.3 SCREENING	16
2.4 ANALYSIS	17
2.5 RESULTS	18
2.5.1 Descriptive analysis	18
2.5.2 Thematic Analysis	25
2.6 CONCEPTUAL FRAMEWORK	35
2.7 SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW CONCLUSIONS	37
3 PESQUISA EMPÍRICA	39
3.1 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	40
3.1.1 Entrevistas	41
3.1.2 Levantamento (Questionário)	42
3.2 RESULTADOS	43
3.2.1 Entrevistas	43
3.2.2 Levantamento	47
3.2.3 Validação e avanços do <i>framework</i> conceitual	49
4 SISTEMA WEB PARA AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE EMPRESAS INCUBADAS	54
4.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO	54
4.1.1 Produto técnico	54
4.1.2 Sistema desenvolvido e componentes de avaliação	54
4.1.3 Valor agregado	55
4.2 MÉTODO DO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA WEB	55
4.3 MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DA AVALIAÇÃO	55

4.4 AVALIAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO SEGUNDO CRITÉRIOS DA CAPES	
.....	58
5 CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS	61
APPENDIX A - KEYWORD COMBINATIONS	69
APÊNDICE B – PROTOCOLO DE ENTREVISTAS	70
APÊNDICE C – LINK DA CÓPIA DO QUESTIONÁRIO UTILIZADO	71
APÊNDICE D – LINK PARA O ECOSMART ANALYSIS	72
APÊNDICE E – REGISTRO DO SOFTWARE ECOSMART ANALYSIS	73

1 INTRODUÇÃO

Nesta seção apresenta-se a contextualização do tema frente a problemática, seguido dos objetivos da pesquisa.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMÁTICA

O Relatório Brundtand, apresentado em abril de 1987 na Assembleia Geral das Nações Unidas, ao definir o conceito de “desenvolvimento sustentável”, reforçou o papel que empresas têm na gestão dos impactos sociais e ambientais (WCDE, 1987). Neste âmbito, o equilíbrio entre objetivos empresariais e metas de conservação ambiental vem sendo debatidos por diferentes autores (BARBIER, 1987; HOLLIDAY; SCHMIDHEINY; WATTS, 2002; KONG *et al.*, 2020).

Muitas empresas que estão dando seus primeiros passos rumo à inovação e empreendedorismo, também nomeadas “start-ups”, optam em se instalarem em ambiente de incubadoras pois, segundo Strid (2006), estas transmitem a ideia de status e aceitação. As incubadoras podem ser definidas como um mecanismo de estímulo à criação e desenvolvimento de micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços, facilitando e agilizando nestas o processo de inovação (BRASIL, 2000). As primeiras incubadoras de empresas surgiram nos Estados Unidos no final da década de 30, alguns anos depois da quebra da Bolsa de Valores (LEBLEBICI; SHAH, 2004; SHEPARD, 2013).

Desde então, entende-se que a promoção do empreendedorismo por meio do desenvolvimento de ecossistemas de inovação pode desempenhar um papel importante na geração de mudanças socioeconômicas, em particular nos países emergentes (GUERRERO; CUNNINGHAM; URBANO, 2015; SANYAL; HISAM, 2018; YIGITCANLAR *et al.*, 2019) De forma geral, incubadoras podem contribuir para o apoio de diversas economias, a comercialização de novas tecnologias, criação de empregos e aumento da riqueza do país (AL-MUBARAKI; BUSLER; AL-AJMEI, 2013).

No Brasil, indústria e academia evoluíram separadamente, mas nos últimos anos políticas governamentais foram implementadas para aproximar empresas e universidades por meio de parques tecnológicos e incubadoras (SOUSA *et al.*, 2017).

Segundo Dalmarco, Hulsink e Blois (2018), boa parte das universidades brasileiras já estabeleceram incubadoras tecnológicas para capacitar empreendimentos.

A ANPROTEC (2019) estima um total de 363 incubadoras ativas no país com empresas atuando em diversos setores, sendo tecnologia da informação e comunicação, bem como agronegócio os que mais se destacam em nível nacional. No estado do Rio Grande do Norte, um total de 18 incubadoras ativas são calculadas pela mesma estimativa (ANPROTEC, 2019). A incubadora pode ser compreendida como um ambiente que proporciona às novas organizações um apoio para superar suas principais dificuldades: o aspecto organizacional e a capacidade financeira (PAOLONI; MODAFFARI, 2021).

Klofsten *et al.* (2015) concluíram que as incubadoras, por oferecerem um espaço físico de trabalho, reduzem os custos operacionais para as empresas nelas alocadas, abrindo espaço para que estas encontrem oportunidades de encaixar a sustentabilidade em seus planos de negócios.

Cohen (2005) destaca a necessidade da inserção da sustentabilidade para “start-ups”. As incubadoras contribuem de forma relevante para a adoção de práticas sustentáveis por parte desses empreendimentos, através de atividades de orientação (BANK; FITCHER; KLOFSTEN, 2017). Afinal, a ideia central da sustentabilidade no processo de incubação consiste na realização de atividades por parte dos empreendedores de forma a não prejudicarem o ambiente ecológico e social no qual operam (SHEPHERD; PATZELT, 2011).

De fato, incentivos e oportunidades para ações sustentáveis são considerados relevantes, visto que os maiores obstáculos neste campo podem ser desencorajadores para novos empreendimentos que já lidam com responsabilidades tradicionais da inovação as quais se propõem (KESKIN; DIEL; MOLENAAR, 2013). Dos motivos que os empresários podem encontrar para adesão de práticas ambientais em seus negócios, a vantagem competitiva adquirida com a diminuição de custos de produção é mencionada por Long, Looijen e Blok (2018). Para mais, Schaltegger e Wagner (2011) apontam a vontade de contribuir para resolver problemas sociais e ambientais por meio da realização de um negócio de sucesso.

Fonseca e Jabbour (2012) sugerem que a presença de empresas incubadas com proatividade na adoção de uma gestão ambiental é um fator relevante na promoção da sustentabilidade ambiental dentro das incubadoras. Ainda assim, os autores complementam que a realização de treinamentos e conscientização

ambiental, bem como um incentivo a adoção de práticas ambientais estratégicas, são também fatores de influência para a promoção da sustentabilidade ambiental. Práticas ambientais, neste âmbito, podem ser compreendidas como iniciativas que podem ser implementadas por uma empresa para reduzir seu impacto no meio ambiente (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005).

Ao estudar a disseminação da sustentabilidade em empresas incubadas na Suécia, Blankenship, Kulhavy e Lagneryd (2009) concluíram que, ao serem introduzidos à ideia da sustentabilidade como um meio estratégico, empreendedores puderam desenvolver uma nova perspectiva sobre o desenvolvimento de seus negócios. Desta forma, conseguiram avistar novas possibilidades de parcerias, produtos e cadeias de valor, bem como potencializar um compromisso com uma maior exploração da sustentabilidade na empresa (BLANKENSHIP; KULHAVY; LAGNERID, 2009).

Por outro lado, mesmo incubadoras que tem a sustentabilidade como um alicerce acabam sendo forçadas a revisar suas metas devido a um número insuficiente de candidatos qualificados, e recrutam empresas onde a sustentabilidade é uma preocupação secundária (KLOFSTEN; BIENKOWSKA; BANK, 2015). Kanda, Hjelm e Bienkowska (2014) ainda identificaram que muitos empreendedores enfrentam desafios na tradução de metas de sustentabilidade para ofertas que tenham valor para o cliente, além de encarar desafios gerados pelas restrições de recursos como tempo, conhecimento e finanças.

De fato, Bank e Kanda (2006) concluíram que incubadoras tecnológicas, em sua maioria, se deparam com dificuldades para manter o foco voltado para a sustentabilidade, pois as empresas têm dificuldades na tradução deste conceito para ofertas que tenham valor para o cliente. A literatura europeia vem também apontando ainda uma tendência de incubadoras selecionarem empresas cujas filosofias já estão voltadas para atividades sustentáveis (Ex.: WIJNKER; VAN KASTEREN; ROMIJN, 2015; BANK; FITCHER; KLOFSTEN, 2017; KLOFSTEN *et al.*, 2020).

Muito embora estudos sobre a difusão de práticas de sustentabilidade no processo de incubação vem ganhando destaque na literatura (FONSECA, 2015; O'SHEA; FARNY; HAKALA, 2021) há uma carência de estudos que abrangem de forma sistematizada fatores facilitadores e barreiras para a difusão de práticas ambientais em ambientes de incubação. Para Surana, Singh e Sagar (2020), a atenção ao planejamento da inserção da sustentabilidade nas incubadoras tem

extrema importância para o alcance de objetivos voltados para o desenvolvimento sustentável. Para tanto, os autores sugerem a adoção de metas e objetivos claros em um modelo pré-definido para a implementação de práticas sustentáveis. Desta forma, considera-se que existe uma relevância na relação da sustentabilidade com a incubação de novos empreendimentos.

A ausência de trabalhos na literatura sobre os fatores facilitadores e barreiras para a difusão de práticas de sustentabilidade para empresas incubadas atribui à esta pesquisa os seguintes questionamentos norteadores: (Q1) Quais práticas ambientais são difundidas em start-ups e spin-offs no processo de incubação? (Q2) Como as incubadoras podem difundir práticas ambientais para as empresas em processo de incubação? (Q3) Quais são os fatores facilitadores e barreiras para a difusão de práticas ambientais em empresas incubadas?

Para responder estes questionamentos, será realizada neste trabalho uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) em conjunto com um estudo de caso com empresas incubadas na Incubadora Tecnológica Natal Central (ITNC). Enquanto isso, estudos de caso ampliam a validade dos resultados teóricos (YIN, 2016). Atualmente, a ITNC é a primeira incubadora do Rio grande do Norte a ser certificada à nível 3 do Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (CERNE). A certificação CERNE 3 é o momento em que a incubadora implementa processos sistematizados para mitigar impactos ambientais das suas próprias atividades ou das empresas incubadas (CERNE, 2018).

A constatação da escassez de referências somada à motivação de difundir a conscientização no meio empresarial despertaram o interesse da produção deste estudo. Especificamente, perfilhou-se uma ótica na qual incubadoras de empresas seriam um estímulo de agregação da dimensão ambiental à perspectiva econômica das empresas abrigadas. Através da ótica científica, pretende-se, portanto, nutrir possibilidades de melhoria e inovação no processo de incubação, trazendo a sustentabilidade ambiental como um investimento para não somente o empreendedor local, mas sociedade e meio-ambiente como um todo. Afinal, o principal incentivo para nutrir este projeto de pesquisa, encontra-se na relevância que o tema apresenta para a relação entre a responsabilidade sustentável e o futuro do empreendedorismo brasileiro.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo criar um mecanismo de adoção e difusão de práticas sustentáveis em incubadoras e suas start-ups.

1.2.2 Objetivos Específicos

No intuito de atender o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar práticas ambientais adotadas por start-ups e spin-offs no processo de incubação.
- b) Analisar o papel das incubadoras no processo de difusão de práticas de sustentabilidade ambiental nas empresas incubadas.
- c) Analisar barreiras e fatores facilitadores para a difusão de práticas ambientais em empresas incubadas.
- d) Propor um sistema web para avaliação e planejamento ambiental para que incubadoras promovam a difusão de práticas ambientais em start-ups.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

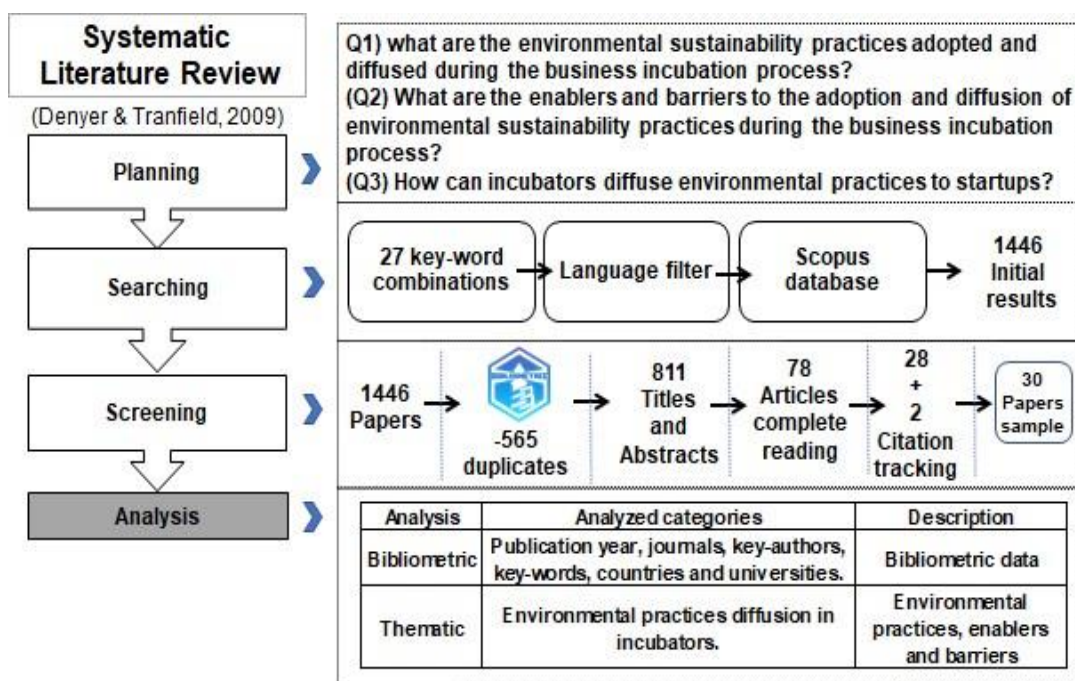
Esta dissertação compreende cinco principais seções. Na seção 1 foi debatida a contextualização do tema e problemática, a justificativa e os objetivos da pesquisa. A seção 2 apresenta a Revisão Sistemática de Literatura, adotada como metodologia. No geral, aborda o método utilizado, bem como as análises descritiva e temática, o *framework* desenvolvido e a discussão dos resultados. Salienta-se que esta segunda seção apresenta informações submetidas a uma revista científica internacional, sendo, portanto, redigida na língua inglesa. A seção 3 apresenta o estudo empírico, que validou as discussões apresentadas na seção que a antecede. O produto técnico desenvolvido é apresentado na seção 4 de forma a detalhar o desenvolvimento do sistema web e também do software de avaliação. Por fim, a seção 5 abrange as conclusões da pesquisa, especificando sua contribuição, limitações e sugestões para futuros estudos.

2 SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

This study carried out a systematic literature review (SLR). This method became popular in entrepreneurship research since it allows a systematic condensation of specific information and knowledge through the schematisation and evaluation of existing works and a possible expansion for new studies (KRAUS; BREIER; DASÍ-RODRÍGUEZ, 2020; SALIM; RAHMAN; WAHAB, 2019; TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003). Tranfield *et al.* (2003) defines a systematic literature review as a process that allows the identification of evidence through the impartial selection of relevant papers in the studied area. Later, Denyer and Tranfield (2009) presented more specifically how the systematic review process can be applied in the field of business management. Both papers are widely cited by expressive studies that address the relationship between companies and sustainability (CILLO *et al.*, 2019; MIO *et al.*, 2020; BIRKEL; MÜLLER, 2021)

Considering its relevance to the construction of corporate sustainability studies, Denyer and Tranfield (2009) pointed out the guidelines for this systematic review (Figure 1). Therefore, this systematic review followed a protocol made up of four steps: planning, searching, screening, and analysis, as described next.

Figure 1 - Systematic literature review steps



Source: Adapted from Denyer and Tranfield (2009).

2.1 PLANNING

This review is guided by the following research questions (Q1) what are the environmental sustainability practices adopted and diffused during the business incubation process?; (Q2) What are the enablers and barriers to the adoption and diffusion of environmental sustainability practices during the business incubation process? and (Q3) How can incubators diffuse environmental practices to start-ups? In general, these questions were designed considering the CIMO-logic. This CIMO-logic consists of the logical thinking of 'if you want to achieve outcome O in context C, then use intervention type I' (DENYER; TRANFIELD, 2009). Thus, it is assumed that incubators which are committed to the sustainable objective goals (O) implement and diffuse sustainability practices to start-ups (I) based on different mechanisms (M) and affected by organisational factors (C). The most common way to acquire the articles sample is through a keyword-based search using electronic databases (SEURING; GOLD, 2012). Therefore, a testing of some potential keyword combinations was carried out before starting the search process (BRANDENBURG *et al.*, 2014). For this, relevant articles regarding sustainability and business such as (SCHALTEGGER; WAGNER, 2011), Fonseca (2015), and Bank *et al.* (2017) were selected. Then keywords were identified and tested using the Scopus database which has a wide scope of significant credibility international journals and authors (HARZING; ALAKANGAS, 2016). Recent publications found in the search process were also considered for keyword confirmation (e.g. Klofsten *et al.*, 2020; Diale *et al.*, 2021). In addition, keywords such as "*start-up*"; "*spin-off*", "*business*" and "*entrepreneur*" were added to build stronger search strings.

2.2 SEARCHING

The keywords were divided into three different groups: environmental sustainability ("*Environmental management*", "*Environmental sustainability*", "*sustain**"), incubation ("*start-up**", "*incubat**", "*spin-off** ") and entrepreneurship ("*business**", "*innovation**" and "*entrepreneur** "). This resulted in 27 combinations (Appendix A). All possible combinations between those groups of keywords were

adopted as a search strategy to find more representative papers to the research questions. As recommended by Denyer and Tranfield (2009), the connection between the keywords was done through the Boolean operator “AND”, and the use of quotation marks was necessary for a more specific targeting (e.g., “Environmental sustainability”). The asterisk (*) truncation operator was also used to find variations of words with the same radical (“sustain*” = sustainable, sustainability, etc.) (DENYER; TRANFIELD, 2009)..

The string was then used to search relevant material published until January 2023 in Scopus Database. These terms had to be present in the titles and/or abstracts. As a criterion for selecting documents, papers published in English were considered, given their dominance in the international literature of scientific journals (HAMEL, 2007). Papers published in Portuguese were also considered, so that articles presenting the scenario in Brazil could add to the sample (LOBOSCO, 2019). The inclusion criteria to select papers were based on the research question. Therefore, papers were selected when they provided evidence on environmental sustainability practices adopted and diffused by incubators, as well as enablers and barriers.

2.3 SCREENING

Based on the protocol discussed above, 1446 articles were originally identified. Duplicates in the sample were removed by the R-package Bibliometrix system. This system is an open-source tool used for broad analysis of scientific mapping (ARIA; CUCCURULLO, 2017). Then, titles and abstracts were read as so to select those related to start-ups, spin-offs, environmental sustainability, and incubation. A total 78 articles filled the inclusion criteria and were considered for the full reading. These screening processes resulted in 28 articles, presenting evidence for the research questions, therefore they were more aligned with the dissemination of environmental practices across start-ups. It is known that relevant references may be misplaced because they are not present in the chosen database. Thus, one article was added via citation tracking. The final sample was 30 selected articles.

Overall, the most common reasons for article elimination were: (a) an exclusive focus on the economic activities of incubators or start-ups; (b) no discussion about

which and how environmental practices were disseminated, and (c) sectors that do not relate to the business incubation.

2.4 ANALYSIS

The content of the articles was analysed, considering aspects presented in Table 1, which includes descriptions of bibliometric and thematic analyses. The content analysis uses a large amount of data and allows an in-depth synthesis of the results of the studies (MILES; HUBERMANN, 1994). This approach is often found in studies that perform systematic literature reviews, such as Pedrini and Ferri (2019) and Munaro, Tavares and Bragança (2020).

TABLE 1- Categories adopted in content analysis

Analysis	Content	Description
Descriptive	Year of publication, journals, key authors, key words, countries and universities.	Bibliometric data
Thematic	Analysis of environmental practices dissemination in incubators.	Environmental practices, enablers and barriers.

Source: Adapted from Tranfield, Denyer and Smart (2003)

Descriptive data analysis was performed through the R-package Bibliometrix software (ARIA; CUCCURULLO, 2017), providing quantitative data and map regarding the characteristics of publication. This method is commonly employed by similar research such as Lazar and Chithra (2021) and Secinaro *et al.* (2021). Year of publication, journals, key authors, main keywords, as well as countries and universities, were analysed quantitatively. Based on that, three bibliometric pillars were analysed. Firstly, the social structure pointed out the relationship between authors, distribution of research and geographical location. Then, the conceptual structure, covering the most reported topics, was provided. Finally, an intellectual structure, which points out the impact of the works of the main authors in the area, was designed (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

Environmental practices, as well as enablers and barriers to their dissemination to start-ups by incubators were debated and listed. A *framework* connecting each of these factors was then produced. The categories were based on the principle of consistency and distinction described by Fu *et al.* (2018). That means practices,

barriers and enablers were categorized considering the activities of incubators, start-ups, or disseminated from incubators to start-ups.

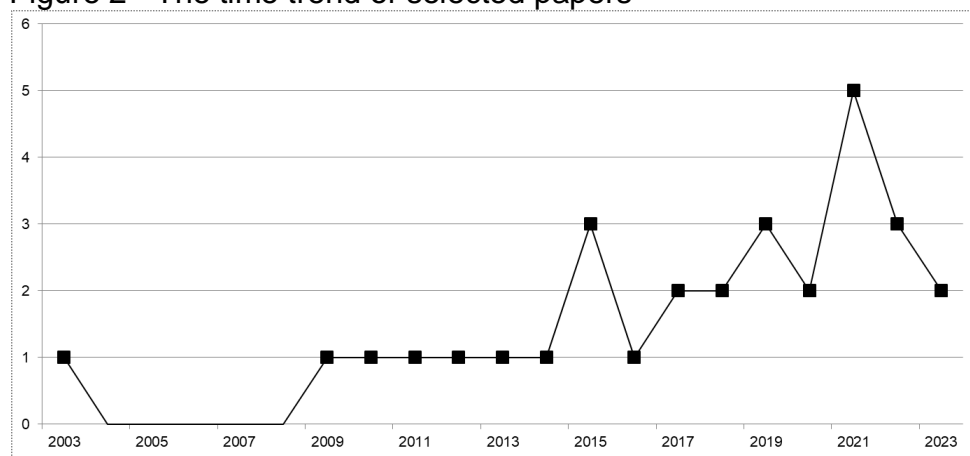
2.5 RESULTS

The results of the SLR are presented in three sub-sections. Firstly, the descriptive analysis is provided. Then, the thematic analysis encompasses the environmental sustainability practices adopted by incubators and start-ups (addressing Q1) and the enablers and barriers regarding the adoption and diffusion of the environmental sustainability practices (Q2). Finally, a conceptual framework based on the practices, enablers and barriers is proposed (Q3).

2.5.1 Descriptive analysis

The body of the literature covered in this systematic review is still young filed there has been an increase in interest in the area in the last 6 years (76%, Figure 2). Randjelovic *et al.* (2003) was the first article found. Authors captured the interest in environmental innovations by venture capital firms, revealing characteristics, processes and mechanisms, as well as problems and incentives encountered by eco-entrepreneurs. Then, a gap of related studies production is observed between 2004 and 2008. Blankenship *et al.* (2009) presents the strategic integration of sustainable development in Swedish start-ups' business plans.

Figure 2 - The time trend of selected papers



Source: The author (2023)

From 2010 to 2014, the articles presented evidence regarding the role of incubators in start-ups sustainability practices adoption. For instance, (FONSECA, 2015) pointed out the role of incubators in supporting environmental practices to start-ups, highlighting the knowledge and capabilities. This support included economical, psychological, market, legal and cultural aspects and was based on start-ups' structural problems related to the environmental management. Fonseca and Jabbour (2012) proposed a framework to measure the environmental maturity of incubators. The model covered characteristics regarding the business incubator's facilities, incubators' initiatives (e.g. processes, training and practices adopted, such as water management, renewable energy, and wastewater treatment), and start-ups' proactivity. By adapting the focus on a specific sector, Ozor (2013) incorporated the idea of the environmental practices adoption through incubators focused on agricultural business. Van Geenhuizen and Ye (2014) focused on spin-offs of young university students and elucidated that high-tech business can contribute to sustainability transitions using knowledge and networks.

Interestingly, an increasing number of annual publications was evidenced from 2014 and sustainability practices started being more addressed, even though the focus on the incubators' role in the diffusion of sustainability practices to start-ups kept going. For instance, DeMicco *et al.* (2014) presented a case study on the influence of incubation in the adoption of waste recycling and resource saving.

Fonseca (2015) explored green economy across a Brazilian and an American incubator. Philippi *et al.*, (2015) described the benefits found in a collaboration between a university and a start-up in the design and development of sustainable technologies regarding biological control. Wijnker *et al.* (2015) presented a teaching to make connection between engineering students with sustainable energy start-ups.

Meanwhile, the articles published in 2017 focused on prioritizing sustainability requirements in technological incubators, such as the inclusion of sustainability as a goal in the business plan of incubated companies (FERREIRA *et al.*, 2017) and tenant flow assurance processes (BANK; FICHTER; KLOFSTEN, 2017). Interestingly, Bank and Kanda (2016) studied the processes of start-ups selection and support by incubators with sustainable profile, which was considered essential for entrepreneurs facing the challenges of sustainable entrepreneurship.

From the year of 2018, variety of subjects covered in the articles was evidenced, including environmental practices, business models, barriers and drivers for sustainability practices adoption. For instance, Long *et al.* (2018) focused on the inclusion of environmental and social aspects in start-ups business model to generate sustainable value. According to this study, incubators can contribute to this process. However, the details of this participation are not clearly presented by the authors. Paniccia and Baiocco, (2018) encompassed the engagement of start-ups through awards. Rodrigues and Franco (2018) presented a model for evaluating business projects to meet sustainability requirements (e.g. environmental objectives and plans; performance indicators).

The diffusion of 3R's (reduction, reuse and recycling) and cleaner production in incubators were addressed by Yamamoto and Coutinho (2019). Meanwhile, Hoogendoorn, Zwan and Thurik (2019) studied barriers and risks in adopting sustainability into the business model. Almeida and Terra (2019) investigated sustainable technological innovation strategies. Pakura (2020) identified the innovation network that contributes to *start-ups* where an environmental focus is already established in the business plan. Klofsten *et al.* (2020) brought results explaining difficulties encountered by sustainable incubators to find tenants. Leendertse, Van Rijnsoever and Eveleens (2021) evaluated start-ups' abilities to reduce carbon emission during activities. O'Shea *et al.* (2021) developed a study about entrepreneurship opportunities within a sustainable enterprise ecosystem (SEE). The authors define SEE as a group of locally interconnected factors that commit to encouraging sustainable enterprises. Bajwa *et al.* (2021) developed the concept of sustainability regarding the interest of *stakeholders* on sustainable alignment.

In 2022, the efforts converged into studies related to how start-ups could bring sustainability to their business models, as well as the drivers and barriers related to that process (LUDWIG, 2022; VON KOLPINSKI; YAZAN; FRACCASCIA, 2022; GEISSDOERFER *et al.*, 2022)

So far, the year of 2023 presented 2 papers. Both are focused on different aspects of the business incubation system. Lamperti, Sammut and Courrent (2023) presented a case study about how French incubators diffuse sustainable innovation ideas to start-ups. Fichter *et al.* (2023), on the other hand, sets the focus on how start-ups can perform sustainability impact assessments.

Literature focused on sustainability in the company incubation environment is relatively young, yet the interest in this topic seems to be increasing over time. Throughout the years, part of the authors brought to light the support of incubators for start-ups that already carry out environmental activities as the core of their operations. This alternates with the incentive given to companies in diverse sectors that still need to adopt sustainability (e.g. BLANKENSHIP *et al.*, 2009; FONSECA; MARTINS, 2010 ; OZOR, 2013). However, most of recent studies focused on incubated companies whose purpose already extends to sustainable ideas one way or another (e.g. BANK; KANDA, 2016; PANICCIA; BAIOTTO, 2018; KLOFSTEN *et al.*, 2020).

Regarding the journals, 18 different journals were found in the sample studied, 39% from the field of sustainability, 50% business and innovation. Business Strategy and the Environment (17%) and Sustainability (17%) took a dominant role followed by Journal of Cleaner Production (10%). Papers published by "Business Strategy and the Environment" (FI= 10,302) covered the success factors for address the transition from conventional business models to sustainable ones. Interestingly, most of papers published by the journal "Sustainability" (FI=3,251) addressed technological evolution focused on alternative energy sources and social performance influenced by incubation programmes. Papers from "Journal of Cleaner Production" (FI= 9,297) encompassed the process of selecting start-ups in a sustainable incubator (BANK; FICHTER; KLOFSTEN, 2017) and the success factors and barriers to sustainable business models (LONG *et al.*, 2018). In general, the most relevant journals presented contributions that debate the perspectives of both incubators and start-ups concerning sustainability within their own environments.

Citations are important in academic dissemination, since they help researchers analyse the integrity of information during scientific development (CHANG; HUANG, 2015). Thus, the key articles considered in this study were those with the biggest number of local citations, as well as the documents with the highest number of global citations. Aria and Cuccurullo (2017) explain that local citations measure how many times a document in the sample was cited by other articles in the same sample. Global citations, on the other hand, consider citations that go beyond the specific list of articles in the sample. Table 2 shows the most cited selected papers on Scopus database and the most cited references used by them. Interestingly, Schaltegger and Wagner (2011), which proposed a framework to position sustainable entrepreneurship in relation to innovation in sustainability, is the most cited paper on Scopus and the

most cited reference used by the papers selected in this review. A similar result was observed to Fonseca and Jabbour (2012) and Bank and Kanda (2016) as one the most cited papers (global) and the most cited reference (local).

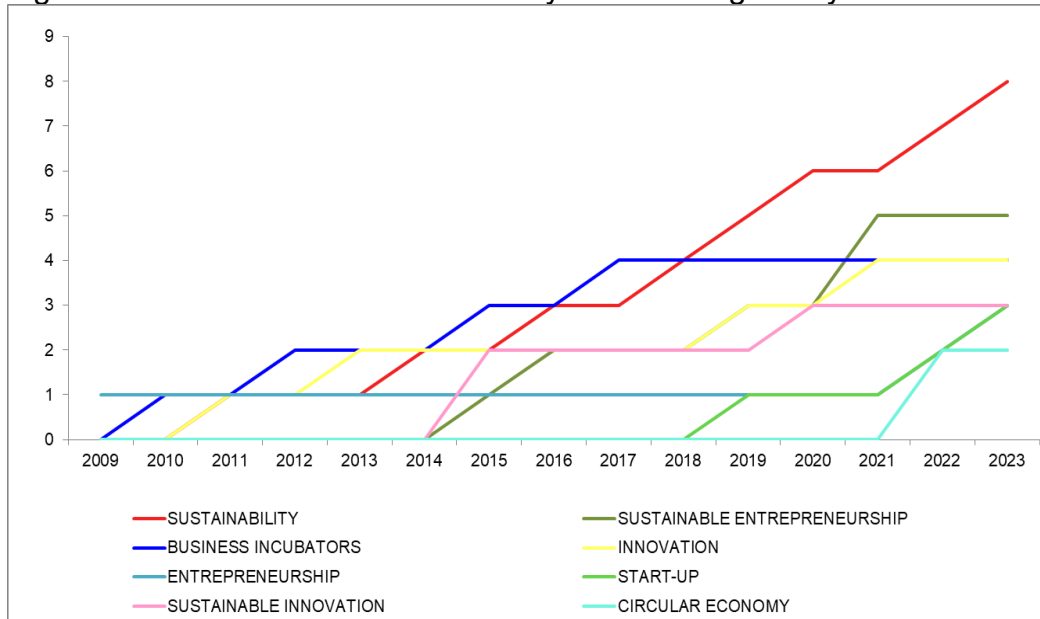
The studies in the sample presented 133 different keywords were found between 2003 and 2023. The most frequent keyword used were "sustainability", "sustainable entrepreneurship", "business incubators", "innovation", "start-ups" and "sustainable innovation". Certainly, words related to sustainability came into focus, since the studies had the purpose of somehow bringing its correlation with start-ups, spin-offs or incubators. It is worth noting, however, that in the first 10 years, the term "business incubation" was the most used, while "sustainability" and "sustainable entrepreneurship" were reinforced only from 2013 to recent years. Moreover, the term "innovation" reinforces the idea behind *start-ups*, spin-offs and incubators, while these have as their purpose the search for innovation in entrepreneurship. Figure 3 shows the trend of predominant keywords over the years.

Table 2 - The most cited papers

Most globally cited articles	Global citations
(SCHALTEGGER; WAGNER, 2011)	604
(RANDJELOVIC; O'ROURKE; ORSATO, 2003)	45
(LONG; <i>et al.</i> , 2018)	40
(HOOGENDOORN <i>et al.</i> , 2019)	25
(FONSECA, 2012)	25
(BANK; FITCHER; KLOFTSEN, 2017)	22
(VAN GEENHUIZEN; YE, 2014)	22
(BANK; KANDA, 2016)	11
(FONSECA; MARTINS 2010)	6
Most locally cited articles	Local citations
(SCHALTEGGER; WAGNER, 2011)	6
(FONSECA, 2012)	6
(BANK; KANDA, 2016)	2

Source: The author (2023).

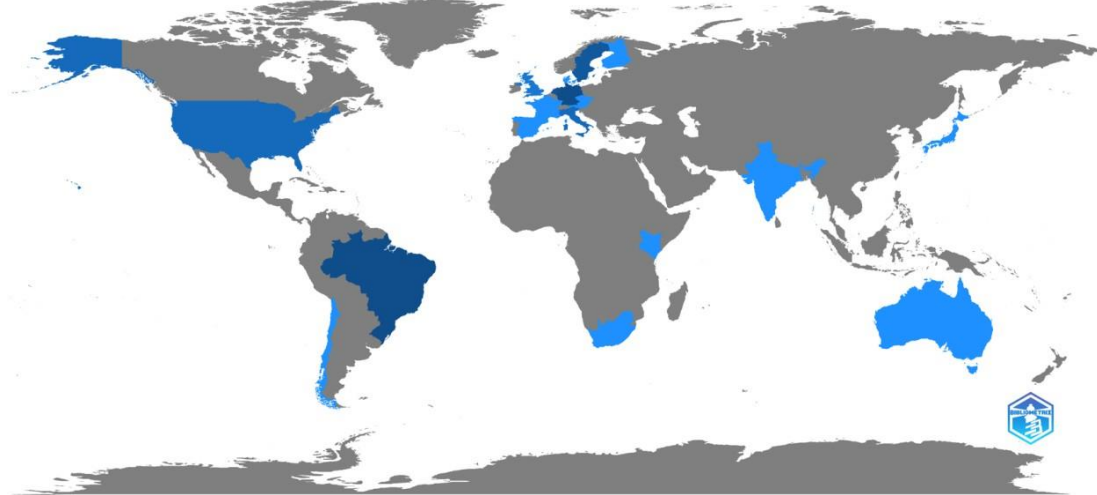
Figure 3 - The evolution of authors' keywords through the years



Source: The author (2023).

Cancino *et al.* (2019) suggested an analysis the number of articles published by institutions to which the authors are affiliated and the countries where they are located as a significant aspect of literature review analysis. This study located contributions of universities from 13 different countries. Figure 4 shows how these were distributed in blue. Darker blue areas had a bigger number of contributions. Brazilian universities contributed to 14 different studies. Specifically, they can be divided among those which conducted case studies with incubated companies (FONSECA; MARTINS, 2010; FONSECA, 2015; FERREIRA *et al.*, 2017; ALMEIDA; TERRA, 2019), and those that focused on incubators and used surveys (FONSCECA; JABBOUR, 2012; YAMAMOTO; COUTINHO, 2019) Authors affiliated to Dutch universities contributed to 9 articles. The studies where these were first authors focused exclusively on start-ups' case studies (VAN GEENHUIZEN; YE, 2014; LONG *et al.*, 2018), surveys (HOOGENDOORN *et al.*, 2019); (LEENDERTSE *et al.*, 2021) and literature review (WIJNKER *et al.*, 2015).

Figure 4 - Countries' scientific production



Source: The author (2023).

Authors affiliated to Swedish institutions took part in 8 articles in the sample. Most of the Swedish studies were developed by the University of Link and had contributions from authors from German institutions. Germany's collaborations are presented in 4 articles. Still, the only exclusively German production was developed in the University of Hamburg, and interviewed *start-ups* as a method (PAKURA, 2020).

Overall, the authors are affiliated to 20 different institutions. The University of Link, in Sweden, contributed to 5 papers in total, whereas 3 papers had contributions from the Eindhoven University of Technology. Other contributions came from the Wageningen University (Netherlands), Universidade Estadual Paulista (Brazil), Berlin Technical University (Germany) and Universidade Beira Interior (Portugal).

A global interest in the subject is notorious, yet European institutions excel in academic participation. However, a great participation of Brazilian institutions in the scientific production focused on the subject was found. Notably, the Italian production Gatto and Re (2021) and South African Diale *et al.* (2021) are the only papers presenting a systematic literature review.

2.5.2 Thematic Analysis

2.5.2.1 Environmental sustainability practices

This analysis presents the adoption of environmental sustainability practices in business incubation, taking in account different perspective: practices adopted by incubators, practices disseminated to start-ups by incubators, and practices adopted spontaneously by the entrepreneurs themselves regardless of the business incubation process.

2.5.2.1.1 Environmental sustainability practices in incubators

Environmental practices adopted by incubators engage traditional themes regarding environmental management, such as energy, water and waste. In fact, the rational use of energy was reported by Yamamoto and Coutinho (2019) as a responsibility for incubator activities. The main motivation evidenced by the authors was a way to reduce costs. Back to the early stages of an incubator's life cycle, Fonseca and Martins (2010) highlighted the role of architectural project of the incubator to prioritise the use of renewable energy (e.g. solar or wind). Also, regarding the incubator's facilities, the treatment and reuse of water were also evidenced by Yamamoto and Coutinho (2019).

Waste recycling in incubators was also identified by this systematic review (e.g.: OZOR, 2013; YAMAMOTO; COUTINHO, 2019). For instance, Ozor (2013) addressed recycling in an agricultural incubator, which use banana peels to produce clothing and biogas. According to the author, it is about converting an environmental impact into useful products.

In short, environmental practices change incubators' facilities and operation aspects, aiming at reducing costs and environmental impact. However, practices that would involve awareness, behaviour, and collaboration of incubators' workers regarding the environmental issue were not located.

2.5.2.1.2 Diffusion of environmental sustainability practices for start-ups

Basic concepts and practices based on the principles of sustainability was indicated by Blankenship *et al.* (2009). The authors studied a model by which incubators could encourage entrepreneurs to develop sustainable products during the business incubation program. The authors reported some mechanisms of sustainability practices diffusion, such as workshops, self-assessment questionnaires on impacts caused by start-ups, as well as risks and opportunities linked to sustainability. According to the authors, it is necessary that information passed on by specialists to entrepreneurs must be clear and explanatory.

Another study supports this need of offering training for start-ups and presented a model for an environmental strategy assessment (FONSECA; MARTINS, 2010). The model covered the establishment of goals regarding the use of natural resources, including water, energy, and raw materials, as well as investments needed. Ferreira *et al.* (2017) also pointed out the need of monitoring start-ups during the business incubation process. They suggested assessments of sustainability practices implemented, the product/service life cycle and the use of resources and raw materials.

Basically, it was evidenced the need of transferring knowledge and information regarding environmental sustainability practices to start-ups during the business incubation process (BLANKENSHIP *et al.*, 2008; FONSECA; MARTINS, 2010) In a more recent study Lamperti *et al.* (2023) present examples of knowledge sharing through training, coaching and networking. Only after this, incubators will have an open path to encourage entrepreneurs to adhere sustainability practices. Incubators also have the role of placing standards for start-ups, including expected environmental sustainability practices (FERREIRA *et al.*, 2017).

2.5.2.1.3 Environmental sustainability practices adopted by *start-ups*

The adoption of environmental sustainability practices by start-ups regardless of the incubation process, in other words, without influence from the incubators comes from an interest for greater control of internal processes based on concepts of organisational change (LONG *et al.*, 2018). After all, this adoption provides new ways of delivering, distributing, and adding value to the start-up (PHILIPPI; MACCARI;

CIRANI, 2015), especially for those whose activities involve the use of natural resources (FERREIRA *et al.*, 2017). Geissdoerfer *et al.* (2022) then presents a study on sustainable business model adoption. More specifically, the authors implicitly expatiate that this action would relates to practices such as waste reduction, emission reduction and raw material minimisation (GEISSDOERFER *et al.*, 2022).

The practices identified related to the use of raw material, the use of recycled materials and waste management. Long *et al.* (2018) brought the focus on production under specific demands as a way of lowering raw material waste. That is essentially minimising production inputs (FONSECA; MARTINS, 2010). The use of recycled or biodegradable materials usage were reported by Fonseca and Martins (2010). Gatto and Re (2015), DeMicco *et al.* (2014) and Fonseca (2015) identified recycling and reuse as practices implemented by start-ups without incubator's influence.

The rational use of electricity, and even the use of miniature wind turbines and solar panels were also found as environmental practices adopted by start-ups (DEMICCO *et al.*, 2014; LONG *et al.*, 2018). Interestingly, water and energy control are mostly managed by the incubator due to its facilities' characteristics or investment needed (YAMAMOTO; COUTINHO, 2019)

Table 3 presents the environmental sustainability practices adopted by incubators, diffused to start-ups through the incubation process and implemented by start-ups regardless of the incubation process. Environmental practices evidenced in literature were related to the use of materials, energy, water and sewage, waste and environmental management. Recycling was the most common practice adopted by incubators and start-ups. This practice requests a common effort from both parties, since the waste arising from start-ups operations and start-ups activities might have a similar disposal (OZOR, 2013).

Table 3 - Environmental practices

Environmental Sustainability Practice	n	Incubator adoption	Diffused by incubator	Start-ups adoption*	Examples
Recycling	5	Yes	NE	Yes	(OZOR, 2013; GATTO; RE, 2015)
Raw material minimization	3	NE	NE	Yes	(FONSECA; MARTINS 2010; LONG et al, 2018; Geissdoerfer <i>et al.</i> , 2022)
Knowledge sharing	3	NE	Yes	NE	(BLANKENSHIP <i>et al.</i> , 2008; LAMPERTI et al, 2023)
Clean energy sources	2	Yes	NE	Yes	(DEMICCO <i>et al.</i> , 2014) (FONSECA; MARTINS, 2010)
Water and wastewater treatment	2	Yes	NE	NE	(YAMAMOTO; COUTINHO, 2019)
Water reuse	2	Yes	Yes	Yes	(FONSECA, 2015)
Waste reduction	1	NE	NE	Yes	(GEISSDOERFER <i>et al.</i> , 2022)
Emission reduction	1	NE	NE	Yes	(GEISSDOERFER <i>et al.</i> , 2022)
Energy efficiency	1	NE	NE	Yes	(LONG, <i>et al.</i> , 2018)
Energy consumption reduction	1	Yes	NE	NE	(YAMAMOTO; COUTINHO, 2019)
Environmental goals implementation	1	NE	Yes	NE	(FERREIRA <i>et al.</i> , 2017)
Sustainable products development	1	NE	NE	Yes	(FERREIRA <i>et al.</i> , 2017)
Life cycle assessment	1	NE	Yes	NE	(FERREIRA <i>et al.</i> , 2017)
Note: N, occurrences. NE, not evidenced.					
* Implemented by start-ups regardless of the incubation process					

Source: The author (2023).

A general analysis of the environmental practices found in the articles shows that some are exclusively adopted by start-ups or incubators. It is important to notice that practices exclusively adopted by start-ups without incubators' influence were more related to lean manufacturing themes, such as optimisation of resource usage and energy efficiency. The design of sustainable products was also found.

Sustainability practices found to be exclusive to incubators were totally focused on incubators' physical aspects. This includes wastewater treatment and reuse, as well as the reduction of energy consumption (FONSECA; MARTINS, 2010; YAMAMOTO; COUTINHO, 2019). It is worth to mention that no practices focused on the individual goals of the incubators regarding the environmental issue were found. Articles that met the inclusion criteria, although mentioning practices exclusive to incubators, did not present their individual sustainability goals in a spotlight (e.g.: FERREIRA *et al.*, 2017; FONSECA; MARTINS, 2010).

On the other hand, it was found that incubators usually request to start-ups implement environmental sustainability goals. Sustainability knowledge sharing, and life cycle analysis were also identified as dissemination tools by incubators. Interestingly, the adoption of these practices presupposes a mutual relationship between start-ups and incubator (BLANKENSHIP; KULHAVY; LAGNERYD, 2009; FONSECA, 2015).

2.5.2.2 Enablers and barriers

This literature review sought to identify factors that affect positively (enablers) and negatively (barriers) the adoption or dissemination of environmental sustainability practices in the business incubation process. Through iteratively coding the 30 papers, four enablers (Table 4) and nine barriers (Table 5) were evidenced.

First, firming partnerships with stakeholders was found to be a crucial enabler. Among those, universities were frequently highlighted as a support to start-ups that intend to adhere to an environmental strategy (DIALE; KANAKANA-KATUMBA; MALADZHI, 2021; LEENDERTSE *et al.*, 2021; LONG; *et al.*, 2018; PAKURA, 2020; PANICCIA; BAIOTTO, 2018; PHILIPPI; MACCARI; CIRANI, 2015). They're breeding grounds for talents and ideas, provide technical infrastructure cooperations with experts (LUDWIG *et al.*, 2022). A partnership between incubators and universities brings students the chance of learning about entrepreneurship while they share knowledge about sustainability practices adoption (WIJNKER *et al.*, 2015).

Meanwhile, partnerships between start-ups and their suppliers contributes to the incorporation of sustainability (PHILIPPI; MACCARI; CIRANI, 2015). Finding such opportunities opens space for developing services and creating new products with different levels of environmental impact in the respective sectors or supply chains (ALMEIDA; TERRA, 2019; KLOFSTEN *et al.*, 2020).

The government was also mentioned as a meaningful stakeholder since it can provide financial support and grant a legal framework for start-ups (PAKURA, 2020; LUDWIG *et al.*, 2022).

Secondly, from a holistic view, the incubation program for itself can be considered an enabler not only under the entrepreneur's perspective, but also for environmental practices diffusion. That's because said programs are seen as advantageous actors which provide workshops, knowledge, networks, facilities and some monetary aid (BAJWA *et al.*, 2021; BANK *et al.*, 2017; YAMAMOTO; COUTINHO, 2019; LUDWIG *et al.*, 2022).

In this context, Fonseca and Jabbour (2012) reinforced that environmental performance assessments are an excellent diffusion mechanism that incubators can adopt with their tenant start-ups. The same study points out that those assessments can also be used in incubators' internal audits, so they detect and process their own ability to implement sustainability practices (e.g. clean energy and wastewater treatment). Then, environmental impact assessments are brought as an alternative for start-ups willing to bring sustainable innovations to the market (FICHTER *et al.*, 2023).

Shared goals regarding sustainability between start-ups and incubators is also primary factor for motivation and knowledge exchange (O'SHEA *et al.*, 2021; LAMPERTI *et al.*, 2023). Although when it comes to implementing an environmentally sustainable culture inside a start-up company, entrepreneur's commitment is a crucial enabler (VON KOLPINSKI *et al.*, 2022).

All aspects considered, having physical adaptations implemented to the operating facility appears as a crucial enabler for environmental practices (YAMAMOTO; COUTINHO, 2019). Specifically, the use of clean energy, energy consumption reduction, water reuse and water and wastewater treatment (FONSECA; MARTINS, 2010; FERREIRA *et al.*, 2017). Table 4 presents a summary of discussed enablers.

Only one barrier was evidenced regarding the adoption of diffusion mechanisms in the incubator and tenant start-ups correlation. It happens to be the incubator's lack of initiative to address the sustainability issue, causing start-ups to postpone initiatives focused on environmental practices adoption (FERREIRA *et al.*, 2017). However, most reported barriers were related to the initiatives of the start-ups themselves, i.e. without incubators' influence. These focused on lack of leadership, insecurity, competence and management, finances, and location.

Table 4 - Enablers for environmental practices adoption/diffusion

Enabler	n	Incubator adoption	Diffusion	Start-ups adoption*	Examples
Partnerships with stakeholders	12	NE	Yes	Yes	(Philippi <i>et al.</i> , 2015; Paniccia; Baiocco 2018; Ludwig <i>et al.</i> , 2022)
Incubation program	4	NE	Yes	Yes	Bajwa <i>et al.</i> 2020; Ludwig <i>et al.</i> , 2022)
Use of environmental performance assessment	2	Yes	Yes	Yes	(Jabbour; Fonseca, 2012, Fitcher <i>et al.</i> , 2023)
Shared sustainability goals	2	NE	Yes	NE	(O'SHEA <i>et al.</i> , 2021; LAMPERTI <i>et al.</i> , 2023)
Entrepreneur's commitment	1	NE	NE	Yes	(KOLPINSKI <i>et al.</i> , 2022)
Facilities adaptations	1	Yes	Yes	Yes	(YAMAMOTO; COUTINHO, 2019)

Note: N, occurrences. NE, not evidenced.

Source: The author (2023).

Table 5 - Barriers for environmental practices adoption/diffusion

Barrier	n	Incubator adoption	Diffusion mechanisms	Start-ups adoption*	Examples
Lack of environmental training and knowledge	4	NE	NE	Yes	(GEISSDOERFER <i>et al.</i> , 2022; FITCHER <i>et al.</i> , 2023)
Entrepreneurs' insecurity	4	NE	NE	Yes	(HOOGENDORN <i>et al.</i> , 2019)
Limited resources	4	NE	NE	Yes	(FONSECA; MARTINS, 2010; FITCHER <i>et al.</i> , 2023)
Lack of leadership	2	NE	NE	Yes	(LONG, <i>et al.</i> , 2018, Geissdoerfer <i>et al.</i> , 2022)
Geographical location	2	NE	NE	Yes	GEISSDOERFER <i>et al.</i> , 2022).
Lack qualified workforce	2	NE	NE	Yes	(FONSECA; MARTINS, 2010; LUDWIG <i>et al.</i> , 2022)
Power centralisation	1	NE	NE	Yes	(FONSECA, 2014)
No control over property	1	NE	NE	Yes	(LONG <i>et al.</i> , 2018;).
Investors' resistance	1	NE	NE	Yes	(LUDWIG <i>et al.</i> , 2022)
Sustainable adaptations complexity	1	NE	NE	Yes	(LUDWIG <i>et al.</i> , 2022)
Incubators' lack of initiative to address sustainability	1	Yes	Yes	NE	(FERREIRA <i>et al.</i> , 2017).

Note: N, occurrences. NE, not evidenced.

Source: The author (2023).

Business management holds an extremely important role that might impact a start-up sustainable initiative. Initially, the lack of knowledge and training on sustainability of both entrepreneur and employees was found as barrier for start-ups' environmental sustainability practice adoption. For entrepreneurs, it creates a short-term vision, and low technical skills to incorporate innovations, while it might become a challenge to find qualified workforce capable of running processes and systems required by normative standards (RANDJELOVIC *et al.*, 2003; FONSECA; MARTINS, 2010; GEISSDOERFER *et al.*, 2022; LUDWIG *et al.*, 2022; FICHTER *et al.*, 2023).

Not only that, but start-ups that try to transform their business models to become more sustainable are often constrained by uncertainty of financial return, leading to entrepreneurs' insecurity regarding such investments (FONSECA; MARTINS, 2010; GEISSDOERFER *et al.*, 2022; VON KOLPINSKI *et al.*, 2022). Essentially, start-ups face high costs for implementing sustainable products (LEENDERTSE *et al.*, 2020; HOOGENDOORN *et al.*, 2019; GEISSDOERFER *et al.*, 2022). They also encounter more institutional barriers to achieve financial support, since their activities often have limited resource (FONSECA; MARTINS, 2010; FICHTER *et al.*, 2023; VON KOLPINSKI *et al.*, 2022)

It is understood that the lack of entrepreneurs' leadership influenced the sustainable practices. After all, an inert leadership and no support from top managers produces a lack of engagement with sustainability in the start-up, since it compromises individual initiatives (LONG *et al.*, 2018; GEISSDOERFER *et al.*, 2022). Fonseca (2015) also developed the idea of how centralising decision-making power in start-ups might inhibit suggestions that could generate environmental initiatives. This also interacted with lack of long-term planning, which led to a non-existent strategy and causes structural weaknesses that precluded environmental sustainability adoption (FONSECA, 2014).

External factors can also disturb sustainable practices. When it comes to tenant start-ups, not having full control over the facilities where they operate can hinder some initiatives such as energy and waste control (LONG; *et al.*, 2018). Location can also become a difficulty if start-ups want to acquire sustainable raw material, if it is not available in the same geographical area (Ferreira *et al.*, 2017). Another barrier that affects sustainable product development is the complex structure that involves finding the right manufacturers, fitting the price with the offer and developing interesting enough marketing (LUDWIG *et al.*, 2022)

Start-ups' relationship with investors can also become a barrier. According to Ludwig *et al.* (2022) there is a power imbalance when start-ups are dependent on investors, and this could lead to investors often having sheer interest in generating more capital without sustainability concerns.

Table 6 presents a correlation between enablers, barriers and practices found. Only correlations explicitly mentioned by the papers were considered for this purpose.

Literature brings barriers as a prevalent interest when it comes to adoption or diffusion of environmental practices in the start-up incubation context. Yet, it is important to notice that most barriers are related to start-ups that try to implement environmental practices without the help of stakeholders. At least 9 barriers were directly linked to the development of sustainable products. Other practices, either connected to incubators' or start-ups' initiatives seemed to have a better counterbalance between enablers and barriers.

Table 6 - Environmental practices and their enablers and barriers

Environmental practices	Enabler						Barrier										
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Recycling	NE	NE	NE	Yes	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Raw material minimization	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Clean energy	NE	NE	Yes	Yes	Yes	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	Yes	NE	NE	Yes
Water/wastewater treatment	NE	NE	Yes	Yes	Yes	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	Yes
Waste reduction	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE
Emission reduction	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Water reuse	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE
Energy efficiency	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE
Energy consumption reduction	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Environmental goals implementation	NE	Yes	NE	Yes	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	Yes
Sustainable products development	Yes	Yes	NE	NE	NE	NE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NE	NE	Yes	Yes	Yes
Life cycle assessment	NE	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes
Knowledge sharing	Yes	Yes	Yes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Yes	NE	NE	NE	Yes

Note: NE - Not evidenced; E1 - Partnerships with stakeholders; E2 - Incubation program ; E3 - Use of environmental performance assessment; E4 - Shared sustainability goals; E5 - Facilities adaptations B1 - Lack of environmental training and knowledge; B2 - Entrepreneurs' insecurity; B3 - Lack of leadership; B4 - Geographical location; B5 - Lack of qualified workforce; B6 - Limited resources; B7 - Power centralisation; B8 - No control over property; B9 - Investors' resistance; B10 - Sustainable adaptations complexity; B11 - Incubators' lack of initiative to address sustainability ;

Source: The author (2023).

2.6 CONCEPTUAL FRAMEWORK

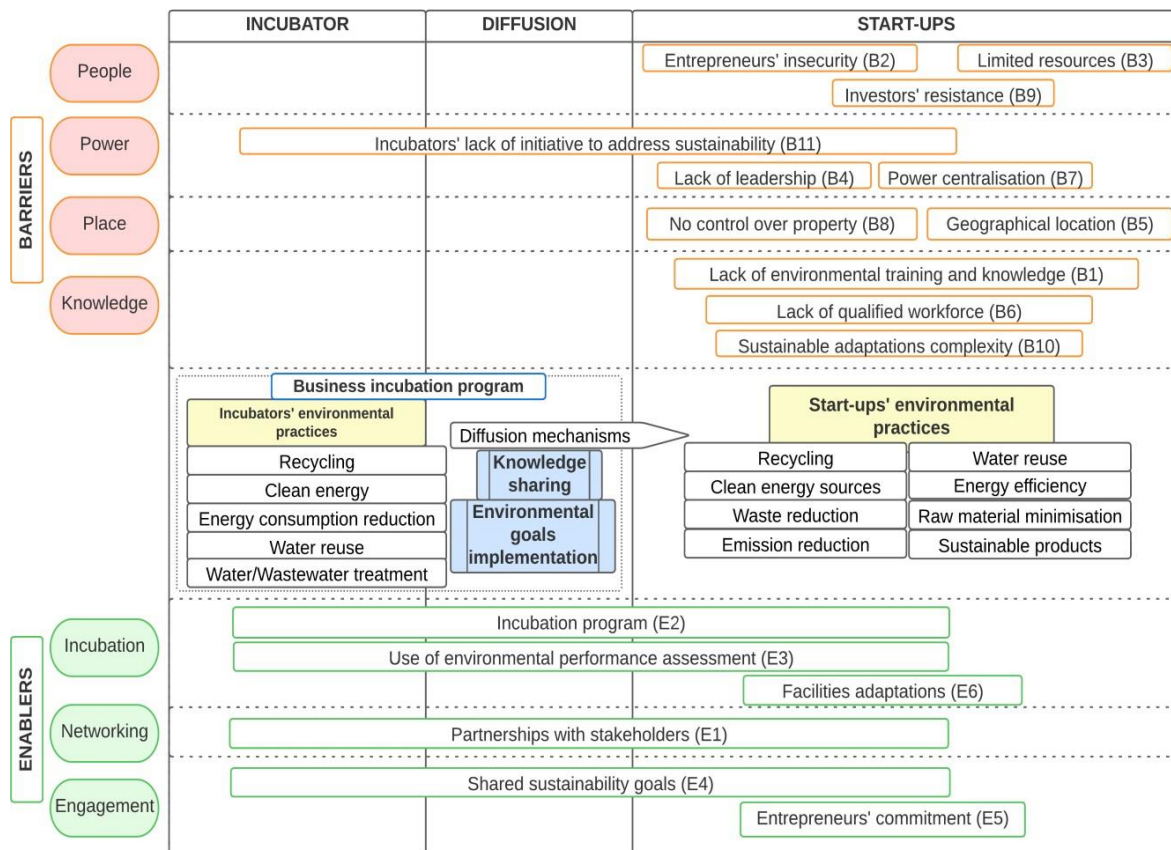
The preceding analysis has shown several deficiencies regarding the context by which environmental sustainability practices are adopted and diffused during the incubation process. To address this, a conceptual framework is proposed by clustering environmental practices adoption and diffusion and enablers and barriers (Figure 5). Jabareen (2009) defined framework as a network of linked concepts that allow the construction of conceptual structures. It is a tool that can collaborate with organisational growth and decision-making (MORIOKA; CARVALHO, 2016).

The results of the systematic literature review were collected, addressing the enablers and barriers aligned with the implementation and diffusion of environmental practices. Again, enablers contribute to the process of dissemination and adherence of environmental practices (JABBOUR; FONSECA, 2012). Barriers are aspects linked to the difficulties in encouraging or adhering to such practices (HOOGENDOORN *et al.*, 2019). Thus, the proposed framework captures three clusters of composed elements: practices, diffusion mechanisms and context. Firstly, environmental sustainability practices that might be adopted by incubator and tenant start-ups. Then, diffusion mechanisms consider the most common initiatives used by incubators to disseminate environmental sustainability practices to tenant start-ups. This includes knowledge sharing and environmental goals implementation. Finally, the context of environmental practices implementations captures enablers and barriers.

Enablers were categorised into three main groups: incubation, engagement and networking. This is how they influence the outlined processes. Networking happens when an institution incorporates contact with specialists and collaborative initiatives with stakeholders (e.g.: business – new products/services, universities – support and students' engagement). These were all condensed into one main enabler: partnerships with stakeholders (E1). This enabler holds a considerable importance through the entire incubation process. From incubators' practice adoption and its diffusion mechanisms to start-ups' practices adoption. Similarly, engagement of all parties involved is a necessary strategy to be considered. A diffusion mechanism such as environmental goals implementation can only make sense when these are shared by both start-ups and incubators (E4). In the long run, the entrepreneurs' commitment (5) comes into play when the start-up decides to take its own steps towards

sustainability practices. Subsequently, the incubation process when adopts environmental performance assessments (E1) might induce the adoptions of environmental practices by itself as well as engage tenant startups in data collection and performance assessment feedback, therefore disseminating environmental practices. The incubation program (E2) and facilities adaptations (E6) can also be understood as a general enabler for many of the forementioned practices, either directly or not.

Figure 5 - Framework for environmental sustainability practices adoption and diffusion in the incubation business process



Source: The author (2023).

Barriers were further integrated into four main categories: People, power, place and knowledge. People relates to the human aspect and its relationship with sustainability, specifically their feelings and devices regarding this matter. Those include entrepreneurs' insecurity (B2), investors' resistance (B9) and limited resources (B3).

Power also might become a challenge under circumstances where its unbalance represses the adoption of environmental practices. As previously debated, power centralisation (B7) and lack of leadership (B4) are directly related to start-ups. Though once they are part of an incubation program, the incubator's lack of initiative to address sustainability (B11) holds back this process, not only for tenant startups, but also for their own initiatives.

The place where a start-up develops its activities has a high influence on its sustainable outcomes. As one could tell from previous analysis, chances of sustainable practices being incorporated are diminished when companies do not have full control of their properties (B8). The geographical location (B5) can also make it hard for start-ups to access sustainable inputs, and local legislation might not offer clear environmental guidance. Knowledge is essential when it comes to adopting any practice, therefore, lack of environmental training and knowledge (B1) added to the lack of qualified workforce (B6) can be considered barriers. Especially if one considers the sustainable adaptations complexity (B10).

2.7 SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW CONCLUSIONS

This section systematically reviewed a body of literature turned to the adoption and diffusion of environmental sustainability practices in the business incubation process. It condensed environmental practices adopted by the incubators and mechanisms they use to diffuse said practices to its tenant start-ups. Practices spontaneously adopted by start-ups were also acknowledged. Then, the influence of enablers and barriers on the forementioned elements were considered.

Although the first publication goes back to the year of 2003, it is still a relatively young field. Nearly 60% of papers have been published in the 7 last years. A total of 13 environmental practices were detected. When considering the environmental practices developed in the incubation ecosystem, one can tell that they are strongly related to the management of solid waste, electricity and effluents. Waste recycling

was the most cited practice in literature (e.g.: FONSECA; MARTINS, 2010; GATTO; RE, 2015; LONG *et al.*, 2018). This usually depends on a joint effort between start-ups and incubators. In addition, the reuse of materials during the production process is brought by Fonseca (2015) with a focus on business activities. Then, 6 enablers were found. The most prominent alternatives in literature address the development of partnerships with stakeholders. Diale *et al.* (2021) is the only paper that addresses these contextual factors while presenting a systematic literature review. Even so, the author did not provide an overview between practices, enablers and barriers as the present study.

Different authors agreed that start-ups which have a chance to participate in incubation programs certainly might find benefits related to sustainable adaptations to their business models (e.g.: DEMICCO *et al.* 2014; FONSECA, 2015). As made clear through this study, most barriers are related to the start-ups' environmental practices adoption scenario. That's even more prominent if they do not receive support from the incubators, they are developing their business models in. An interesting finding is that a focus on barriers linked to the studied process appears, for the most part, in articles also published in the last 7 years.

Significant theoretical implications are presented. Initially, the intellectual structure of body of knowledge regarding environmental practices adoption and diffusion in the incubation business process. Particularly, the comprehensive categorization of practices, enablers, and barriers. These were assembled into an environmental sustainability practices adoption and diffusion framework.

Unlike other frameworks produced in this study field, the proposed framework encompasses conditions that regard both incubators management and start-ups entrepreneurs. This expands previous works such as Fonseca and Jabbour (2012) and Bajwa *et al.* (2021). It presents a broader perspective, for understanding the environmental practices adoption, diffusion mechanisms and factors that affect the adoption of practices (enablers and barriers). Therefore, the proposed framework depicts patterns of environmental sustainability practices and factors, providing a foundation by which the diffusion of environmental sustainability practices occurs in the incubation process. The framework brings together the breadth of environmental sustainability practices that have been dispersed across the literature into one place. Additionally, the context of their adoption is now explicit. This study, therefore,

represents a stage towards an integrative view of the adoption of environmental practice in the incubation process and subsequent enhancement of theory.

Four prominent limitations bear need for further research. Firstly, not many parallels were observed between practices and their specific enablers or barriers. That could be explained by yet another limitation: some practices were not fully explored by the papers. That includes energy efficiency, clean energy sources, and environmental goals implementation for example. These can be implemented in a broad possibilities spectrum in where each offers specific sets of enablers and barriers of its own.

Also, business incubators were blatantly cited as an important contribution to new ventures sustainable practices adoption. Still, few works focus on the internal processes ran by these incubators. The same goes for diffusion mechanisms. Further studies are needed to broaden their assimilation.

In summary, the contribution of this paper is the depiction of factors influencing sustainability practices diffusion and adoption in the business incubation field. This provided a basis for developing a conceptual framework to promote and enhance the dissemination of environmental sustainability practices by incubators. Further studies recommendations associate with a validation of this framework, especially through the application of empirical methods.

3 PESQUISA EMPÍRICA

O contato empírico com o tema foi uma via essencial para validar o framework produzido e investigar potenciais elementos não captados pela literatura estudada. Esta fase envolveu a realização de entrevistas e a aplicação de questionários com incubadoras brasileiras credenciadas na Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC), descritas nesta seção.

3.1 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Os objetos de estudo desta pesquisa compreenderam incubadoras brasileiras. Como critério de seleção, estas deveriam estar cadastradas na ANPROTEC. A associação, fundada em 1987, promove atividades de capacitação, articulação de políticas públicas e geração e disseminação de conhecimentos para incubadoras, parques tecnológicos e aceleradoras de empresas. Além disso, deveriam possuir a certificação CERNE ativa. Trata-se de uma certificação concedida pela ANPROTEC que padroniza o modelo de atuação das incubadoras em 4 níveis a partir de diferentes indicadores. Tal critério foi adotado a fim de evitar viés.

As incubadoras foram categorizadas neste estudo de acordo com seu nível de certificação CERNE. Essa delimitação possibilitou a comparação das evidências particulares de cada caso. Assim, buscou-se evidências relacionadas à realidade das exigências e recomendações trazidas pela ANPROTEC para cada nível de certificação.

Para coleta de dados, dois métodos foram utilizados: A realização de entrevistas semiestruturadas com incubadoras certificadas no nível CERNE 3 e 4, e um levantamento através da aplicação de questionários com incubadoras CERNE 1 e 2. É importante frisar que na certificação CERNE 3, é demandada a implementação de práticas ambientais. A certificação CERNE 4, por outro lado, não demanda práticas ambientais, mas a manutenção das práticas adotadas durante o CERNE 3. Desta forma, optou-se pelo método de entrevistas, que permitiriam aprofundar a investigação. Já nas certificações 1 e 2 não existem especificações relacionadas com práticas ambientais. Em adição, considerando o maior número de incubadoras certificadas a nível CERNE 1 e CERNE 2, mesmo não sendo demandado práticas ambientais, buscaram-se evidências de como a sustentabilidade ambiental era abordada no processo de incubação através do envio de questionários.

Entrevistas semiestruturadas são reportadas frequentemente em estudos que de alguma forma relacionam o processo de incubação com sustentabilidade (LONG *et al.*, 2018; ALMEIDA; TERRA, 2019; O'SHEA; FARNY; HAKALA, 2021). Já a aplicação de questionários também é observada em obras relevantes que examinaram o comprometimento de gestores de incubadoras com a sustentabilidade (Ex: FONSECA; JABBOUR, 2014; YAMAMOTO; COUTINHO, 2019).

De forma geral, pode-se dizer que o estudo trouxe uma abordagem qualitativa. Por garantir ao pesquisador a possibilidade do contato direto com os participantes e suas perspectivas, bem como a formulação de suas próprias conclusões, adotou-se nesta pesquisa uma abordagem qualitativa (BARDIN, 2011; MILES *et al.*, 2014; YIN, 2016). A ausência de medidas numéricas e análises estatísticas é o que caracteriza a pesquisa qualitativa, cujo real enfoque está nos aspectos mais profundos e subjetivos do tema analisado (DIAS, 2000). Logo, descrições e observações são prioridades na realização deste tipo de estudo (MAIA, 2020).

3.1.1 Entrevistas

As entrevistas foram realizadas no mês de junho de 2022 com incubadoras de CERNE 3 e 4 considerando que, ao alcançarem este nível de certificação, recebem da ANPROTEC um forte incentivo à adoção de práticas sustentáveis. Ao tempo da formulação do protocolo de entrevistas, apenas uma incubadora brasileira possuía certificação nível 3. Enquanto isso, duas haviam concluído a certificação do nível 4. Uma daquelas no nível 4 foi eliminada do estudo em função da delonga na comunicação. Ou seja, não apresentou resposta aos convites dentro do prazo estipulado para a pesquisa.

Como critério, o entrevistado deveria ser gestor da incubadora, ou um dos colaboradores responsáveis pela aplicação de práticas ambientais. O intuito destas entrevistas foi observar quais ações desenvolvidas no tocante aos valores e atitudes voltados ao meio ambiente. Portanto, buscou-se observar suas práticas ambientais, incluindo a transmissão de seus princípios para empresas incubadas através de entrevistas focalizadas (GIL, 2006).

Barreiras e facilitadores também foram incluídos na investigação, assim como em outros estudos voltados para a área de incubação e gestão empresarial (Ex.: FONSECA, 2015; GEISSDOERFER *et al.*, 2022).

3.1.2 Levantamento (Questionário)

Considerando que incubadoras de níveis de certificação mais avançados haviam sido cobertas pelas entrevistas, foram utilizados questionários para um levantamento com incubadoras CERNE 1 e 2. Maia (2020) apresenta a ideia de que um questionário atrativo ao respondente deve ser elaborado contendo uma breve descrição instrutiva, e preferencialmente dividido em seções. Assim, as perguntas foram seccionadas e um breve parágrafo introdutório informava o objetivo da pesquisa. Perguntas objetivas e subjetivas foram utilizadas para garantir uma melhor captação de informações (REJA, 2003).

A ANPROTEC foi acionada para que pudesse repassar os contatos das incubadoras CERNE 1 e 2. Uma lista contendo 68 incubadoras foi entregue pela associação à ITNC no mês de agosto de 2022. Estas receberam protamente convites através de e-mails para participação em um levantamento. Apenas 8 incubadoras se propuseram a responder, felizmente fornecendo evidências quanto às suas respostas.

Composto por perguntas abertas e fechadas em escala de 5 alternativas, o questionário foi construído e encaminhado através da ferramenta Google Forms, relacionando práticas, barreiras e facilitadores identificados na RSL. Este passou por uma prévia validação de sua clareza e compreensão com a gestão da Incubadora Tecnológica Natal Central antes de ser encaminhado para as incubadoras (DILLMAN *et al.*, 2014; PONTO, 2015). Afinal, a utilização de uma linguagem clara e recursos visuais que contribuam para o entendimento geral da ideia por trás do estudo se tornam essenciais (DILLMAN *et al.*, 2014).

Para limitar o questionário em perguntas relevantes para as incubadoras, algumas destas seguiram um padrão de respostas em escala Likert. Isto permitiu aos participantes a escolha de uma resposta entre variáveis que evidenciam sua percepção sobre determinadas afirmações, oferecendo-os uma possível neutralidade (JOSHI *et al.*, 2015). Certas perguntas também seguiram um padrão de exclusão, caso a incubadora oferecesse respostas negativas que poderiam invalidar perguntas seguintes. O Apêndice C apresenta o link do Forms para uma melhor visualização deste questionário.

3.2 RESULTADOS

3.2.1 Entrevistas

Os resultados das entrevistas realizadas com as incubadoras de CERNE 3 e CERNE 4 são abordados a seguir.

3.2.1.1 Incubadora CERNE 3

A instituição cuja certificação CERNE encontrava-se no nível 3 foi fundada há mais de trinta anos, abriga 15 empresas e desenvolve suas atividades em uma instituição de ensino superior. Por não dispor de datas abertas em sua agenda, o gestor responsável transmitiu ao consultor colaborador a autorização de responder à entrevista. Este foi o responsável por auxiliar a incubadora em sua última certificação CERNE.

Ao sumarizar os dados, o consultor adiantou que as empresas incubadas são direcionadas ao cumprimento de exigências simplificadas que corroboram com o andamento de uma Política Ambiental. A política, por sua vez, possui duas práticas em destaque: a separação de resíduos para que sejam encaminhados para a reciclagem (P01), e a reutilização de água (P05).

“Primeiro tem que se criar um documento que seja sua Política ambiental, nessa política que tem o Padetec eles basicamente têm duas práticas dentro do que é ambiental: tratamento de resíduos sólidos, separando o que são resíduos sólidos e não sólidos. Têm lixeiras espalhadas por toda a incubadora; e reaproveitamento de água(...) são práticas feitas tanto pelas incubadoras quanto pelos incubados. Ou seja, é amplamente divulgado, todos fazem(...) As empresas recebem treinamento para separar o lixo. Já a Política é um documento público, deve ser de fácil acesso.”

(Consultor da incubadora)

As empresas passam por diferentes treinamentos (M05) onde aprendem a separar seus resíduos (P01) e recebem orientações para adesão de práticas de economia de energia:

“As empresas recebem treinamento para separar o lixo (...) Também fazem o bom uso de energia, com avisos de “ao sair desligue as luzes”

(Consultor da incubadora)

De acordo com o entrevistado, a incubadora estabelece parcerias com engenheiros que repassam treinamentos ambientais para as empresas incubadas (F01). Além disso, de acordo com o entrevistado, as empresas são alocadas em diferentes galpões que recebem diferentes compartimentos para acondicionamento dos resíduos e possuem adaptações para que a água seja reutilizada (P05). Tais modificações podem ser entendidas como parte do facilitador F05, relacionado as adaptações arquitetônicas que permitem a realização de determinadas práticas ambientais. Até o momento do contato com a incubadora, os empresários não recebiam nenhum direcionamento ou incentivo direto para a adoção de práticas ambientais em seus negócios e atividades após a finalização do programa.

Portanto, as práticas de reciclagem (P01), reutilização de água (P05), e redução no consumo de energia (P09) foram relatadas. Uma nova prática pode ser identificada: a definição de uma política ambiental (P12*). Dentre os mecanismos de difusão, a transmissão de conhecimento (M01) é adotada pela incubadora. Os facilitadores dos processos observados neste estudo são as parcerias com stakeholders (F01) e adaptações arquitetônicas (F05).

Salienta-se que, por não ter participação direta com as funções diárias da incubadora, o entrevistado não tinha conhecimento de uma possível resistência dos empresários às informações repassadas sobre sustentabilidade. Também não informou eventuais barreiras enfrentadas pela incubadora na adoção de práticas ambientais.

3.2.1.2 Incubadora CERNE 4

A incubadora CERNE 4, fundada há mais de duas décadas, abriga cerca de noventa empresas e desenvolve suas atividades no espaço de uma universidade federal. A entrevista foi concedida por sua gestora, que abordou de uma forma geral as operações e estratégias adotadas pela administração.

Ao discorrer sobre a incubadora focando seus processos internos, um dos primeiros pontos mencionados foi a construção do espaço físico. A arquitetura (F05) foi planejada tendo como um dos focos a otimização de fatores como iluminação, ventilação, uso de placas solares e reutilização de água da chuva. Nas palavras da gestora:

“Parte do investimento é público, parte é investimento privado então tem dois prédios construídos por um grupo de investidores e foram construídos 100% em compliance com necessidades ambientais internacionais(...)foi todo construído pensando na otimização do vento, da posição das paredes, da luminosidade para menor uso de eletricidade, com placas solares para apoiar o uso de energia, recolhimento da água da chuva reaproveitada no jardim e limpeza do parque.”

(Gestora)

Explicou-se a inexistência de um critério ambiental na seleção de empresas, mas que, frequentemente, empresas que já possuem estratégias ambientais definidas vêm a participar do programa de incubação oferecido.

“A gente trabalha com empresas multinacionais que já trazem seus programas de gestão ambiental e social que praticam em outros países, e acabamos pegando carona nisso. A gente incentiva a implantação desses programas no Brasil e congregamos outros stakeholders não só os funcionários da empresa, como a comunidade, a própria universidade.”

(Gestora)

De qualquer forma, através de uma empresa colaboradora (F01), todas as empresas recebem orientações sobre sustentabilidade (M01) durante a fase de modelagem, que antecede o início da incubação.

“Na fase de modelagem das empresas trabalhamos com um parceiro externo(...)É um grupo de especialistas que tem um know-how extremamente maduro em tecnologias socioambientais.”

(Gestora)

A incubadora também tem suas atividades vinculadas a um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado pela universidade com a qual está atrelada. Por ser parte do conjunto administrado pela instituição de ensino, passa por auditorias que garantem o desenvolvimento de atividades adequadas ao SGA. Este aspecto pode ser considerado como um novo facilitador relacionado a influência dos stakeholders para uma incubadora. Especificamente, trata-se de um incentivo que promove o interesse da incubadora em manter seus processos sempre atualizados com práticas ambientais. Como explicado pela entrevistada:

“O Sistema de Gestão Ambiental é auditado semestralmente pela Universidade. Estarmos em compliance com isso é essencial para que ela reconquiste a certificação.”

(Gestora)

Além disso, durante a incubação, o local oferece para os empresários a opção de responderem a uma avaliação de práticas ambientais. Através desta, as empresas são pontuadas e recebem selos ambientais correspondentes ao nível que se encontram numa escala de três níveis. O mais básico deles é oferecido para a empresa cujas atividades focam no mero cumprimento de exigências, como o licenciamento ambiental. Selos mais avançados são entregues para aquelas que promovem um diferencial estratégico a partir de iniciativas ambientais. Além de disponibilizar para os entrevistadores o documento que norteia a classificação das empresas, a entrevistada explicou:

“São três categorias: o que faz o mínimo, o que se diferencia um pouco e o que supera as expectativas. Recebem este selo para colocar nos seus materiais de divulgação e afins.”

(Gestora)

Outro elemento citado foi a utilização de carrinhos elétricos abastecidos por painéis solares (P03). Estes seriam destinados aos colaboradores e empresas na incubadora para auxiliar a locomoção entre os prédios da instituição. Esclareceu-se que a escolha por modelos elétricos foi tomada de forma consciente, a fim de evitar a utilização de combustíveis fósseis e minimizar emissões de gases do efeito estufa (P07).

Recopilando as informações passadas, as práticas citadas foram: utilização de fonte de energia renovável (P03), reutilização de água (P05), eficiência energética (P08), redução de emissões atmosféricas (P07). As novas práticas identificadas eram tratam-se de uma política ambiental definida (P12*) e a utilização de um Sistema de Gestão Ambiental (P13*). Como mecanismos de difusão de práticas ambientais, utiliza-se da transmissão de conhecimento (M01) e implementação de metas ambientais (M02). Um terceiro mecanismo foi identificado: a utilização de selo ambiental (M03*) para encorajar a adesão de sustentabilidade por parte das empresas.

A incubadora em questão tem suporte de todos os facilitadores detectados durante a RSL na perspectiva das incubadoras. Ou seja, possui parcerias com stakeholders (F01), metas ambientais compartilhadas com empresas incubadas (F03), engajamento dos empresários (F04) e adaptações arquitetônicas (F05) que permitem a utilização de práticas ambientais específicas. Dois novos facilitadores foram encontrados: avaliação ambiental das empresas incubadas (F06*) e o incentivo de stakeholders (F07*). Afinal, recebe da universidade onde está alocada um forte incentivo para manter práticas ambientais em funcionamento.

Como informado pela gestora, muitas das empresas preferem direcionar seus esforços ao pleno desenvolvimento de estratégias de venda e produção, sem considerar o fator ambiental. Assim, identifica-se o desinteresse do empresário (B12*) como uma nova barreira detectada para a difusão de práticas e valores ambientais. Outras barreiras não foram mencionadas.

3.2.2 Levantamento

Esta seção debate os resultados captados pelo levantamento realizado. Ao todo, obteve-se respostas de 8 diferentes instituições. A priori, buscava-se entender práticas, barreiras, facilitadores e mecanismos de difusão nos programas de incubação realizados por incubadoras CERNE 1 e 2. Contudo, o questionário previa a possibilidade da atualização dos níveis de certificação em meados da coleta de respostas. Assim aconteceu com duas das incubadoras respondentes, que conseguiram sua certificação CERNE 3 pouco antes do envio dos questionários. O levantamento trouxe, portanto, informações dos níveis 1, 2 e 3 do CERNE.

3.2.2.1 Incubadoras CERNE 1

Ao todo, 5 incubadoras com CERNE 1 responderam aos questionários encaminhados. As únicas práticas ambientais relatadas por estas foram a separação de resíduos para coleta seletiva (P01) e a utilização de ar-condicionados energeticamente eficientes (P08). Não foram registrados mecanismos de difusão de práticas ambientais para empresas. Mesmo assim, os respondentes consideraram como barreiras para a difusão da sustentabilidade para as empresas aspectos como a falta de conhecimento/treinamento sobre sustentabilidade (B01), insegurança por parte do empresário (B02) insegurança do gestor, recursos limitados (B03), ausência de liderança (B04) e a localização geográfica (B05), que dificultaria o acesso à matérias-primas mais sustentáveis.

3.2.2.1 Incubadoras CERNE 2

O único respondente de uma incubadora CERNE 2 neste estudo informou que a instituição havia iniciado a formulação de uma política ambiental (P12*), mas que esta ainda não era uma realidade. Ademais, haviam implementado o uso de lâmpadas LED (P08) e iniciado parcialmente um programa de coleta seletiva (P01). A minimização na produção de resíduos também era visada (P06). Para atingir este objetivo, uma campanha de conscientização de colaboradores e empresários foi estabelecida (M01), onde estes eram encorajados a adotar um copo não descartável.

Treinamentos, definição de objetivos sustentáveis e avaliações de riscos ambientais foram descritos como “em planejamento”. Na percepção do gestor, barreiras para a adesão empresarial são limitações no conhecimento (B01), insegurança por parte dos empresários (B02) e ausência de liderança (B04).

3.2.2.2 Incubadoras CERNE 3

Como mencionado previamente, duas das incubadoras participantes obtiveram a certificação CERNE 3 pouco antes de responder ao questionário.

A primeira delas informou possuir uma política ambiental totalmente implementada (P12*), desenvolver práticas como reciclagem interna de resíduos (P01), reutilização de água (P05), utilização de lâmpadas LED e ares-condicionados eficientes. Estas duas últimas podem ser consideradas componentes da prática categorizada como eficiência energética (P08), já detectada pela RSL.

A incubadora informou que realiza treinamentos sobre sustentabilidade (M01) e estabelece metas ambientais a serem alcançadas pelas empresas (M02). Estas metas seriam avaliadas através de indicadores inspirados nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas. Tal avaliação caracteriza o já identificado facilitador F06 (avaliação ambiental das empresas incubadas). As barreiras apresentadas pela incubadora foram recursos financeiros (B03) e localização geográfica (B05) no tocante ao acesso a matéria-prima sustentável.

A segunda incubadora CERNE 3 a responder o questionário declarou que, apesar de já ter formulado sua política ambiental (P12*), esta ainda passava pela fase de implementação. Assim, somente de forma parcial havia aderido práticas como reciclagem (P01) e utilização de ares-condicionados eficientes (P08). O treinamento de funcionários para que pudessem capacitar futuramente as empresas estava em planejamento (M01), e o aspecto financeiro foi descrito como principal barreira para adesão de sustentabilidade (B03).

3.2.3 Validação e avanços do *framework* conceitual

Análises relacionando os fatores encontrados na RSL com a fase empírica são demonstradas a seguir. As tabelas apresentadas demonstram comparativos e atualizações do *framework*, resumindo todas as observações apresentadas no estudo empírico das práticas ambientais (Quadro 1), mecanismos de difusão (Quadro 2), facilitadores (Quadro 3) e barreiras (Quadro 4) identificados. Leva-se em

consideração distintos níveis de certificação CERNE a fim de possibilitar uma visualização das suas diferenças.

As atualizações que este estudo forneceu ao framework inicial encontram-se ao final deste tópico na Figura 6.

Quadro 1 - Práticas ambientais em diferentes níveis de certificação CERNE.

PRÁTICAS AMBIENTAIS	CERNE 1	CERNE 2	CERNE 3	CERNE 4
Reciclagem (P01)	Sim	Sim	Sim	Sim
Minimização de insumos (P02)	NI	NI	NI	NI
Energias renováveis (P03)	NI	NI	NI	Sim
Tratamento de água e esgoto (P04)	NI	NI	NI	NI
Reutilização de água (P05)	NI	NI	Sim	Sim
Redução de resíduos (P06)	NI	Sim	Sim	NI
Redução de emissões atmosféricas (P07)	NI	NI	NI	Sim
Eficiência energética (P08)	Sim	Sim	NI	NI
Redução no consumo de energia (P09)	NI	NI	Sim	NI
Desenvolvimento de produtos sustentáveis (P10)	NI	NI	NI	NI
Análise do ciclo de vida (P11)	NI	NI	NI	NI
Política Ambiental (P12)	NI	NI	NPI*	NPI*
Sistema de Gestão Ambiental (P14)	NI	NI	NI	NPI*
Legenda: NI - Não identificado; Sim - Prática identificada; NPI* - Nova prática identificada				

Fonte: Autoria própria (2023).

Dentre as práticas detectadas durante a RSL, todas foram identificadas no estudo empírico, com exceção das práticas de tratamento de água ou esgoto (P04), desenvolvimento de produtos sustentáveis (P10) e análise do ciclo de vida (P11). É importante notar que na RSL, as práticas P10 e P11 foram descritas como características de empresas, não incubadoras. Isto pode justificar a ausência de observações.

De modo geral, há uma progressão na quantidade de práticas observadas no decorrer dos níveis de certificação. Ao progredir através dos graus de certificação, há uma tendência no aumento não somente do número de práticas, mas também na complexidade de seus processos. Duas novas práticas entram para o escopo das incubadoras: Definição de política ambiental (P12*) e utilização de Sistema de Gestão Ambiental (P13*).

Quadro 2 – Mecanismos de difusão ambiental

MECANISMOS DE DIFUSÃO	CERNE 1	CERNE 2	CERNE 3	CERNE 4
Transmissão de conhecimento (M01)	NI	Sim	Sim	Sim
Implementação de metas ambientais (M02)	NI	NI	Sim	Sim
Selo ambiental (M03*)	NI	NI	NI	NMI*
Legenda: NI - Não identificado; Sim - Mecanismo identificado; NMI* - Novo mecanismo identificado				

Fonte: Autoria própria (2023).

Observa-se que a maior parte dos mecanismos de difusão adotados por incubadoras de empresas começam a ser utilizados em uma fase avançada da certificação CERNE. Dentre aqueles descritos pela RSL, a difusão de conhecimento (M01) e a implementação de metas ambientais (M02) foram também identificados pela fase empírica. Um terceiro mecanismo adotado pela incubadora de nível mais avançado foi a utilização de um selo ambiental (M03*) para as empresas que se propõem a adotar valores e práticas ambientais.

Quadro 3 – Facilitadores

FACILITADORES	CERNE 1	CERNE 2	CERNE 3	CERNE 4
Parcerias com stakeholders (F01)	NI	NI	Sim	Sim
Metas ambientais compartilhadas (F03)	NI	NI	NI	Sim
Engajamento dos empresários (F04)	NI	NI	NI	Sim
Adaptações arquitetônicas (F05)	NI	NI	Sim	Sim
Avaliação de desempenho ambiental (F06)	NI	NI	Sim	Sim
Incentivo de stakeholders (F07*)	NI	NI	NI	NFI*
Legenda: NI - Não identificado; Sim - Mecanismo identificado; NFI* - Novo facilitador identificado				

Fonte: Autoria própria (2023)

Assim como os mecanismos de difusão, os facilitadores foram observados apenas nos dois últimos níveis de certificação. Um deles aparece de forma inédita com relação à RSL: o incentivo de stakeholders (F07) é um facilitador, especificamente, contribuindo para a adoção de práticas pela própria incubadora.

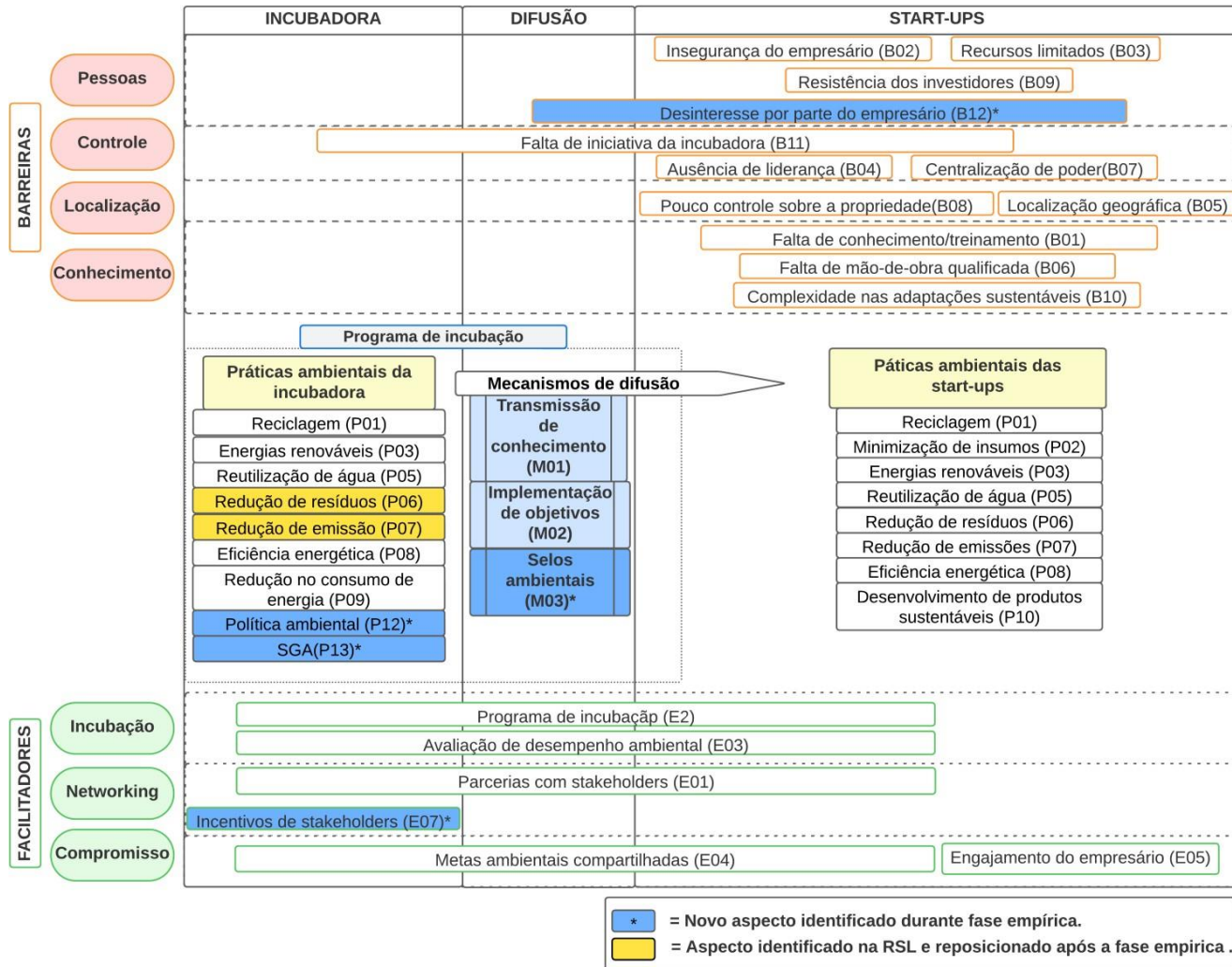
Quadro 4 – Barreiras.

BARREIRAS	CERNE 1	CERNE 2	CERNE 3	CERNE 4
Falta de conhecimento/treinamento (B01)	Sim	Sim	NI	NI
Insegurança do empresário (B02)	Sim	Sim	NI	NI
Recursos limitados (B03)	Sim	NI	Sim	NI
Ausência de liderança (B04)	Sim	Sim	NI	NI
Localização geográfica (B05)	Sim	NI	Sim	NI
Falta de mão de obra qualificada (B06)	NI	NI	NI	NI
Centralização de poder (B07)	NI	NI	NI	NI
Pouco controle sobre a propriedade (B08)	NI	NI	NI	NI
Resistência dos investidores (B09)	NI	NI	NI	NI
Complexidade nas adaptações sustentáveis (B10)	NI	NI	NI	NI
Falta de iniciativa da incubadora (B11)	NI	NI	NI	NI
Desinteresse do empresário (B12*)	NI	NI	NI	NBI*
Legenda: NI - Não identificado; Sim - Mecanismo identificado; NBI* - Nova barreira identificada				

Fonte: Autoria própria (2023)

As barreiras, por sua vez, foram detectadas em maior quantidade nos níveis iniciais de certificação. Apenas uma nova barreira foi identificada no tocante a difusão de práticas ambientais para empresas. Trata-se do desinteresse do empresário (B12*). As barreiras B06, B07, B08, B09, B10 e B11 foram relatadas durante a RSL como específicas às empresas. No estudo empírico de fato não aparecem como perceptíveis para as incubadoras.

Figura 6 – Framework atualizado após estudo empírico



Fonte: Autoria própria (2023).

4 SISTEMA WEB PARA AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE EMPRESAS INCUBADAS

O desenvolvimento do produto técnico exigido pelo PPGUSRN para conclusão do mestrado é detalhado a seguir.

4.1 DESCRICAO DO PRODUTO TÉCNICO

4.1.1 Produto técnico

O produto técnico desenvolvido como requisito do programa de mestrado foi um sistema WEB, ou seja, um website. Através dele, incubadoras poderão realizar uma avaliação dos valores e práticas ambientais das empresas incubadas avaliados através do sistema intitulado EcoSmart Analysis (ESA). Para o desenvolvimento desta dissertação, a Incubadora Tecnológica Natal Central foi trabalhada como projeto piloto. Um link para acesso ao sistema pode ser localizado no Apêndice D.

4.1.2 Sistema desenvolvido e componentes de avaliação

O ESA realiza um diagnóstico do nível de maturidade ambiental das empresas considerando as principais práticas ambientais por elas adotadas. Os níveis (estabelecidos do A ao E) levam em conta uma classificação pré-estabelecida para as práticas. Através de uma conta de administrador, a incubadora consegue acessar os resultados de cada empresa, podendo, também, avaliar as respostas fornecidas para perguntas subjetivas. Após confirmar que todas as respostas foram fornecidas de forma correta, a incubadora pode propor planos de ação. O intuito destes planos é promover uma intervenção para que o empresário modifique seus processos a fim de atingir níveis de maturidade mais avançados.

Após a validação do formulário pelo administrador, o empresário recebe um relatório completo elaborado de forma automatizada pelo sistema com base nas suas respostas. O único componente humano deste relatório são os planos de ação estabelecidos pela incubadora.

4.1.3 Valor agregado

Os diagnósticos e intervenções propostos através do ESA auxiliam não somente a incubadora, mas também as empresas a avaliarem as práticas por elas adotadas no tocante à sustentabilidade ambiental. Considera-se como uma forma de agregar para elas valor ou mesmo maior poder de concorrência perante o mercado no qual procuram se estabelecer.

Estes empreendimentos buscam nas incubadoras um apoio para que possam estruturar seus negócios de forma competitiva e estruturada. Entende-se, portanto, que esta ferramenta contribui para a modelagem de empresas ainda em estágios iniciais de maturação, de forma a difundir boas práticas no que se refere a sustentabilidade empresarial. Estas instituições encontrarão futuramente o potencial de reduzir os impactos negativos em sua cadeia produtiva e na própria comunidade.

4.2 MÉTODO DO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA WEB

O desenvolvimento do sistema web iniciou através da formulação de um dashboard através da ferramenta Microsoft Excel. Isto possibilitou uma ampla visualização das seções, perguntas, e alternativas, bem como a formulação das métricas para definição das classificações.

O sistema então foi desenvolvido utilizando o framework NextJS, que é um *framework* React, front-end. A linguagem utilizada foi a linguagem Typescript e a hospedagem realizada na infraestrutura interna do IFRN Natal Central. A execução do código foi realizada com NodeJS, um software de código aberto. Além disso, foi utilizado Tailwind CSS para estilização dos componentes do site.

4.3 MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DA AVALIAÇÃO

A identificação das práticas ambientais adotadas pelas empresas incubadas é baseada nos aspectos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura. Para cada prática, consideram-se cinco possíveis níveis de adoção, que variam entre a não adoção e a adoção com aprimoramentos estratégicos.

A combinação de diferentes níveis de resposta para cada prática formula uma classificação geral para a empresa de uma forma geral. A partir desta, o empresário vislumbra uma descrição das suas iniciativas ambientais perante todos os níveis da escala, que encontram-se expostos no Quadro 5.

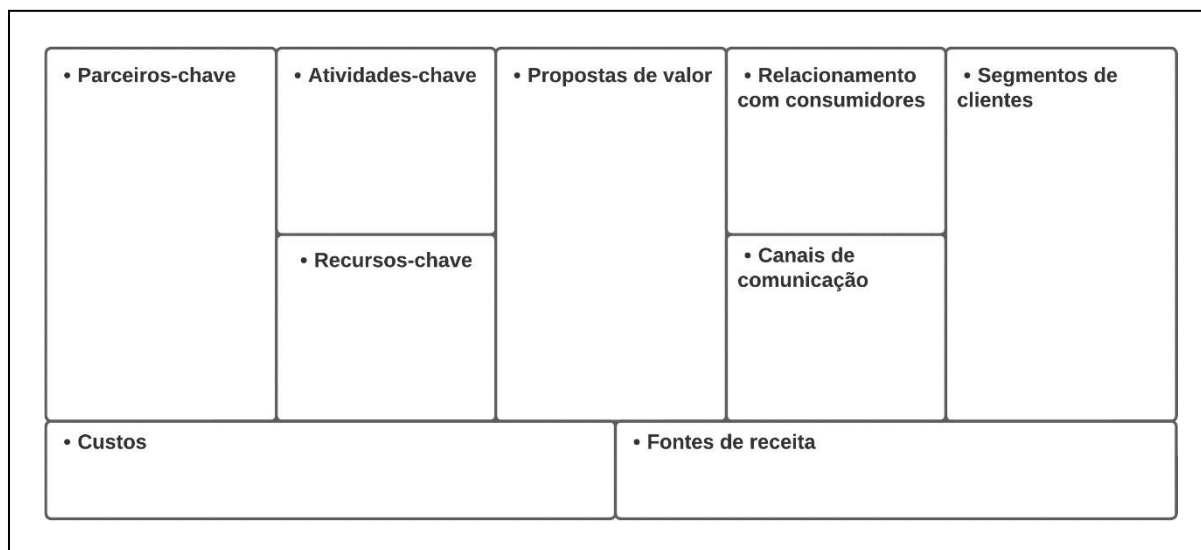
Quadro 5 – Níveis de classificação geral das empresas.

Classificação		Descrição
A	Rumo à sustentabilidade	Excelente! As operações da empresa trazem valores sustentáveis de forma que os aspectos de economia e redução de riscos são amparados de forma estratégica.
B	Estágio de maturação	A empresa já possui boas práticas que revelam o interesse com a sustentabilidade, continue assim para que ações concretas ampliem as possibilidades de economia e redução de riscos que advém da sustentabilidade.
C	Compliance	A empresa possui bom domínio da maioria dos aspectos abordados, mas precisa integrar ações concretas que ampliem as possibilidades de economia e redução de riscos que advém da sustentabilidade.
D	TNA - Training Needs Analysis	A empresa deverá passar por um processo de análise dos pontos de baixo conhecimento nos tópicos abordados.
E	Baixa priorização	A empresa apresenta uma baixa preocupação em aderir ações e/ou valores sustentáveis, podendo ficar exposta aos riscos, desgastes e desperdícios decorrentes.

Fonte: Autoria própria (2023).

As perguntas dispostas no formulário do sistema são classificadas de acordo com a ferramenta de planeamento denominada Business Model Canvas (BMC), desenvolvida pelo empresário Alexander Osterwalder em parceria com Yves Pigneur. Trata-se de um modelo composto por nove blocos que mostram a lógica de como uma empresa pretende entregar valor e ganhar dinheiro. A escolha da classificação adaptada ao modelo foi guiada pela ideia de que esta contribuiria para uma melhor visualização e compreensão por parte dos empresários e colaboradores da ITNC. Afinal, o BMC é também utilizado pela ITNC durante as orientações realizadas com as empresas. A Figura 7 apresenta as seções descritas pelos autores, porém, de forma adaptada, aponta especificamente os títulos de cada uma delas.

Figura 7 – Business Model Canvas.



Fonte: Adaptado de Osterwalder e Pigneur (2010).

Em sua obra, Osterwalder e Pigneur (2010) fazem uma descrição de cada seção da seguinte forma: Segmentos de clientes é onde divide-se uma base de clientes em grupos de indivíduos que são semelhantes de maneiras específicas; Relacionamento com o cliente é definido como a forma como uma empresa interage com seus clientes; Os canais de comunicação são definidos como os meios pelos quais seu cliente entra em contato com sua empresa e se torna parte de seu ciclo de vendas; As atividades-chave do seu negócio/produto são as ações que sua empresa realiza para atingir a proposta de valor para seus clientes; Recursos-chave significam os recursos de que sua empresa precisa para fazer negócios; Parceiros-chave são uma lista de outras empresas/fornecedores/partes externas que você pode precisar para realizar suas atividades-chave e agregar valor ao cliente; A estrutura de custos de negócios é definida como o custo monetário de operar como um negócio; Por fim, as fontes de receita são definidas como a maneira pela qual sua empresa converte sua proposta de valor ou solução para o problema do cliente em ganho financeiro.

No desenvolvimento do ESA, também levou-se em consideração a existência de duas modalidades de incubação. Há empresas que desenvolvem suas atividades nas mediações da ITNC (presenciais) e há aquelas que participam de uma modalidade remota de incubação (virtuais). Esta diferenciação foi relevante ao considerar que algumas das práticas identificadas não poderiam ser controladas por empresas presenciais. Como exemplo, o controle de água consumida ou práticas que

exigissem modificações arquitetônicas mais acentuadas, como a adoção de fontes de energia alternativas.

4.4 AVALIAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO SEGUNDO CRITÉRIOS DA CAPES

O estudo realizado está ligado ao Núcleo de Estudos em Sustentabilidade Empresarial (NESE). O ESA, por sua vez, é construído com as informações referentes a Revisão Sistemática de Literatura desenvolvida. Estas características garantem o atendimento do critério de “aderência” exigido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A necessidade de identificar as práticas, barreiras e facilitadores citados acima, para garantir um melhor desenvolvimento de atividades sustentáveis por parte de incubadoras e empresas, representa uma demanda espontânea para o produto técnico desenvolvido.

Através de uma amostra de artigos de alto impacto e através da sistematização das práticas ambientais, a pesquisa propõe uma análise sobre a adoção de práticas ambientais na incubação de empresas. Também apresenta uma ferramenta para difusão de tais práticas por meio de um sistema web, que permite a avaliação do desempenho ambiental de empresas incubadas. Além disso, busca apresentar os caminhos para que futuros empreendedores desenvolvam suas atividades atenuando efeitos negativos ao meio ambiente, ao apresentar alternativas sustentáveis. Assim atendendo ao requisito de “impacto” exigido pela CAPES.

A possibilidade de diagnóstico do nível de maturidade das empresas, assim como o acesso a um relatório completo tornam o sistema um instrumento útil. A possibilidade de intervenção através de um Plano de Ação concatenado pela incubadora transforma o sistema num utensílio que contribui para a ministração de informações aos inquilinos. Essas condições permitem o atendimento do critério “aplicabilidade”, também exigido pela CAPES para produtos técnicos.

Por conter as informações da RSL, baseada nas informações de 30 artigos, o sistema web representa um médio teor inovativo nos critérios estabelecidos pela CAPES. Isto pois trata-se da combinação de conhecimentos pré-estabelecidos advindos da revisão a um processo de diagnóstico com fatores de inovação.

O produto técnico pode ser considerado como de média complexidade, pois, assim como mencionado previamente, resulta de conhecimentos pré-estabelecidos, conhecimento da pesquisa e validação através do contato empírico com o tema.

5 CONCLUSÕES

Considerando a necessidade de aumentar a difusão de práticas ambientais no processo de incubação de empresas, esta pesquisa levou ao desenvolvimento da ferramenta EcoSmart Analysis. Desenvolvida visando classificar empresas participantes de programas de incubação em um dos seus cinco níveis de maturidade ambiental, possibilita uma melhor visualização de suas práticas e valores por parte da incubadora.

O sistema oferece uma possibilidade aos empresários e gestores de incubadoras para acessarem um completo relatório dos resultados de cada empresa individualmente. Em uma primeira versão, foi desenhado especificamente para avaliação ambiental das empresas inquilinas na Incubadora Tecnológica Natal Central (ITNC). Por fim, visando sua proteção, o software foi submetido a um registro de propriedade intelectual.

A construção do software partiu de uma Revisão Sistemática da Literatura, que identificou não somente práticas ambientais, mas barreiras e facilitadores para sua adoção e difusão no meio de incubação empresarial. Dessa forma, com o intuito de identificar práticas ambientais adotadas por start-ups e spin-offs no processo de incubação foi realizada uma revisão sistemática que abrangeu uma amostra de 30 artigos. Analisa-se descritivamente uma crescente no interesse por este ainda recente campo de estudos. Cerca de 80% dos trabalhos foram publicados somente nos últimos 6 anos.

Além disso, a amostra conta com artigos de 18 diferentes revistas, sendo *Business and Innovation*, *Business Strategy and the Environment* e *Sustainability* aquelas com maior representatividade neste estudo. Tomando como critério o número de citações, a obra Schaltegger e Wagner (2011) obteve maior influência, liderava o conjunto com 604 citações globais, e 6 citações locais. Também foram considerados os países nos quais estão localizadas as instituições que filiavam os autores. Ao todo, 20 instituições foram localizadas que em sua maioria estão no continente europeu. Mesmo assim, o Brasil trouxe uma forte contribuição com artigos voltados ao tema.

Ao analisar os trabalhos de forma temática, verificou-se o papel das incubadoras no processo de difusão de práticas de sustentabilidade ambiental nas empresas incubadas. A maior parte destas estava ligada ao controle de aspectos como água, energia e resíduos. O uso de treinamentos e implementação de metas ambientais foram descritos como mecanismos adotados por estas instituições para difundir práticas ambientais para empresas. As práticas adotadas espontaneamente por empresas acrescentavam ao mero controle de aspectos ambientais introduzindo a redução de insumos e o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Para mais, 11 barreiras foram localizadas no estudo, a maioria delas estava relacionada às dificuldades causadas ou enfrentadas pelas *start-ups*. Os facilitadores, por sua vez, somavam 6 fatores relacionados basicamente ao processo de incubação, o relacionamento com *stakeholders* e o engajamento geral da incubadora e dos empresários.

As informações captadas na RSL foram resumidas em um *framework*, que foi validado empiricamente em estudos realizados com 10 incubadoras brasileiras. Esta validação permitiu o crescimento de práticas e barreiras ao modelo original do *framework*. Também foi possível visualizar a progressão que incubadoras registradas na Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores realizam ao avançar nos diferentes níveis de certificação CERNE.

No mais, conclui-se que o sistema web desenvolvido tem implicações para a área de incubação de empresas e para a teoria. Afinal, o ESA facilita a análise e o apoio para que essas instituições e suas *start-ups* se movimentem em direção a sustentabilidade. Afinal, entende-se que o acesso a tal ferramenta alvorece para o empresário uma consciência sustentável, seja através da absorção de valores ou de sua adoção estratégica visando competitividade. Debruçando o olhar para *start-ups* como futuros agentes econômicos, compreende-se o impacto social que tal ferramenta pode despertar.

Muito embora a Scopus possua forte abrangência de artigos relevantes (PRANCKUTÉ, 2021), o uso de apenas uma base de dados pode ser listado como uma das limitações deste estudo. Outra limitação se encontra no número restrito de incubadoras analisadas na fase empírica, as quais não foram estudadas de forma observacional em decorrência da distância geográfica entre elas.

Para futuros estudos, recomendam-se pesquisas abrangendo bases de dados diversas, como a e Web of Science e Science Direct, que são bases de grande

influência no campo de estudos ambientais. Isto garantiria uma maior cobertura de artigos que possam acrescentar evidências relevantes. Além disso, as incubadoras de empresas foram citadas de forma significativa como uma importante contribuição para a adoção de práticas sustentáveis por novos empreendimentos. Ainda assim, poucos trabalhos enfocam os processos internos dessas incubadoras. O mesmo vale para os mecanismos de difusão. Mais estudos são necessários para ampliar sua assimilação.

Há necessidade de estudos empíricos complementares realizados de forma observacional, nos quais o pesquisador consiga notar presencialmente os aspectos estudados no universo da incubação de empresas. Estudos quantitativos também são apresentados aqui como sugestão para com uma amostra superior a fim de captar dados estatísticos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mariza; TERRA, Branca. Technological strategies and sustainable management for small businesses in the Brazilian innovation context Technological strategies and sustainable management for small businesses 21. **Int. J. Innovation and Sustainable Development**, v. 13, n. 1, p. 1983–2012, 2019.

AL-MUBARAKI, Hanadi; BUSLER, Michael; AL-AJMEI, Rashed. **Incubators as Tools for Economic Growth and Technology Transfer in Developed Countries** *European Journal of Business and Management*, 2013. Disponível em: <http://www.jaabc.com/jaabcv18n1preview.html> Acesso em: 16 jan 2023.

ANPROTEC. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. **Mapeamento dos Mecanismos de Geração de Empreendimentos Inovadores no Brasil**. 2019 Disponível em: <https://informativo.anprotec.org.br/mapeamento-dos-mecanismos-de-geracao-de-empreendimentos-inovadores> Acesso em: 25 mar 2022.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017.

BAJWA, Sukhreet *et al.* Co-producing knowledge innovation through thematic incubators for disaster risk reduction and sustainable development in India. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 1–22, 2021.

BANK, Natasha; FICHTER, Klaus; KLOFSTEN, Magnus. Sustainability-profiled incubators and securing the inflow of tenants – The case of Green Garage Berlin. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 157, p. 76–83, 2017.

BANK, Natasha; KANDA, Wisdom. Tenant recruitment and support processes in sustainability-profiled business incubators. **Industry and Higher Education**, [s. l.], v. 30, n. 4, p. 267–277, 2016.

BARBIER, Edward B. The Concept of Sustainable Economic Development. **Environmental Conservation**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 101–110, 1987.

BIRKEL, Hendrik; MÜLLER, Julian M. **Potentials of industry 4.0 for supply chain management within the triple bottom line of sustainability – A systematic literature review**. [S. l.]: Elsevier Ltd, 2021.

BLANKENSHIP, Heidi; KULHAVY, Viktor; LAGNERDY, Jonas. Introducing strategic sustainable development in a business incubator. **Progress in Industrial Ecology**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 243–264, 2009.

BRANDENBURG, Marcus *et al.* Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, [s. l.], v. 233, n. 2, p. 299–312, 2014.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Política Tecnológica Empresarial. **Manual para a implantação de incubadoras de empresas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000, 33 p. Disponível em: http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2011-11/manual_incubadoras.pdf
Acesso em 05 abr. 2022.

CANCINO, Christian A. *et al.* A bibliometric analysis of supply chain analytical techniques published in Computers & Industrial Engineering. **Computers and Industrial Engineering**, [s. l.], v. 137, 2019.

CHANG, Yu Wei; HUANG, Mu Hsuan; LIN, Chiao Wen. Evolution of research subjects in library and information science based on keyword, bibliographical coupling, and co-citation analyses. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2071–2087, 2015.

CILLO, Valentina *et al.* Understanding sustainable innovation: A systematic literature review. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, [s. l.], v. 26, n. 5, p. 1012–1025, 2019.

COHEN, Boyd. Sustainable valley entrepreneurial ecosystems. **Business Strategy and the Environment**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 1–14, 2006.

DALMARCO, Gustavo; HULSINK, Willem; BLOIS, Guilherme V. Creating entrepreneurial universities in an emerging economy: Evidence from Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 135, p. 99–111, 2018.

DEMICCO, Fred *et al.* The Eco-Restaurant of the Future: A Case Study. **Journal of Foodservice Business Research**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 363–368, 2014.

DENYER, David; TRANFIELD, David. Producing a systematic review. *Em: THE SAGE HANDBOOK OF ORGANIZATIONAL METHODS*. [S. l.: s. n.], 2009. p. 671–689.

DIALE, Carol Dineo; KANAKANA-KATUMBA, Mukondeleli Grace; MALADZHI, Rendani Wilson. Environmental entrepreneurship as an innovation catalyst for social change: A systematic review as a basis for future research. **Advances in Science, Technology and Engineering Systems**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 393–400, 2021.

DIAS, Cláudia Augusto. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade**, v. 10, n. 2, 2000.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532–550, out. 1989.

FERREIRA, Alexandre Rodrigues *et al.* Prioritization of requirements for sustainability in technological incubators: A case study in the central region of rio grande do sul, Brazil. **Interciencia**, [s. l.], v. 42, n. 2, p. 108–114, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/316934593>.

FICHTER, Klaus *et al.* Sustainability impact assessment of new ventures: An emerging field of research. **Journal of Cleaner Production**, v. 384, 2023.

FONSECA, Sergio Azevedo. Business incubators as vectors to the promotion of clean technologies in small firms: Limits and possibilities. **Revista de Administracao Mackenzie**, v. 16, n. 1, p. 188–212, 2015.

FONSECA, Sergio Azevedo; JABBOUR, Charbel José. Assessment of business incubators green performance: A framework and its application to Brazilian cases. **Technovation**, v. 32, n. 2, p. 122–132, 2012.

FONSECA, Sergio Azevedo; MARTINS, Paulo Sérgio. Environmental management: A planet's pledge, a challenge for public policies, incubators and small firms. **Producao**, v. 20, n. 4, p. 538–548, 2010.

FU, Yao *et al.* **Factors affecting sustainable process technology adoption: A systematic literature review**, Elsevier Ltd, 2018.

GATTO, Fabiana; RE, Ilaria. Circular bioeconomy business models to overcome the valley of death. A systematic statistical analysis of studies and projects in emerging bio-based technologies and trends linked to the sme instrument support. **Sustainability** v. 13, n. 4, p. 1–37, 2021.

GEISSDOERFER, Martin *et al.* Drivers and barriers for circular business model innovation. **Business Strategy and the Environment**, 2022.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. – 7ª reimpressão. **São Paulo: Atlas**, p. 42-121, 2006.

GONZÁLEZ-BENITO, Javier; GONZÁLEZ-BENITO, Óscar. Environmental proactivity and business performance: An empirical analysis. **Omega**, [v. 33, n. 1, p. 1–15, 2005.

GUERRERO, Maribel; CUNNINGHAM, James A.; URBANO, David. Economic impact of entrepreneurial universities' activities: An exploratory study of the United Kingdom. **Research Policy**, v. 44, n. 3, p. 748–764, 2015.

HAMEL, Rainer Enrique. The dominance of English in the international scientific periodical literature and the future of language use in science. **AILA Review**, v. 20, p. 53–71, 2007.

HARZING, Anne Wil; ALAKANGAS, Satu. Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. **Scientometrics**, v. 106, n. 2, p. 787–804, 2016.

HOLLIDAY JR, Charles O.; SCHMIDHEINY, Stephan; WATTS, Philip. **Walking the talk: The business case for sustainable development**. Berrett-Koehler Publishers, 2002.

HOOGENDOORN, Brigitte; VAN DER ZWAN, Peter; THURIK, Roy. Sustainable Entrepreneurship: The Role of Perceived Barriers and Risk. **Journal of Business Ethics**, v. 157, n. 4, p. 1133–1154, 2019.

KANDA, Wisdom et al. Functions of intermediaries in eco-innovation: a study of business development organizations and cluster initiatives in a Swedish and a German region. In: **Global Cleaner Production and Sustainable Consumption Conference, 1-4 November, Sitges-Barcelona, Spain**. 2015.

KANDA, Wisdom; HJELM, Olof; BIENKOWSKA, Dzamila. Boosting eco-innovation: The role of public support organizations. In: **XXV ISPIM Conference on Innovation for sustainable Economy and Society, Dublin, Ireland, June 8-11, 2014**. 2014.

KESKIN, Duygu; DIEHL, Jan Carel; MOLENAAR, Nelliene. Innovation process of new ventures driven by sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 50–60, 2013.

KLOFSTEN, Magnus *et al.* Incubator specialization and size: Divergent paths towards operational scale. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 151, 2020.

KLOFSTEN, Magnus; BANK, Natasha; BIENKOWSKA, Dzamila. The Role of Incubators in Supporting Sustainable Entrepreneurship. Technovation-new special issue: Intrapreneurial universities in digital times-new ways of thinking and future challenges View project. **Support Systems for Sustainable Entrepreneurship and Transformation**, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/295920801>.

KONG, Dongmin *et al.* Business strategy and firm efforts on environmental protection: Evidence from China. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 2, p. 445–464, 2020.

KRAUS, Sascha; BREIER, Matthias; DASÍ-RODRÍGUEZ, Sonia. The art of crafting a systematic literature review in entrepreneurship research. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 16, n. 3, p. 1023–1042, 2020.

LAMPERTI, Sofia; SAMMUT, Sylvie; COURRENT, Jean-Marie. From incubator's knowledge transfer to sustainability start-ups' impact: a case study in a French support program. **Journal of Knowledge Management**, 2023.

LAZAR, Nina; CHITHRA, K. Comprehensive bibliometric mapping of publication trends in the development of Building Sustainability Assessment Systems. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 4, p. 4899–4923, 2021.

LEBLEBICI, Huseyin; SHAH, Nina. The birth, transformation and regeneration of business incubators as new organisational forms: understanding the interplay between organisational history and organisational theory. **Business History**, v. 46, n. 3, p. 353-380, 2004.

LEENDERTSE, Jip; VAN RIJNSOEVER, Frank J.; EVELEENS, Chris P. The sustainable start-up paradox: Predicting the business and climate performance of start-ups. **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 2, p. 1019–1036, 2021.

LOBOSCO, Antonio *et al.* Proposed business model for the sustainability of technology business incubators in Brazil and Portugal. **Int. J. Entrepreneurship and Innovation Management**, v. 23, n. 2, p. 97–141, 2019.

LONG, Thomas B.; LOOIJEN, Arnold; BLOK, Vincent. Critical success factors for the transition to business models for sustainability in the food and beverage industry in the Netherlands. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 82–95, 2018.

LUDWIG, Kathrin *et al.* Transforming the German Food System: How to Make Start-Ups Great!. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 4, 2022.

MAIA, Ana Cláudia Bortolozzi. Questionário e entrevista na pesquisa qualitativa. Elaboração, aplicação e análise de conteúdo. **São Paulo: Pedro e João**, 2020.

MIGNON, Ingrid; BANKEL, Amanda. Sustainable business models and innovation strategies to realize them: A review of 87 empirical cases. **Business Strategy and the Environment** p. 1-16, 2022.

MILES, Matthew; HUBERMANN, Michael. **Qualitative Data Analysis**. 2. ed. 1994.

MIO, Chiara; PANFILO, Silvia; BLUNDO, Benedetta. Sustainable development goals and the strategic role of business: A systematic literature review. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 8, p. 3220–3245, 2020.

MUNARO, Mayara Regina; TAVARES, Sérgio Fernando; BRAGANÇA, Luís. **Towards circular and more sustainable buildings: A systematic literature review on the circular economy in the built environment**. Elsevier Ltd, 2020.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. John Wiley & Sons, 2010.

O'SHEA, Gregory; FARNY, Steffen; HAKALA, Henri. The buzz before business: a design science study of a sustainable entrepreneurial ecosystem. **Small Business Economics**, v. 56, n. 3, p. 1097–1120, 2021.

OZOR, Nicholas. The role of agribusiness innovation incubation for Africa's development. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, v. 5, n. 3, p. 242–249, 2013.

PAKURA, Stefanie. Open innovation as a driver for new organisations: a qualitative analysis of green-tech start-ups. **Int. J. Entrepreneurial Venturing**, v. 12, n. 1, p. 109–142, 2020.

PANICCIA, Paola M.A.; BAIOTTO, Silvia. Co-evolution of the university technology transfer: Towards a sustainability-oriented industry: Evidence from Italy. **Sustainability**, v. 10, n. 12, 2018.

PAOLONI, Paola; MODAFFARI, Giuseppe. Business incubators vs start-ups: a sustainable way of sharing knowledge. **Journal of Knowledge Management**, v. 26, n. 5, p. 1235-1261, 2022.

PEDRINI, Matteo; FERRI, Laura Maria. **Stakeholder management: a systematic literature review**. [Emerald Group Holdings Ltd., 2019.

PHILIPPI, D; MACCARI, E; CIRANI, C. Benefits of University-Industry Cooperation for Innovations of Sustainable Biological Control. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 10, n. 1, p. 17–28, 2015.

PRANCKUTÉ, Raminta. Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world. **Publications**, v. 9, n. 1, p. 12, 2021.

RANDJELOVIC, Jelena; O'ROURKE, Anastasia R.; ORSATO, Renato J. The emergence of green venture capital. **Business Strategy and the Environment**, v. 12, n. 4, p. 240–253, 2003.

REJA, Urša *et al.* Open-ended vs. close-ended questions in web questionnaires. **Developments in applied statistics**, v. 19, n. 1, p. 159-177, 2003.

SALIM, Norhuda; AB RAHMAN, Mohd Nizam; WAHAB, Dzuraidah. **A systematic literature review of internal capabilities for enhancing eco-innovation performance of manufacturing firms**. Elsevier Ltd, 2019.

SANYAL, Shouvik; HISAM, Mohammed Wamique. The Impact of Teamwork on Work Performance of Employees: A Study of Faculty Members in Dhofar University. **Journal of Business and Management**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 15–22, 2018.

SCHALTEGGER, Stefan; WAGNER, Marcus. Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: Categories and interactions. **Business Strategy and the Environment**, v. 20, n. 4, p. 222–237, 2011.

SECINARO, Silvana *et al.* The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 21, n. 1, 2021.

SEURING, Stefan; GOLD, Stefan. Conducting content-analysis based literature reviews in supply chain management. **Supply Chain Management**, v. 17, n. 5, p. 544–555, 2012.

SHEPARD, Jeffrey M. Small business incubators in the USA: a historical review and preliminary research findings. **Journal of Knowledge-Based Innovation in China**, v. 5, n. 3, p. 213-233, 2013.

SHEPHERD, Dean A.; PATZELT, Holger. The New Field of Sustainable Entrepreneurship: Studying Entrepreneurial Action Linking “What Is to Be Sustained” With “What Is to Be Developed”. **Entrepreneurship: Theory and Practice**, v. 35, n. 1, p. 137–163, 2011.

SOUSA, Demesio Carvalho de et al. Parques Tecnológicos e Incubadoras: uma análise do processo de pré-incubação de empresas de base tecnológica. **Interciencia**, v. 42, n. 5, p. 313-319, 2017.

STRID, MARIE. Rum för entreprenörskap. **En studie av universitetsbaserade företagsinkubatorer i Västsverige, Chalmers University of Technology**, 2006.

SURANA, Kavita; SINGH, Anuraag; SAGAR, Ambuj D. Strengthening science, technology, and innovation-based incubators to help achieve Sustainable Development Goals: Lessons from India. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 157, 2020.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review *. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207–222, 2003.

VAN GEENHUIZEN, Marina; YE, Qing. Responsible innovators: Open networks on the way to sustainability transitions. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 87, p. 28–40, 2014.

VON KOLPINSKI, Charleen; YAZAN, Devrim Murat; FRACCASCIA, Luca. The impact of internal company dynamics on sustainable circular business development: Insights from circular startups. **Business Strategy and the Environment**, p. 1–20, 2022.

WCED, Special Working Session. World commission on environment and development. **Our common future**, v. 17, n. 1, p. 1-91, 1987.

WIJNKER, Mara; VAN KASTEREN, Han; ROMIJN, Henny. Fostering sustainable energy entrepreneurship among students: The business oriented technological system analysis (BOTSA) program at Eindhoven university of technology. **Sustainability**, v. 7, n. 7, p. 8205–8222, 2015.

YAMAMOTO, Paulo; COUTINHO, Aparecido. Technological parks in the state of Paraná, Brazil: evaluation based on economic and environmental sustainability. **Int. J. Innovation and Sustainable Development**, v. 13, n. 2, p. 117–135, 2019.

YIGITCANLAR, Tan *et al.* Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. **Sustainable Cities and Society**, v. 45, p. 348–365, 2019.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Penso Editora, 2016.

MILES, Matthew *et al.* **Qualitative data analysis: A Methods Sourcebook**, Qualitative Data Analysis. SAGE Publications, Londres, 2014.

APPENDIX A - KEYWORD COMBINATIONS

Nº	EIXO			n
	SUSTENTABILIDADE	INCUBAÇÃO	EMPREENDEDORISMO	
1	"Environmental management"	"start-up*"	"business*"	6
2	"Environmental management"	"start-up*"	"innovation"	3
3	"Environmental management"	"start-up*"	"entrepreneur*"	3
4	"Environmental management"	"incubat*"	"business*"	6
5	"Environmental management"	"incubat*"	"innovation"	0
6	"Environmental management"	"incubat*"	"entrepreneur*"	0
7	"Environmental management"	"spin-off*"	"business*"	0
8	"Environmental management"	"spin-off*"	"innovation"	1
9	"Environmental management"	"spin-off*"	"entrepreneur*"	0
10	"Environmental sustainability"	"start-up*"	"business*"	3
11	"Environmental sustainability"	"start-up*"	"innovation"	3
12	"Environmental sustainability"	"start-up*"	"entrepreneur*"	2
13	"Environmental sustainability"	"incubat*"	"business*"	5
14	"Environmental sustainability"	"incubat*"	"innovation"	4
15	"Environmental sustainability"	"incubat*"	"entrepreneur*"	4
16	"Environmental sustainability"	"spin-off*"	"business*"	2
17	"Environmental sustainability"	"spin-off*"	"innovation"	0
18	"Environmental sustainability"	"spin-off*"	"entrepreneur*"	0
19	"sustain*"	"start-up*"	"business*"	330
20	"sustain*"	"start-up*"	"innovation"	192
21	"sustain*"	"start-up*"	"entrepreneur*"	294
22	"sustain*"	"incubat*"	"business*"	217
23	"sustain*"	"incubat*"	"innovation"	127
24	"sustain*"	"incubat*"	"entrepreneur*"	124
25	"sustain*"	"spin-off*"	"business*"	45
26	"sustain*"	"spin-off*"	"innovation"	36
27	"sustain*"	"spin-off*"	"entrepreneur*"	39

APÊNDICE B – PROTOCOLO DE ENTREVISTAS

Incubadora:	
Entrevistado:	
Data:	
Duração:	
PROCESSOS INTERNOS DA INCUBADORA	
1	A questão ambiental é trabalhada nos processos internos da incubadora?
2	Quais são as ações ambientais implementadas pela incubadora?
3	O que facilita a realização das ações ambientais na incubadora?
DIFUSÃO DE PRÁTICAS AMBIENTAIS PARA EMPRESAS INCUBADAS	
4	A incubadora avalia as empresas incubadas quanto as questões ambientais?
5	O que é avaliado e como é avaliado?
6	Como o resultado da avaliação é levando em consideração no planejamento da incubadora?
7	Quais são práticas ambientais difundidas? Como são difundidas?
8	O que facilita a difusão de práticas ambientais para as empresas incubadas?
9	Percebe-se alguma barreira que dificulte a difusão de práticas ambientais?
10	Nota-se algum ponto em comum entre as empresas que implementam práticas ambientais?

APÊNDICE C – LINK DA CÓPIA DO QUESTIONÁRIO UTILIZADO

Link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSenoRm0dbznnN95KS6eUzfsJpxTCnrl eHyza12Mtn8hCANKcw/viewform?usp=share_link>

APÊNDICE D – LINK PARA O ECOSMART ANALYSIS

Link: <<http://itnc.cnat.ifrn.edu.br/checkup>>

APÊNDICE E – REGISTRO DO SOFTWARE ECOSMART ANALYSIS



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023000931-8**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 27/03/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: EcoSmart Analysis

Data de criação: 27/03/2023

Titular(es): INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE

Autor(es): JORGIANO MARCIO BRUNO VIDAL; HANDSON CLAUDIO DIAS PIMENTA; DANIELLE GOMES DE FREITAS MEDEIROS; LUÍZA ARNAUD LOPES NUNES; MATHEUS OLIVEIRA DA SILVA

Linguagem: JAVA SCRIPT

Campo de aplicação: IN-01; MA-04

Tipo de programa: AV-01; FA-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:

1bc9a4982fbb691002cfbcd82eddc1f3529c804312c6438df826fe82bc1dd1e34e6cd97b5ff0202415f834383400d5b00afd8d9ef357f02502827e5e30035951

Expedido em: 11/04/2023

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO