

Avaliação das Funcionalidades de Softwares de Auxílio à Empresas de Gestão e Consultoria Ambiental: Um Survey

Rafael Cardoso Ribeiro¹, Willian Giovanni Pires Clemente¹, Iago Mendes Nogueira¹, Elder de Macedo Rodrigues¹, Maicon Bernardino¹

¹ Laboratory of Empirical Studies in Software Engineering – LESSE
Universidade Federal do Pampa - Unipampa
Av. Tiaraju, 810 – Ibirapuitã, Alegrete – RS, 97546-550

{willianclemente10, iagomwndes432, rafaelcrd.ribeiro}@gmail.com
elderodrigues@unipampa.edu.br, bernardino@acm.org

Abstract. *Environmental consulting firms work with various clients on multiple projects. In this context, the use of tools that assist in the management of these activities is essential. This study aims to describe the survey conducted to complement the data gathered in meetings with the sponsor of the development of a tool, to understand the needs of professionals in the field. In this way, it was possible to identify the market space in which the solution will be introduced and categorize the requirements to create a development plan in different versions for the tool. The conclusion indicates that the tool has space in the market, focusing on growing companies.*

Resumo. *Empresas de consultoria ambiental trabalham com diversos clientes em múltiplos projetos. Nesse contexto, o uso de ferramentas que auxiliem na gestão dessas atividades é fundamental. Este estudo tem como objetivo descrever o survey conduzido para complementar os dados levantados em reuniões com o patrocinador do desenvolvimento de uma ferramenta, a fim de entender as necessidades dos profissionais da área. Dessa maneira, foi possível identificar o espaço de mercado em que a solução será introduzida e categorizar os requisitos para criar um plano de desenvolvimento em diferentes versões para a ferramenta. A conclusão indica que a ferramenta possui espaço no mercado, com foco em empresas em crescimento.*

1. Introdução

Os softwares desempenham um papel crucial no avanço das empresas, proporcionando eficiência e agilidade no trabalho, além de reduzir custos, conforme assegurado por [Bazzotti and Garcia 2006]. Os sistemas de gestão, que permitem a automação de processos, a integração de informações e a análise de dados em tempo real, são ferramentas poderosas para aumentar a produtividade e a competitividade. Além disso, esses sistemas melhoram a comunicação interna e externa e facilitam o cumprimento de normas e regulamentos. Com uma implantação bem sucedida do sistema as empresas de pequeno porte, que são o foco deste estudo, podem se beneficiar significativamente desses sistemas para auxiliar em seu crescimento e expansão, conforme indicado por [Mahmud et al. 2017].

A partir dos resultados da pesquisa, tornou-se evidente uma lacuna no mercado atual para opções acessíveis voltadas a empresas emergentes de gestão ambiental que

necessitam de ferramentas especializadas para suas atividades. As soluções disponíveis muitas vezes apresentam custos elevados ou não atendem às demandas dessas empresas. Diante dessa falta de alternativas adequadas, muitas empresas optam por métodos manuais ou pelo uso de planilhas e ferramentas genéricas, que não foram projetadas especificamente para esse fim.

De acordo com [Li et al. 2021], ESG é a sigla em inglês para *Environment, Social and Governance*, que em português significa Ambiental, Social e Governança. O selo foi cunhado em 2004 em um relatório feito pelo Pacto Global¹, braço da Organização das Nações Unidas (ONU), em parceria com o Banco Mundial² e outras 20 instituições financeiras de vários países, incluindo o Brasil, intitulado “**Who Cares Wins**”. Dessa forma, o relatório *Freshfield* foi lançado pela Iniciativa Financeira do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP-FI) [UNEP FI 2005] mostrando a importância da integração do ESG. O selo ESG tornou-se uma garantia de que as empresas adotam práticas socialmente responsáveis, ambientalmente sustentáveis e bem administradas, estando esses critérios relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU - os 17 macrotemas que devem ser adotados por todos até 2030 para o desenvolvimento sustentável do mundo. Dentre esses critérios, o ambiental, que é o principal foco de atendimento deste estudo, observa as práticas empresariais voltadas ao meio ambiente e sua capacidade de mitigar riscos que possam prejudicá-lo, abrangendo questões como aquecimento global, emissão de gases poluentes, poluição da água e do ar, desmatamento, gestão de resíduos, entre outros.

Este estudo apresenta a condução de um *survey*, cujo objetivo principal foi entender as necessidades das empresas e dos profissionais da área de gestão, consultoria e solução ambiental, complementando os dados levantados nas reuniões com o patrocinador e identificando possíveis novos requisitos para o desenvolvimento do sistema. O estudo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; o protocolo do *survey* é detalhado na Seção 3; na Seção 4 são relatados os resultados obtidos; a Seção 5 apresenta as principais ameaças ao estudo e os métodos utilizados para mitigá-las. Por fim, a Seção 6 conclui o estudo e descreve os trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

No estudo de caso [Dotti et al. 2012], o objetivo foi diagnosticar os principais obstáculos para a obtenção da licença ambiental em pequenas propriedades e utilizar esses dados como ferramenta para definir metodologias de gestão ambiental que minimizem a informalidade e os impactos ambientais na produção de pescado no Território da Grande Dourados. Os resultados da pesquisa indicaram que a falta de informação é o principal problema enfrentado pelos piscicultores visitados ao buscar a regularização ambiental. No entanto, observou-se que os produtores têm interesse em regularizar suas atividades para obter incentivos fiscais e poder investir na melhoria e expansão da piscicultura.

Neste estudo, foi relatada a aplicação de um SGA na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), explicada por [Gomes et al. 2023]. Em 2004, a UNISINOS foi a primeira universidade latino-americana a receber uma certificação ISO 14001, no campus São Leopoldo. Nesse estudo, é apresentado o SGA aplicado e são mostrados os resultados

¹<https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>

²<https://www.worldbank.org/en/home>

de 15 anos do projeto. O relato mostra anualmente o desenvolvimento sustentável bem conduzido pela universidade, onde foram tratados o consumo de água, eletricidade, uso de papéis e a gestão de resíduos. Mantendo a boa gestão ambiental, a certificação se estendeu ao Campus de Porto Alegre também.

No caso estudado por [Paludo 2018], foi avaliada a gestão ambiental consorciada de municípios da região do Médio Vale do Itajaí, em Santa Catarina, como ferramenta de licenciamento ambiental. A pesquisa mostrou que os municípios consorciados cumprem os critérios estabelecidos pela legislação para a realização do licenciamento ambiental municipal. Além disso, o estudo identificou que o licenciamento consorciado permite a redução de custos e a redistribuição de taxas.

Um estudo de caso realizado por [Claver et al. 2007] teve como objetivo esclarecer a relação entre gestão ambiental e desempenho econômico. A pesquisa foi conduzida com a cooperativa agrícola COATO e mostrou que sua gestão ambiental teve um efeito líquido positivo em seu desempenho ambiental, além de favorecer o desenvolvimento de novas capacidades organizacionais. A COATO também obteve uma vantagem competitiva na diferenciação, graças a uma imagem de marca melhorada e ao aumento da credibilidade nas relações comerciais.

3. Protocolo

O protocolo adotado neste estudo foi fundamentado no trabalho de Kasunic [Kasunic 2005], que propõe um processo *end-to-end* de sete estágios para a pesquisa.

Definição dos objetivos da pesquisa: A primeira etapa consistiu na definição dos objetivos de pesquisa, que visavam coletar informações sobre as atividades de profissionais e empresas de gestão, consultoria e solução ambiental. O objetivo era identificar quais dessas atividades poderiam ser convertidas em funcionalidades para um *software*. Além disso, procurou-se descobrir quais *softwares* são atualmente utilizados por essas empresas, se houver, e coletar dados sobre a satisfação dos usuários e a cobertura do *software* em relação às necessidades das empresas. Assim, foram definidas cinco questões de pesquisa: “Quantos profissionais utilizam algum *software* de gestão ambiental? Se não utilizam, qual é o motivo?”; “Quais funcionalidades são utilizadas pelas empresas ou quais atividades poderiam ser convertidas em funcionalidades?”; “Quais são as funcionalidades menos utilizadas?”; “Quais são as funcionalidades mais utilizadas?”.

Identificação e categorização do público-alvo: O objetivo desta etapa é definir o perfil dos respondentes que são considerados relevantes para a pesquisa. Para serem qualificados, os respondentes devem ter exercido ou estar exercendo atividades nas áreas de gestão, consultoria e soluções ambientais. É importante ressaltar que a experiência na área e o contato prévio com *softwares* que auxiliam nas atividades desse âmbito aumentam a relevância do respondente para a pesquisa.

Planejamento da amostragem: Para elaborar o plano de amostragem, foram consideradas algumas perguntas: “Qual é o tamanho da população-alvo?”; “É possível enumerar a população-alvo?”; “Como garantir que o número de respondentes da pesquisa seja representativo em relação ao tamanho da população?”.

Três estratégias foram adotadas para a divulgação da pesquisa. A primeira foi o uso da plataforma *Instagram* do patrocinador, que tem contato com várias pessoas de di-

ferentes empresas e setores, publicando assim na forma de *story*. A segunda estratégia foi a publicação no *feed* de grupos do *Facebook*. Para alcançar uma população maior, o link foi disseminado indiscriminadamente pelos grupos relacionados à engenharia, consultoria, gestão e solução ambiental. Foram monitorados apenas os grupos mais relevantes, com mais de 1000 membros, totalizando 12 grupos onde a participação e a publicação foram aceitas, de um total de 20 solicitações. Por fim, a terceira estratégia foi o envio de e-mails agradecendo a participação dos respondentes e solicitando que o link da pesquisa fosse compartilhado com os colegas.

Elaboração do questionário: Após a conclusão das etapas iniciais, os objetivos do *survey* foram convertidos em perguntas para o questionário. Para garantir a qualidade das questões, a pesquisa adotou algumas práticas recomendadas por [Shull et al. 2007] e [Presser and Schuman 1980]: Incluir questões abertas e fechadas; Evitar jargões e coloquialismos; Evitar abordar mais de um conceito por questão; Informar o nome do pesquisador e a instituição responsável pela pesquisa; Evitar respostas neutras; Fornecer espaço extra para comentários adicionais; Apresentar questões simples antes das mais complexas; Utilizar uma ferramenta de padronização para garantir a consistência das respostas.

Para estruturar e aplicar a pesquisa, foi utilizado o *Limesurvey*³, uma solução *open-source* que oferece as funcionalidades adequadas para o *survey*, disponível no *Figshare*⁴. Este estudo é classificado como observacional transversal, com o objetivo principal de obter dados sobre as necessidades das empresas em relação a um *software*. Para isso, foi utilizado um questionário auto-administrado como instrumento de coleta de dados. Neste tipo de questionário, os participantes são responsáveis por ler e responder às perguntas por conta própria. Inicialmente, é apresentado o termo de consentimento informado. Em seguida, identifica-se o perfil do respondente, dividido em perfil pessoal e profissional. Posteriormente, são realizadas perguntas relacionadas à utilização de *software*, com o objetivo de entender o mercado atual. Por fim, são feitas perguntas sobre as funcionalidades, buscando identificar as atividades das empresas para entender a demanda pelo *software*. Para cada questão foi providenciado um texto de ajuda para auxiliar no entendimento. Além disso, algumas questões foram divididas e mapeadas conforme o perfil do respondente, formando assim diferentes rotas de resposta.

Realização de um teste piloto do questionário: Após a elaboração do questionário, foi lançada uma versão piloto com o objetivo de validá-lo, identificar possíveis melhorias e corrigir eventuais erros. Para isso, foi selecionada uma pequena amostra de três participantes do público-alvo. Ao final do piloto, os participantes preencheram um formulário relatando sua experiência com a pesquisa para a coleta de dados.

Execução do questionário após as correções sugeridas pelo teste piloto: O plano de distribuição foi baseado no plano de amostragem. Um texto explicativo foi preparado para distribuição nos grupos do *Facebook*. Foi feito apenas um reenvio para atualizar a visualização no *feed*, evitando maior recorrência para que a postagem não fosse considerada spam. Da mesma forma, para o envio por e-mail, foi preparado um texto explicativo tanto para solicitar que o questionário fosse finalizado pelos que o haviam deixado incompleto, quanto para agradecer pela finalização e pedir que compartilhassem com os conhecidos da área.

³<https://www.limesurvey.org/>

⁴<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.24425242.v1>

Análise dos resultados e elaboração do relatório final: Os resultados foram coletados e transcritos para o formato de gráficos para facilitar a compreensão. Além disso, os resultados foram analisados para formular as respostas adequadas para as questões que eram o objetivo da pesquisa responder. Isso é uma parte crucial do processo, pois permite que as descobertas sejam apresentadas de forma clara e compreensível.

4. Análise dos Resultados

O questionário foi iniciado no dia 29 de Dezembro de 2022 e finalizado no dia 22 de Março de 2023. Durante esse período, um total de trinta e sete (37) participantes responderam ao questionário. Desses, vinte e nove (29) finalizaram o questionário completamente, enquanto oito (8) deixaram o questionário parcialmente preenchido. Visto isso, apenas os questionários finalizados foram considerados para a análise da pesquisa.

4.1. Perfil dos Participantes

Neste agrupamento de questões foram coletados dados para traçar o perfil pessoal e demográfico dos participantes, incluindo informações sobre idade, sexo e escolaridade, bem como informações sobre o perfil profissional do participante, como área de atuação profissional e tempo de experiência profissional. Isso foi feito para que fosse possível entender as características do público-alvo da pesquisa.

Perfil Pessoal: A maioria dos respondentes do questionário tem entre 15 e 39 anos, representando 69,96% do total. As faixas etárias de 15-19 e 35-39 anos têm a maior concentração, cada uma com 20,69% dos respondentes, conforme ilustrado na Figura 1. Os participantes na faixa etária de 15-19 anos foram considerados válidos para a pesquisa, pois todos possuíam experiência profissional em uma empresa de gestão ambiental. A maioria dos respondentes é do sexo feminino (58,62%) e possui Ensino Superior Completo (72,41%). Além disso, 41,37% estão cursando ou já concluíram um mestrado ou doutorado, conforme demonstrado na Figura 2.

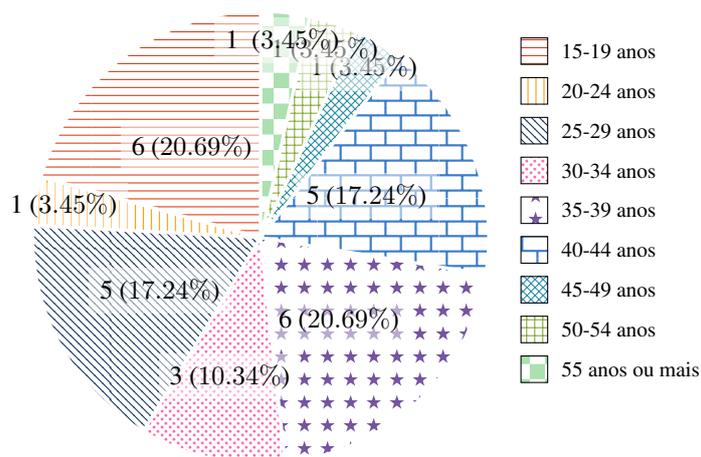


Figura 1. Idade dos participantes.

Perfil Profissional: A pesquisa alcançou pessoas de diversas empresas com formações variadas na área ambiental. Aproximadamente 37,93% dos respondentes são biólogos, conforme ilustrado na Figura 3a. Quanto à experiência, cerca de 31% têm 11 anos ou mais e 37,93% têm até 2 anos, conforme mostrado na Figura 3b.

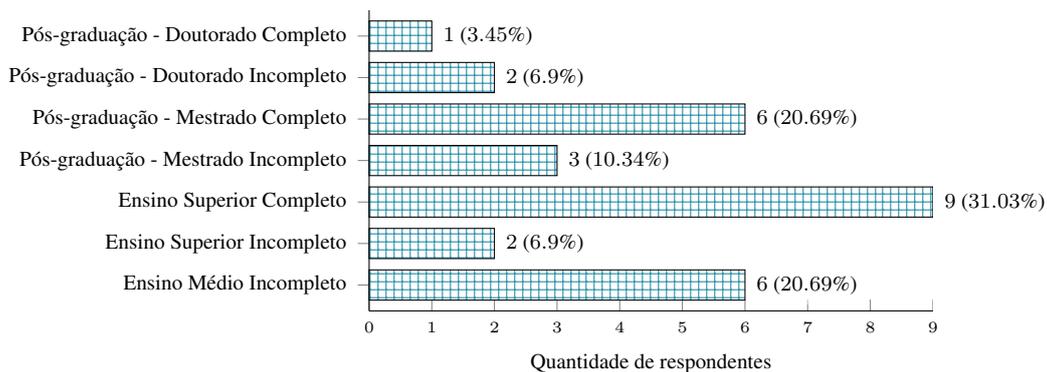


Figura 2. Escolaridade dos participantes.

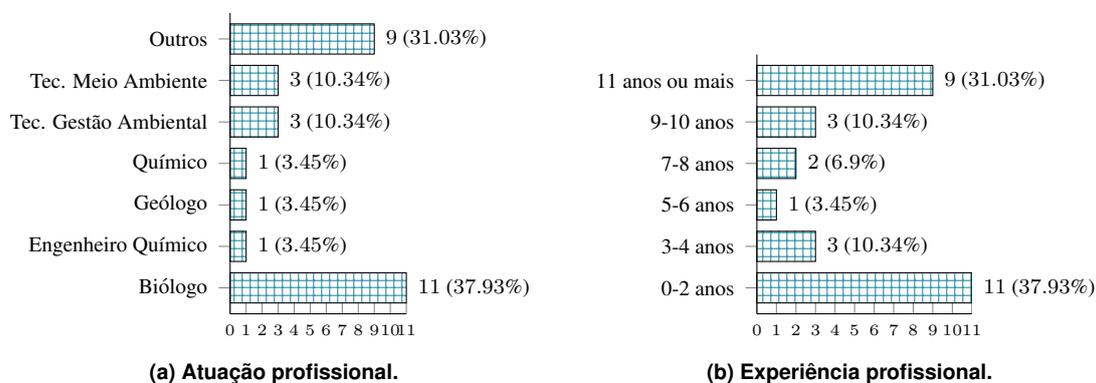


Figura 3. Atuação e experiência profissional dos participantes.

4.2. Softwares de Auxílio à Empresas de Gestão, Consultoria e Solução Ambiental

Em relação aos participantes da pesquisa, a utilização de *softwares* foi menos comum do que o esperado. Dos participantes, 15 indicaram que conhecem alguma ferramenta, mas apenas 7 afirmaram que trabalham ou que suas empresas utilizam algum software. As ferramentas mencionadas foram: arcGIS, Onegreen, ESG Now e Enwins. Os *softwares* mais citados pelos respondentes que afirmaram conhecer algum foram o Sysnova, conhecido por 6 respondentes, e o Ambisis, conhecido por 5 respondentes. No entanto, nenhum deles relatou utilizá-los.

Por que as pessoas não utilizam os *softwares* disponíveis no mercado? Dos entrevistados, 27,27% veem o custo como um obstáculo para a adoção de *softwares*. Além disso, 50% desconhecem as opções disponíveis e 13,63% consideram que os *softwares* conhecidos são caros e não atendem todas as necessidades de suas empresas.

Qual a avaliação dos usuários de *software* sobre a ferramenta atual? Dos 7 respondentes que utilizam algum *software*, a maioria está satisfeita com a ferramenta, incluindo o custo para os 4 usuários de versões pagas. Um usa uma versão gratuita e outro desconhece os custos. Quanto à facilidade de uso, 2 acham simples e 5 necessitam de treinamento, mas não consideram difícil.

4.3. Funcionalidades do Software

Preliminarmente à pesquisa foram identificadas 17 *user stories* para o *software*, das quais 13 são referentes aos usuários da empresa (ADM e técnico), conforme demonstrado na

Tabela 1, e as outras 4 referentes ao usuário cliente da empresa, conforme demonstrado na Tabela 2. Essas funcionalidades foram incluídas no questionário para entendermos seu grau de utilização e, caso os participantes já utilizassem algum *software*, saber se a ferramenta atual atendia a essas necessidades. Também foram formuladas questões para identificar potenciais funcionalidades a serem adicionadas à lista para futuramente serem desenvolvidas em uma evolução da aplicação.

ID	História de Usuário
US01	Desejo manter os técnicos da minha empresa.
US02	Desejo manter os clientes da minha empresa.
US03	Desejo manter os projetos de cada cliente da minha empresa.
US04	Desejo manter, para cada projeto, as suas licenças ambientais.
US05	Desejo visualizar um histórico das licenças ambientais de cada projeto.
US06	Desejo manter, para cada projeto, as condicionantes das licenças.
US07	Desejo receber uma notificação no site e no meu <i>e-mail</i> contendo um relatório de cada licença e condicionante próximo da data de vencimento e das que já venceram.
US08	Desejo manter os protocolos de cada projeto.
US09	Desejo registrar as vistorias de cada projeto.
US10	Desejo registrar o financeiro de cada projeto.
US11	Desejo registrar o Manifesto de Transporte de Resíduos de cada projeto.
US12	Desejo registrar a localização por mapa de cada projeto.
US13	Desejo visualizar o <i>dashboard</i> com os dados estatísticos dos projetos.

Tabela 1. Histórias de usuário (ADM/Técnico).

ID	História de Usuário
US14	Desejo visualizar meus projetos.
US15	Desejo visualizar a situação das licenças dos meus projetos.
US16	Desejo visualizar as condicionantes dos meus projetos.
US17	Desejo visualizar os protocolos dos meus projetos.

Tabela 2. Histórias de usuários (Cliente).

Em relação às atividades das empresas que poderiam ser convertidas em um *software*, os resultados indicaram que as informações de atividades que já tínhamos estavam completas e todas eram utilizadas. Com os resultados, surgiram 18 novas atividades. No entanto, em sua maioria são muito abrangentes e será necessário entrar em contato com o respondente para entender como elas poderiam ser desenvolvidas. Dentre as 18 novas funcionalidades propostas, nove possuem uma forte chance de se tornarem novas funcionalidades com algumas adaptações e sem a necessidade de entrar em contato com o respondente para entender melhor sua intenção.

Quais funcionalidades são menos utilizadas? Para responder a esta pergunta, os participantes foram divididos entre aqueles que utilizam *software* e aqueles que não utilizam. Dos 7 usuários de *software*, as funcionalidades menos usadas, citadas por 28,57%, são o registro financeiro de cada projeto, o georreferenciamento dos projetos e o registro das vistorias. Entre os não usuários, nenhuma atividade foi apontada por mais de um respondente como não utilizada.

Quais funcionalidades são mais utilizadas? Todas as funcionalidades mencionadas na pesquisa foram igualmente utilizadas pelas empresas. Cerca de 75,86% dos respondentes que não utilizam *software* não identificaram outras atividades na empresa. Dos

restantes, foram propostas 10 funcionalidades, sendo que quatro já estavam nas questões da pesquisa. Das novas funcionalidades propostas, apenas uma ficou fora do contexto do sistema. No entanto, ao questionar sobre as funcionalidades mais utilizadas ou importantes, foram registrados votos em 28 diferentes funcionalidades entre os respondentes, sendo que 17 delas eram novas propostas. As funcionalidades mais mencionadas totalizam 13, das quais três são novas. O critério utilizado foi ser citada ao menos 3 vezes pelos respondentes. Os resultados podem ser observados na Figura 4, assim como suas especificações na Tabela 3.

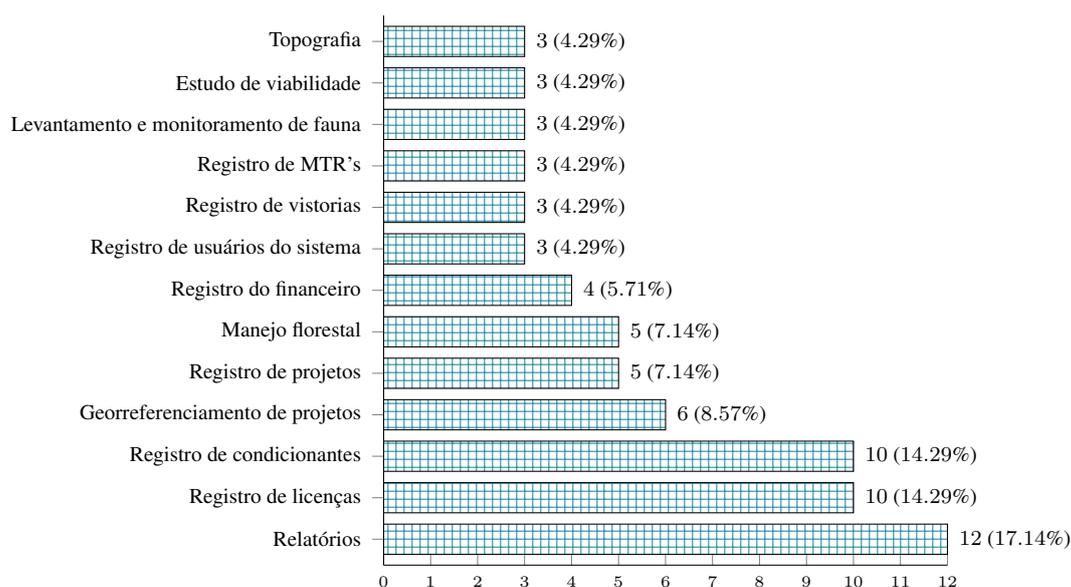


Figura 4. Funcionalidades mais utilizadas.

5. Ameaças à Validade do Estudo

Nesta seção, apresentamos as principais ameaças que poderiam comprometer a validade do estudo, bem como as estratégias utilizadas para sua mitigação, conforme descrito por [Wohlin et al. 2012]. Na **validade de constructo**, algumas ameaças podem afetar a validade do constructo e estão relacionadas à sua generalização. Este tópico visa compreender até que ponto as medidas operacionais representam o que o pesquisador tem em mente e o que foi investigado de acordo com as questões da pesquisa. Para garantir um questionário coerente e mitigar este risco, realizamos um estudo piloto para assegurar a qualidade da pesquisa. A **validade interna** diz respeito à verificação de uma relação causal entre o tratamento e os dados obtidos. Para mitigar este risco, elaboramos o questionário agrupando questões similares e utilizando uma estratégia que inclui tanto questões abertas quanto fechadas. A **validade externa** apresenta risco para a análise dos resultados. Para mitigar a ameaça da amostra, realizamos uma busca pelos meios de comunicação e selecionamos apenas os grupos cuja população se encaixa no perfil da pesquisa, garantindo assim a validade dos resultados da pesquisa. A **validade de conclusão** está relacionada à qualidade das conclusões baseadas nas relações entre os tratamentos e os resultados obtidos. Para mitigar esse risco, selecionamos diferentes grupos com uma grande diversidade de subáreas, eliminando assim o viés tendencioso da pesquisa.

Funcionalidades

Relatórios via e-mail/sistema: Quando uma licença ou condicionante estiver próxima do vencimento ou já tiver expirado, o sistema enviará uma notificação para o componente de notificações localizado na barra de navegação e também para o e-mail dos usuários, com exceção dos clientes.

Registro de licenças: Para cada projeto dos clientes da empresa, é necessário obter licenças específicas que garantam a regularidade do projeto de acordo com as leis e regulamentações aplicáveis. Este requisito se refere à funcionalidade do sistema que permite o registro e o gerenciamento dessas licenças, garantindo que todas as licenças necessárias estejam em dia e válidas.

Registro de condicionantes: Cada projeto dos clientes da empresa também possui condicionantes específicas que devem ser cumpridas. As condicionantes são obrigações ou restrições, que podem ou não estar relacionadas às licenças, estabelecidas pelas autoridades competentes para garantir a regularidade do projeto de acordo com as leis e regulamentações aplicáveis. Este requisito se refere à capacidade do sistema de registrar e gerenciar essas condicionantes, garantindo que todas estejam em dia e válidas.

Georreferenciamento dos projetos: Este requisito se refere à capacidade do sistema de registrar a localização geográfica dos projetos dos clientes da empresa. Isso é feito por meio de um mapa interativo que utiliza tecnologia de georreferenciamento para exibir a localização precisa de cada projeto.

Registro de projetos: Este requisito se refere à capacidade do sistema de registrar e gerenciar informações sobre os projetos dos clientes da empresa.

Manejo florestal: Refere-se à capacidade do sistema de registrar e gerenciar informações sobre o manejo florestal dos projetos dos clientes da empresa. Isso inclui informações sobre a gestão sustentável dos recursos florestais, a preservação da biodiversidade e a minimização dos impactos ambientais.

Registro de movimentações financeiras: Refere-se à capacidade do sistema de registrar e gerenciar informações financeiras relacionadas aos projetos dos clientes, as quais incluem: custos, receitas, investimentos e outros detalhes financeiros relevantes para garantir a viabilidade econômica do projeto.

Registro de usuários para o sistema (técnicos e clientes): Este requisito se refere à capacidade do sistema de registrar e gerenciar informações sobre os usuários que têm acesso ao sistema, incluindo técnicos e clientes. Isso inclui informações sobre as permissões de acesso, o histórico de atividades e outros detalhes relevantes para garantir a segurança e a eficiência do sistema.

Registro de vistorias: É a capacidade do sistema de registrar e gerenciar informações sobre as vistorias realizadas nos projetos dos clientes. Isso inclui informações sobre a data, o local, os resultados e outros detalhes relevantes para garantir o cumprimento das normas e regulamentações aplicáveis.

Registro de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR): Este requisito se refere à capacidade do sistema de registrar e gerenciar informações sobre os MTR's relacionados aos projetos dos clientes da empresa. Isso inclui informações sobre a origem, o destino, a quantidade e outros detalhes relevantes para garantir o transporte seguro e regularizado dos resíduos.

Levantamento e monitoramento de fauna: Este requisito se refere à capacidade do sistema de registrar e gerenciar informações sobre o levantamento e monitoramento de fauna, realizado nos projetos dos clientes da empresa. Isso inclui informações sobre as espécies observadas, o número de indivíduos, o comportamento e outros detalhes relevantes para garantir a preservação da biodiversidade, buscando medidas mitigatórias contra os impactos a partir dos dados obtidos.

Estudo de viabilidade: Refere-se à capacidade do sistema de gerenciar informações sobre os estudos de viabilidade realizados para os projetos dos clientes, as quais incluem: análise técnica, econômica, ambiental e social do projeto, bem como as conclusões e recomendações resultantes desses estudos.

Topografia: O sistema ser capaz de registrar e gerenciar informações sobre a topografia dos terrenos em que os projetos dos clientes são desenvolvidos, as quais incluem: relevo, altitude, orientação e outros detalhes topográficos relevantes para o planejamento e execução do projeto.

Tabela 3. Descrição das funcionalidades.

6. Considerações Finais

Em síntese dos resultados obtidos, é notória a relevância da implementação de todas as 13 funcionalidades previamente estipuladas, além da possibilidade de implementar novos requisitos baseados nas propostas dos participantes. Contudo, vale ressaltar que a análise dos dados coletados, estrategicamente foi direcionada também para ajudar a pri-

orizar requisitos essenciais no desenvolvimento de um sistema ESG. Esta abordagem adotada é uma contribuição deste estudo para outros desenvolvedores interessados no desenvolvimento de sistemas semelhantes, oferecendo direcionamento na identificação e implementação dos aspectos mais cruciais para um sistema eficaz. Além disso, foi evidenciada a relevância do desenvolvimento de uma aplicação com foco no atendimento às pequenas empresas, tendo em vista que um dos principais fatores para a não utilização de um *software* é o aspecto financeiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPERGS (Projeto 22/2551-0000841-0) pelo apoio ao trabalho.

Referências

- Bazzotti, C. and Garcia, E. (2006). A importância do sistema de informação gerencial na gestão empresarial para tomada de decisões. *Ciências Sociais aplicadas em revista*, 6(11).
- Claver, E., Lopez, M. D., Molina, J. F., and Tari, J. J. (2007). Environmental management and firm performance: A case study. *Journal of environmental Management*, 84(4):606–619.
- Dotti, A., Valejo, P. A. P., and Russo, M. R. (2012). Licenciamento ambiental na piscicultura com enfoque na pequena propriedade: uma ferramenta de gestão ambiental. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 3(1):6–16.
- Gomes, L. P., Caetano, M. O., Brand, S. M., Dai-Prá, L. B., and Pereira, B. N. (2023). Maintenance of an environmental management system based on iso 14001 in a brazilian private university, seeking sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(2):361–381.
- Kasunic, M. (2005). Designing an effective survey. Technical report, Carnegie-Mellon Univ Pittsburgh PA Software Engineering Inst.
- Li, T.-T., Wang, K., Sueyoshi, T., and Wang, D. D. (2021). Esg: Research progress and future prospects. *Sustainability*, 13(21):11663.
- Mahmud, I., Ramayah, T., and Kurnia, S. (2017). To use or not to use: Modelling end user grumbling as user resistance in pre-implementation stage of enterprise resource planning system. *Information Systems*, 69:164–179.
- Paludo, R. (2018). Gestão ambiental consorciada de municípios como ferramenta do licenciamento ambiental no médio vale do itajaí, sc.
- Presser, S. and Schuman, H. (1980). The measurement of a middle position in attitude surveys. *Public Opinion Quarterly*, 44(1):70–85.
- Shull, F., Singer, J., and Sjøberg, D. I. (2007). *Guide to advanced empirical software engineering*. Springer.
- UNEP FI (2005). A legal framework for the integration of environmental, social and governance issues into institutional investment.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., and Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.