

Visualização de Dados Baseada em Personas: Uma nova Plataforma para Micro-Empreendedores

Persona-Based Data Visualization: A New Platform for Micro-Entrepreneurs

Maria Beatriz dos Reis Maia¹ , Ruan Vieira Rolim de Sá² , Léia Sousa de Sousa² , André Joás Lima de Araújo³ , Rogério Carvalho dos Santos⁴ , Rogério Rômulo da Silva² , Alex de Souza Vieira² , Hugo Pereira Kuribayashi² 

¹Centro de Informática (CIn) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Recife, PE

²Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa)
Marabá, PA

³Universidade Federal do Pará (UFPA)
Tucuruí, PA

⁴Tribunal de Justiça do Tocantins (TJ-TO)
Palmas, TO

maria.beatriz@ufpe.br, {ruan.vieira, leiasousa}@unifesspa.edu.br,
andrejoasandrejoas@ufpa.br, rogerio.santos@tjto.jus.br, {rromulo,
alexvieira, hugo}@unifesspa.edu.br

Abstract. *In the internet era, establishing a digital presence with the application of marketing fundamentals is a significant challenge for micro and small businesses. This work proposes the concept of Systemic Avatar and the SM Analyzer tool, which collects real-time data from social networks and creates a representative persona of the audience. Based on the Systems-of-Information Systems theory, the study includes a survey with entrepreneurs in the Amazon region.*

Keywords. *Information Systems; Multi-Person Avatar; Digital Social Network Data Statistics; Data Analysis; Micro and Small Businesses; Digital Presence.*

Resumo. *Na era da internet a presença digital com a aplicação de fundamentos de marketing é um grande desafio para micro e pequenas empresas. Este trabalho propõe o conceito de Avatar Sistêmico e a ferramenta SM Analyzer, que coleta dados em tempo real das redes sociais e cria uma persona representativa do público. Baseado na teoria de Sistemas de Informação, o estudo inclui uma pesquisa com empreendedores na Amazônia, destacando o potencial da SM Analyzer para aumentar a maturidade digital dessas empresas.*

Palavras-Chave. *Sistemas de Informação; Avatar Multi-Pessoa; Estatísticas de Dados de Redes Sociais Digitais; Análise de Dados; Micro e Pequenas Empresas; Presença Digital.*

1. Introdução

As micro e pequenas empresas (MPEs) desempenham um papel vital no Brasil, sendo responsáveis por cerca de 85% dos empregos [Brasil 2023] e contribuindo com aproximadamente 30% do Produto Interno Bruto (PIB) do país [de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) 2022]. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) categoriza a maturidade digital dessas empresas em 4 níveis: analógico, emergente, intermediário e líder digital, conforme delineado no Mapa de Digitalização das MPEs [de Desenvolvimento Industrial (ABDI) 2022]. No entanto, apesar de sua relevância, cerca de 66% das MPEs ainda se encontram nos estágios iniciais de maturidade digital [(FGV) 2022].

Um dos principais objetivos a serem atingidos para mudança da maturidade digital é conectar os clientes da marca e engajá-los, o que já é praticado por 36% das MPEs por meio de mídias sociais [(FGV) 2022]. Considerando que o Brasil é o terceiro país que mais consome redes sociais no mundo, e que os brasileiros chegam a passar quase 50 horas mensais consumindo conteúdos nas principais plataformas [Pacete 2023], o *marketing* de conteúdo de mídia social (SMCM) desempenha um importante papel como diferencial competitivo.

A presença digital tornou-se fundamental para as empresas na atualidade, proporcionando inúmeras oportunidades e novos desafios, de modo que muitos empresários enfrentam dificuldades ao migrar para o ciberespaço ou se manter ativo nesse mundo virtual, pois a velocidade das interações e a sua qualidade são fatores muitas vezes decisivos nesse contexto [Silva et al. 2021]. Um dos obstáculos recorrentes é a interpretação de gráficos, especialmente no contexto das redes sociais, em que a visualização e a compreensão dos dados obtidos a partir dos perfis empresariais são essenciais, embora ainda sejam (diversas vezes) subutilizados por pessoas físicas ou jurídicas.

Nesse sentido, este trabalho apresenta uma análise de opiniões dos potenciais usuários a respeito da adoção da ferramenta *Social Medea (SM) Analyzer*. O *SM Analyzer* está sendo desenvolvido no contexto de um projeto extensionista universitário interinstitucional integrado por pesquisadores e discentes da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) e um pesquisador do Tribunal de Justiça do Tocantins (TJ-TO), sendo apoiado pela dação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa). O principal propósito da ferramenta é oferecer uma nova perspectiva na visualização e interpretação de dados das redes sociais apoiando as tomadas de decisão de MPEs.

O *SM Analyzer* implementa o conceito de *Avatar Sistemico*, uma forma inovadora de visualizar informações, inspirada em infográficos, que produz um novo *avatar* a partir da fusão de diferentes *personas*. Nessa abordagem, o *avatar* é gerado sobre os dados extraídos da base de usuários que interagem com os perfis empresariais, oferecendo uma representação visual mais intuitiva do que os gráficos usualmente empregados por outras ferramentas de análise de redes sociais. O avatar sistemico é constituído a partir da soma das diversas características de usuários, já disponibilizadas pelos sistemas, as quais repre-

sentarão a persona, coletadas dos perfis de redes sociais previamente cadastradas no *SM Analyzer*. Em consonância, os objetivos específicos direcionam-se a simplificar o gerenciamento de várias páginas em diversas redes sociais, criar relatórios detalhados através de *dashboards* especializados, utilizar análise preditiva para aprimorar estratégias, oferecer *insights* para otimizar o conteúdo publicado e facilitar interações mais eficazes com o público-alvo. Atualmente a *SM Analyzer* encontra-se em desenvolvimento como prova de conceito, e enquadra-se na linha de pesquisa sobre Sistemas-de-Sistemas de Informação [Araújo and Suzana 2017].

As principais contribuições deste trabalho são as seguintes: *i*) proposta do conceito de avatar sistêmico; *ii*) Apresentação da ferramenta *SM Analyzer*; e *iii*) pesquisa de opinião sobre a utilização de redes sociais para divulgação de marcas/produtos/serviços por parte das PMEs amazônicas, a exploração dos dados estatísticos das Redes Sociais Digitais (RSDs) e a potencial adoção do *SM Analyzer*. Este artigo está organizado como segue. A Seção 2, apresenta tanto os trabalhos relacionados (Subseção 2.2) e os conceitos fundamentais empregados na pesquisa (Subseção 2.1). A Seção 3 destaca o conceito de Avatar Sistêmico proposta neste trabalho, para qual também é apresentado um modelo simples (Subseção 3.1) e que constitui a primeira contribuição do trabalho (contribuição *i*)). Já na Seção 4 é apresentada a ferramenta *SM Analyzer*, desenvolvida no contexto de um projeto interinstitucional e interestadual para apoiar PMEs da região amazônica brasileira na melhoria da presença digital de suas marcas/produtos/serviços (contribuição *ii*)). A Seção 5 aborda a metodologia empregada na pesquisa para analisar o potencial da ferramenta proposta junto a empreendedores regionais, cujos resultados são apresentados na Seção 6 (contribuição *iii*)). Por fim, a Seção 8 destaca as principais lições aprendidas, as limitações da pesquisa e os trabalhos futuros de aprofundamento do tema.

2. Revisão da Literatura

Nesta seção, é apresentada uma revisão da literatura que destaca alguns trabalhos relacionados ao tema deste trabalho; e uma fundamentação teórica, visando apresentar os conceitos nos quais se baseiam a pesquisa realizada.

2.1. Fundamentação Teórica

A principal e mais tradicional definição empregada para a expressão "avatar" é a representação de um humano no ciberespaço [Schlemmer et al. 2008]. No trabalho de [Figueiredo 2023], o autor apresenta uma análise da transformação da identidade no ciberespaço, com ênfase no papel do avatar como uma representação digital do *eu* e nas suas implicações sociais, como uma influência da *internet* na sociedade contemporânea, destacando também a noção de espaço e a evolução das relações humanas no contexto da *modernidade líquida* [Ferreira et al. 2023]. Em especial, é discutido o papel do avatar como uma representação digital (*eu virtual*) e suas implicações sociais fora do ciberespaço, fundamentadas na necessidade de analisar como as interações virtuais e a criação de avatares podem influenciar não apenas a esfera individual, mas também a esfera social, as dinâmicas de poder e as práticas de consumo, por exemplo. Assim como nessa pesquisa, este trabalho também faz uso do conceito de avatar, no entanto, diferencia-se por expandir para a síntese de uma *persona* social, que representa uma nova forma de visualização de dados ao usuário final (colaborador de micro e pequenas empresas).

Em [de Araújo et al. 2022], os autores revisitam a Teoria Geral de Sistemas (TGS), apresentando-a como uma abordagem interdisciplinar que permite a unificação e integração de conhecimentos, possibilitando a análise das relações entre as partes e a compreensão de uma abordagem sistêmica - à exemplo de um circuito elétrico, no qual vários componentes interdependentes se unem para formar um elemento único ou um sistema integrado e funcional. Os autores também mencionam que cada componente afetado implica consequências no todo, ressaltando que o olhar sistêmico possibilita a compreensão das interações entre os sistemas, promovendo uma visão holística dos fenômenos, isto é, ele compreende a integralidade de um sistema como sendo mais do que a soma de suas partes, levando em conta as interações e relações entre elas, em vez de analisá-las de forma isolada. Assim como os autores, este trabalho pega emprestado a visão geral de TGS, mas com o intuito de representar uma abordagem *bottom-up*, na qual as interações entre avatares, no ciberespaço, somam-se em termos de características e relacionamentos, findando por resultar em um novo avatar (*Systemic Avatar*) maior do que cada avatar inicialmente isolado.

Diversos tipos de avatares são pensados para uma grande pluralidade de metaversos, para que os humanos possam expressar a sua existência digital de posse das suas próprias características, sobre como se enxergam e se conhecem [Kye et al. 2021]. Para a geração de nativos digitais, os avatares conjugam traços da vida real, digital e da aparência (como se vê e como sente que é percebido), representadas como personas [Kye et al. 2021].

Segundo [Costa 2022], o problema da coloração de arestas e o problema da coloração total têm como objetivo realizar a coloração própria de arestas/total de um grafo de modo que o número de cores utilizado seja minimizado. Na coloração de arestas, cada aresta do grafo deve ser colorida de forma que duas arestas adjacentes não tenham a mesma cor. Já na coloração total, cada vértice e cada aresta do grafo devem ser coloridos de forma que dois vértices adjacentes ou duas arestas adjacentes não tenham a mesma cor. O autor informa que o número mínimo de cores necessárias para realizar essa coloração é chamado de índice cromático, no caso da coloração de arestas e de número cromático total no caso da coloração total. Este trabalho também faz uso do conceito de problema das cores, da Teoria de Grafos, mas para representar cada parte do *Systemic Avatar* por meio de vértices e, suas restrições, por meio de arestas.

A Tabela 1 apresenta uma comparação das abordagens aplicadas nos estudos referenciados.

2.2. Trabalhos Relacionados

Nesta seção, encontram-se alguns trabalhos que se concentram no desenvolvimento e aprimoramento de ferramentas relacionadas a mídias sociais, principalmente no contexto de plataformas *Social Media Analyzer* (SMA).

Em [Baleato and Sotelo 2022], os autores apresentam uma abordagem computacional para a avaliação e suporte de processos de políticas públicas sustentáveis no campo do turismo, utilizando a análise de redes sociais. Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura, seguida da análise de sentimento sobre dados extraídos de plataformas de

Tabela 1. Comparação de Abordagens em Diferentes Estudos

Referência	Abordagem	Diferenças/Contribuições
[Baleato and Sotelo 2022]	Análise de redes sociais no turismo	Utilização de análise de sentimentos no Twitter, foco em políticas públicas sustentáveis.
[Xavier et al. 2020]	Ciência de dados para vigilância em saúde	Ênfase na análise de dados relacionados à Covid-19 no <i>Twitter</i> , <i>Facebook</i> e <i>Youtube</i> .
[de Araújo et al. 2022]	Teoria Geral de Sistemas (TGS)	Revisitação da TGS para uma abordagem <i>bottom-up</i> , focando em sistemas no ciberespaço.
[Figueiredo 2023]	Transformação da identidade no ciberespaço	Uso do conceito de avatar para análise, expansão para personas sociais.
[Costa 2022]	Problema da coloração de arestas/total	Aplicação na representação visual baseada em elementos locais difundidos.
[Ahmad et al. 2016]	<i>Social Media Content Marketing</i>	Importância do SMCM na saúde da marca, foco na criação de conscientização.
[Farook and Abeysekara 2016]	Influência do <i>marketing</i> de mídias sociais no engajamento do cliente	Desenvolvimento de software para monitorar métricas de engajamento.
[Maia 2022]	Análise de dados de mídias sociais para <i>e-commerce</i>	Destaque para oportunidades e desafios na SMA para negócios de <i>e-commerce</i> .
[Wiley et al. 2023]	Engajamento de organizações sem fins lucrativos no <i>TikTok</i>	Uso de <i>micrologging</i> para construção de comunidades.

redes sociais, utilizando algoritmos de IA, exemplificando com o caso do *Twitter*. Os autores utilizaram o *kit* de ferramentas *Linguakit*, que é uma suíte de módulos que atende a diferentes tarefas de *Natural Language Processing* (NLP), incluindo um módulo de análise de sentimento. Os resultados mostraram que a maioria dos *tweets* era neutra, seguida por *tweets* positivos e negativos. Os autores também identificaram as principais ameaças e oportunidades à experiência de uma rota turística, bem como possíveis áreas de inovação em termos de produtos e serviços. Diferentemente dos autores, este trabalho apresenta uma plataforma de análise de *social media*, capaz de atender a usuários com baixo domínio técnico nessa área, mas que também precisam analisar os relacionamentos com os clientes por meio de seus perfis empresariais, das RSD *Facebook* e *Youtube*.

Em [Xavier et al. 2020], os autores apresentam uma abordagem baseada em Ciência de Dados para a análise de redes sociais como estratégia de apoio à vigilância em saúde durante a pandemia da Covid-19. Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura e uma coleta de mais de 7,7 milhões de postagens em português no *Twitter*. A coleta foi realizada por *script* desenvolvido pelos autores, na linguagem *Python*, que coletou diariamente dados de postagens por meio da *Application Programming Interface* (API), disponibilizada pela plataforma. Os resultados indicaram que é possível identificar oportunidades e desafios para a área da saúde. Assim como os autores, este trabalho também coleta e analisa dados de redes sociais, porém concentra-se na análise de dados relacionados ao setor comercial da indústria, abrangendo múltiplas plataformas de redes sociais, incluindo *Facebook* e *Youtube*, com foco específico em atender às necessidades de micro e pequenas empresas.

Em [Ahmad et al. 2016], os autores apresentam uma análise detalhada do papel do *Social Media Content Marketing* (SMCM) no impacto na saúde da marca. O objetivo principal é demonstrar a importância do SMCM na criação de conscientização sobre as marcas e na construção de interações ativas entre consumidores e empresas. Nesse trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica para coletar dados, caracterizando-se como

uma pesquisa do tipo exploratória e descritiva. Os resultados indicam que a criação de conteúdo de *marketing* de qualidade pode aumentar o tempo que os usuários passam no *site*, incentivar a compra de produtos, aumentar o número de visitantes repetidos e melhorar a pontuação de saúde da marca. No protótipo apresentado neste trabalho foram considerados aspectos de SMCM para, a partir da análise do *Sistemic Avatar*, sugerir estratégias de *marketing* para incentivar a compra de produtos e aumentar o número de visitantes repetidos.

O estudo realizado em [Farook and Abeysekara 2016], verificou a influência do *marketing* de mídias sociais no engajamento do cliente, focando em páginas de marca do *Facebook*. O objetivo da pesquisa é identificar os fatores que têm um impacto significativo no conteúdo que os consumidores mais apreciam. Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura e, em seguida, foram coletados dados utilizando de questionários com cerca de 150 respondentes, usando a técnica de amostragem aleatória, caracterizando-se como uma pesquisa de cunho quantitativo.

Os resultados indicam que o *marketing* em mídias sociais têm um impacto significativo no engajamento do cliente *online* e que a participação ativa dos usuários nas páginas de uma empresa podem resultar em compromissos diretos com a empresa. Diferentemente dos autores, neste trabalho foi desenvolvido um *software* para a constante monitoração de métricas de engajamento nas redes sociais, visando avaliar o desempenho da empresa em fidelizar e atrair novos potenciais clientes.

O artigo [Ayodeji and Kumar 2019], tem como objetivo apresentar a importância da análise de dados de mídias sociais para o desenvolvimento de negócios de *e-commerce* e é direcionado a gerentes de *e-commerce* e profissionais de *marketing* digital. Essa pesquisa visava descrever e analisar como a SMA pode ser estrategicamente empregada para compreender o comportamento do consumidor, influenciar decisões de negócios e personalizar estratégias de *marketing*. Os resultados apontaram a necessidade contínua de desenvolvimentos na área para aprofundar a compreensão do comportamento do consumidor nas redes sociais, particularmente no contexto do comércio *online*. Neste trabalho, é apresentada uma ferramenta direcionada não somente a perfis especializados, como gerentes de *e-commerce* e afins, mas especialmente a gestores/empresários que não necessariamente tenham domínio de análise gráfica e, em relação ao contínuo acompanhamento do consumidor nas redes sociais, este protótipo possui mecanismos de interface para abranger diferentes RSD por meio do módulo de Seleção de RSD.

No artigo de [Maia 2022], é discutida a importância do *marketing* digital e das redes sociais para as empresas durante a pandemia. Um dos objetivos era elucidar o processo de comunicação digital e destacar a relevância do *marketing* digital e das mídias sociais para as empresas durante esse período, em que as redes sociais se tornaram uma ferramenta fundamental para as empresas alcançarem os consumidores. As empresas enfrentavam diversos desafios, tais como: melhorar a gestão do fluxo de caixa, necessidade de migrar os modelos de negócios analógicos para o digital e transformar o departamento de *marketing* em um centro de aquisição de receitas de forma previsível, escalonável e sustentável. A pesquisa concluiu que o *marketing* digital e as redes sociais foram fundamentais para as empresas durante a pandemia, pois permitem a adaptação das estratégias

de *marketing* e a manutenção da competitividade no mercado globalizado. Assim como os autores, esta pesquisa volta-se para empresas e para estratégias de compreensão dos relacionamentos entre empresa-clientes no ciberespaço, visando o enfrentamento dos desafios apresentados pelos autores.

O artigo [Wiley et al. 2023], investigou o engajamento de organizações sem fins lucrativos com os *stakeholders*, por meio de *microvlogging* no *TikTok* para compreender como essas entidades utilizavam a plataforma para promover a comunicação bidirecional e analisar o engajamento do público, dentre outros. Para isso, a equipe localizou contas de organizações sem fins lucrativos no *TikTok*, empregando *hashtags*, navegação casual e a identificação de contas verificadas. A coleta de dados quantitativos foi realizada por meio do *TikTokAPI* e, em seguida, foi realizada a análise de 1.150 *microvlogs*, utilizando de métricas como *likes*, comentários e compartilhamentos. Os resultados indicam que organizações que adotaram estratégias de *microvlogging* voltadas para a construção de comunidade alcançaram níveis mais elevados de engajamento. Este trabalho difere dos autores, pois o público-alvo deste protótipo são organizações com fins lucrativos que utilizam as redes sociais *Facebook* e *Youtube* como canais de interação com os seus clientes, e não necessariamente *microvlogging*. No entanto, ambos os trabalhos fazem uso de métricas similares como *likes* e compartilhamentos.

3. O Conceito de Avatar Sistêmico: Visualização Baseada em Personas

A visualização baseada em personas é uma técnica de visualização de dados inspirada em *personas* para representar os usuários ou clientes de uma empresa. Elas podem ser personagens fictícias, ou semifictícias, criadas com base em dados reais e observações, que representam as características, necessidades e desejos dos usuários.

As *personas* podem ser combinadas com outras mídias, como tabelas e gráficos, para comunicar informações de forma mais eficaz e intuitiva. Neste trabalho, ela é combinada com a técnica de *Avatar*. O *avatar*, por sua vez, é uma representação gráfica ou visual de uma pessoa em ambientes virtuais, p. ex. jogos, fóruns e redes sociais que, comumente, é uma imagem ou uma ilustração para representá-lo.

O *Avatar Sistêmico* é definido como a aplicação integrada entre *Persona* e *Avatar*. Trata-se de uma nova forma de visualização baseada em uma equação (apresentada na Seção 3.1) que considera as diferentes *personas* analisadas nas RSD do usuário, cujos relacionamentos sintetizam esse novo *avatar*.

Esse conceito pode ser visto como uma forma de tornar os dados mais compreensíveis para as equipes especializadas em *marketing*, *designers* ou até mesmo para pessoas sem domínio na gestão de *e-commerce* e tem como principais objetivos expressar a identidade e o estilo geral do seus usuários e ajudar as empresas a entenderem melhor seus clientes e a criarem estratégias de *marketing* mais eficazes.

3.1. Modelo para o Avatar Sistêmico

A ideia de um avatar sistêmico pode ser modelada por meio do conceito de Transformação Linear para incluir os ajustes das características das personas utilizando álgebra linear [Huang and Wu 2011]. Considera-se um vetor X a representação das características de

um avatar individual. O vetor de características é composto pelas características que podem ser obtidas por meio das APIs das RSD, como por exemplo, idade e localidade. Cada transformação linear será representada como uma matriz A_i que age sobre o vetor X para ajustar as suas características. A combinação dessas transformações resultará em um vetor que representa o avatar sistêmico. Um modelo matemático que represente esses conceitos é mostrado à seguir:

$$X_i = \begin{bmatrix} X_{i1} \\ X_{i2} \\ \dots \\ X_{in} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Na Equação 1, X_i é o vetor de características do avatar i , contendo n características. A transformação linear de cada avatar individual pode ser representada com a Equação 2, na qual A_i é a matriz de transformação linear para o avatar i e Y_i é o vetor transformado.

$$Y_i = A_i X_i \quad (2)$$

Para a geração de um avatar sistêmico emprega-se então a combinação de transformações lineares, representada na Equação 3, em que Y_{SysAv} representa um avatar inicial, isto é, um vetor de características específicas desejadas para esse avatar sistêmico.

$$Y_{SysAv} = A_n A_{n-1} \dots A_2 A_1 X_{SysAv} \quad (3)$$

Esta representação mostrada na Equação 3, utiliza a multiplicação de matrizes para aplicar as transformações lineares de cada avatar de forma sequencial. Isso permite ajustar as características de cada avatar individual e combiná-las para formar o avatar sistêmico.

4. SM Analyzer

O *SM Analyzer* é um agregador de estatísticas de RSDs, criado para redefinir a análise de dados em plataformas sociais, e que traz uma característica de inovação baseada no conceito de avatar sistêmico. As tecnologias utilizadas no desenvolvimento do *SM Analyzer* são *React.js* e *Python* usando o *framework Flask*, além de banco de dados *PostgreSQL*. Atualmente, em fase de desenvolvimento como prova de conceito, o *software* extrai dados de duas RSDs: *Facebook* e *Youtube*. O *SM Analyzer* é composto por três módulos principais: i) Verificação do Login; ii) Seleção de RSDs; e iii) *Dashboard* estrutural do sistema. A extração de dados ocorre via *interface de programação de aplicativos* (API) [Barbosa et al. 2023], fornecidas pelas próprias plataformas de mídia social. As APIs geralmente fornecem acesso a dados públicos, como postagens, comentários, curtidas, seguidores e informações de perfil. Para acessar dados privados, como mensagens diretas e informações de conta privada, é necessário obter a permissão do usuário, que pode ser concedida pelo próprio usuário com a inserção de um *token* no módulo de seleção das RSDs do *SM Analyzer*. Os dados coletados são apresentados em *dashboards* distintos, oferecendo uma visão abrangente das métricas essenciais para monitorar a presença

online de uma marca/produto/serviço. A ideia é apresentar os dados estatísticos para pessoas não especialistas [Belizario et al. 2023]. As mesmas informações gráficas e dados estatísticos podem ser acessados em áreas específicas dessas redes sociais, mas ao custo de uma maior quantidade de cliques.

O diagrama da Figura 1, apresenta uma visão abrangente do fluxo de interações e funcionalidades da ferramenta. A primeira etapa concentra-se no processo de autenticação, no qual os usuários inserem seus nomes de usuário e senha para verificar a existência de suas contas no banco de dados vinculado à aplicação. Se registrados, são redirecionados para a página de inserção do *token* de acesso; caso contrário, são encaminhados para a página de cadastro de usuário.

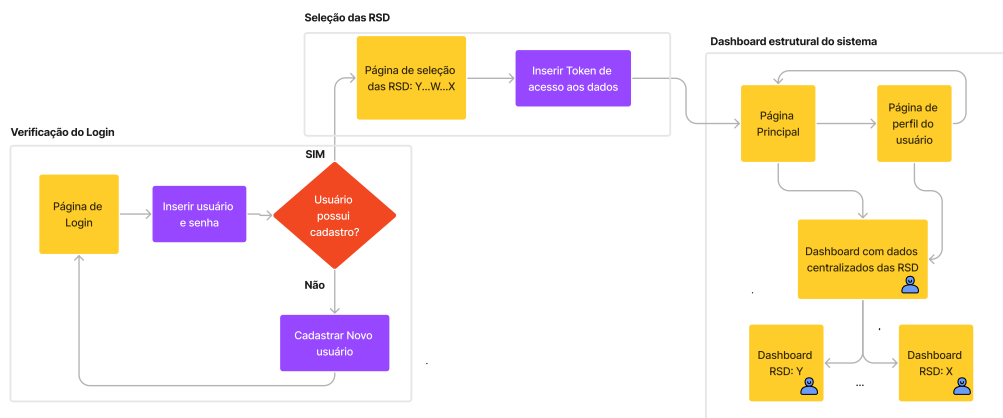


Figura 1. Diagrama representativo do SM Analyzer.

A página de *token* de acesso desempenha um papel crucial, permitindo que os usuários insiram um *token* que concede permissão ao *back-end* para extrair dados de suas páginas nas redes sociais escolhidas. Após a inserção do *token*, os usuários são direcionados para a página principal, que apresenta um menu lateral para facilitar a navegação e a exibição de diferentes telas, como os *dashboards* individuais de cada RSD ou a página centralizada que reúne todos os principais dados de cada uma das RSDs.

Nas páginas com *dashboards* individuais de cada RSD e na página de *dashboard* centralizada, são exibidos avatares de potenciais *personas*, que cria uma visão do principal público para determinada PME. Nesse processo são combinados dados extraídos sobre o engajamento e no público em potencial de cada RSD. Essa abordagem personalizada oferece uma representação visual intuitiva do desempenho e da audiência de cada conta.

Atualmente, para criar uma persona que identifique o principal público daquela marca/produto/serviço, é necessário haver a figura de um profissional especialista em *marketing* ou um especialista em pesquisa de mercado. Esses profissionais são responsáveis por coletar e analisar dados sobre o público-alvo de uma campanha de *marketing* e criar personas que representem os diferentes segmentos desse público. Entretanto, este tipo de serviço ainda não está ao alcance de muitos segmentos de PMEs devido,

principalmente, ao custo.

Existem ferramentas de gerenciamento de mídias sociais no mercado, que possibilitam automação de postagens, geração e monitoramento do conteúdo, assim como ferramentas analíticas que ajudam a definir os resultados das campanhas de divulgação por meio de *marketing* orgânico ou pago. Porém, a adoção de ferramentas desta natureza ainda ocorre de maneira tímida devido ao nível de maturidade digital das PMEs.

O *SM Analyzer* constitui-se uma alternativa, sem impactos em termos de custos, para apoiar as PMEs da região amazônica, buscando ampliar o nível de maturidade e presença digital dessas empresas. Esta ferramenta tem sido desenvolvida dentro do contexto de um projeto interinstitucional e interestadual na região amazônica, e representa um, dentre vários outros produtos e processos planejados, dos elementos que podem contribuir para alavancar o desenvolvimento do comércio regional por meio da extensão, pesquisa e inovação.

A ideia do projeto vai além de instrumentar as PMEs com novas ferramentas digitais e aplicativos, uma vez que pretende capacitar os empreendedores que escolherem utilizar os produtos oferecidos pelo projeto.

4.1. Arquitetura do SM Analyzer

Nesta seção apresenta-se a interação entre os componentes do *SM Analyzer*. Os módulos do sistema acessam as redes sociais interagindo com as respectivas APIs. O diagrama de sequência mostrado na Figura 2 ilustra a interação o módulo do *SM Analyzer* que interage com a API do *Facebook*, e envolve tanto o *front-end* quanto o *back-end* da aplicação. O *front-end*, desenvolvido em *React*, inicia as interações com a API do *Facebook*. O usuário interage com a interface do *SM Analyzer* para realizar várias ações, como fazer *login* e acessar ou atualizar *insights*. O diagrama começa com uma sequência de *login*, onde o usuário realiza a autenticação com o *Facebook*. Este processo usa o protocolo *OAuth2* para obter um *token* de autenticação.

Uma vez que o usuário faz o login no Facebook, um *token* de acesso é gerado e enviado de volta para o *front-end*. Este *token* é essencial para que a aplicação possa realizar chamadas subsequentes para a *Graph API* do *Facebook* em nome do usuário. Após o *login* bem-sucedido, o usuário é redirecionado para a *Dashboard* da aplicação, onde pode visualizar os *insights*. Esta ação pode desencadear uma solicitação para atualizar os *insights* disponíveis, possivelmente puxando dados novos da API do *Facebook*.

Com relação às Chamadas para *Graph API* do *Facebook*, o *front-end* envia uma solicitação para a API usando o *token* de acesso. O *endpoint /insights* é chamado para obter os dados de *insights* do *Facebook* relacionados à conta ou à página do usuário. No *back-end*, implementado em *Python*, existe um módulo que recebe a solicitação do *front-end* para atualizar os *insights*. Este módulo processa os dados recebidos da API do *Facebook* e, em seguida, armazena esses *insights* no banco de dados. O *back-end* processa a resposta da *Graph API*, atualiza os *insights* com base nos dados mais recentes, e então salva esses *insights* atualizados para que possam ser exibidos na *Dashboard* para o usuário. O acesso a outras redes sociais é similar.

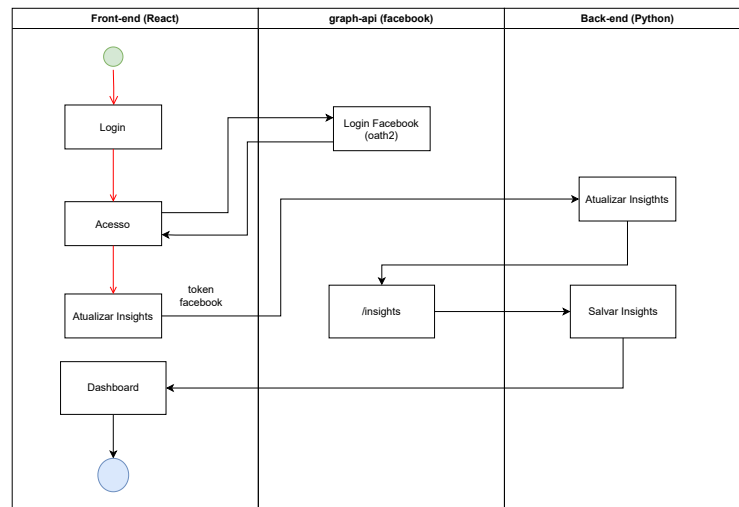


Figura 2. Diagrama de Sequências do Módulo de Acesso ao Facebook

4.2. Protótipo do *SM Analyzer*

Esta subseção apresenta os protótipos de duas das telas do *SM Analyzer*. O usuário, inicialmente, realiza o login (Figura 3) para iniciar o trabalho de exploração dos dados. Considera-se hipoteticamente o caso de uma loja de roupas e acessórios masculinos, cujo proprietário utiliza o *SM Analyzer* para monitorar as preferências do público pelo seu conteúdo.

No painel mostrado na Figura 4 são apresentadas métricas referentes a uma *playlist* de vídeos de um canal no *Youtube* gerido pela loja de roupas. Na parte superior da tela são mostrados os número de visualizações, compartilhamentos e impressões referentes a essa *playlist* específica. Um vídeo está selecionado (destacado em amarelo) na parte inferior da imagem, e a respeito deste vídeo específico é apresentado um conjunto de dicas no *pop-up* ao lado. Essas dicas são principalmente baseadas nas técnicas aplicadas por ferramentas SEO para melhorar o conteúdo. No meio da tela é mostrado um avatar 3D, bem como um conjunto de gráficos sobre a idade, localização e gênero sintetizados do público que acompanha essa página. A guia Idade está selecionada e mostra um gráfico com a distribuição do público por faixa etária. O avatar representa as personas que caracterizam o público que acompanha a página da loja de roupas no *Youtube*. Na guia "Localização" serão mostrados as principais cidades das quais o público é proveniente. A guia "Gênero" mostra a distribuição do público por gênero, conforme dados capturados pela API.

Na Figura 5 são apresentados gráficos dinâmicos que resumem e detalham a

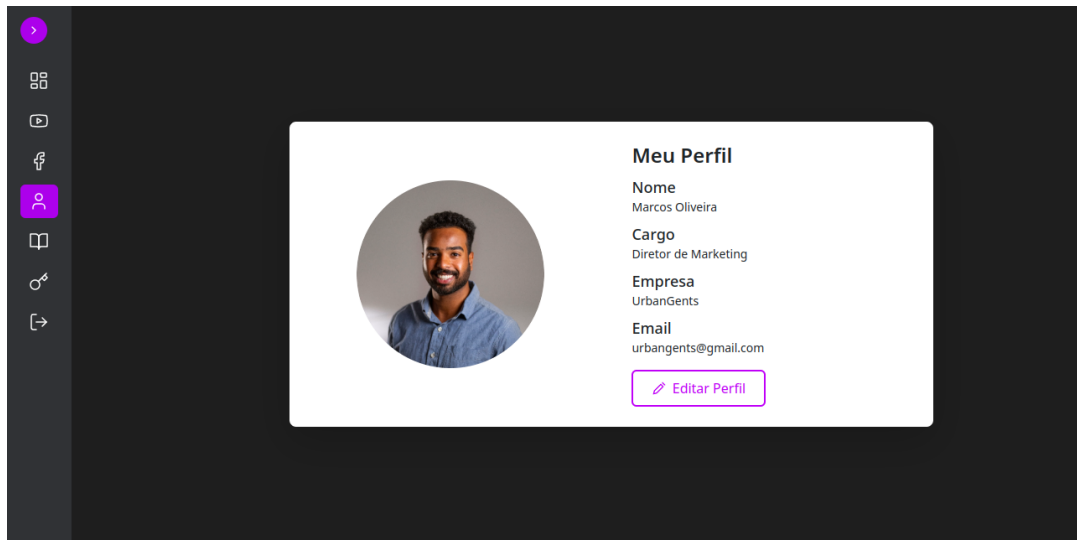


Figura 3. Perfil do Usuário

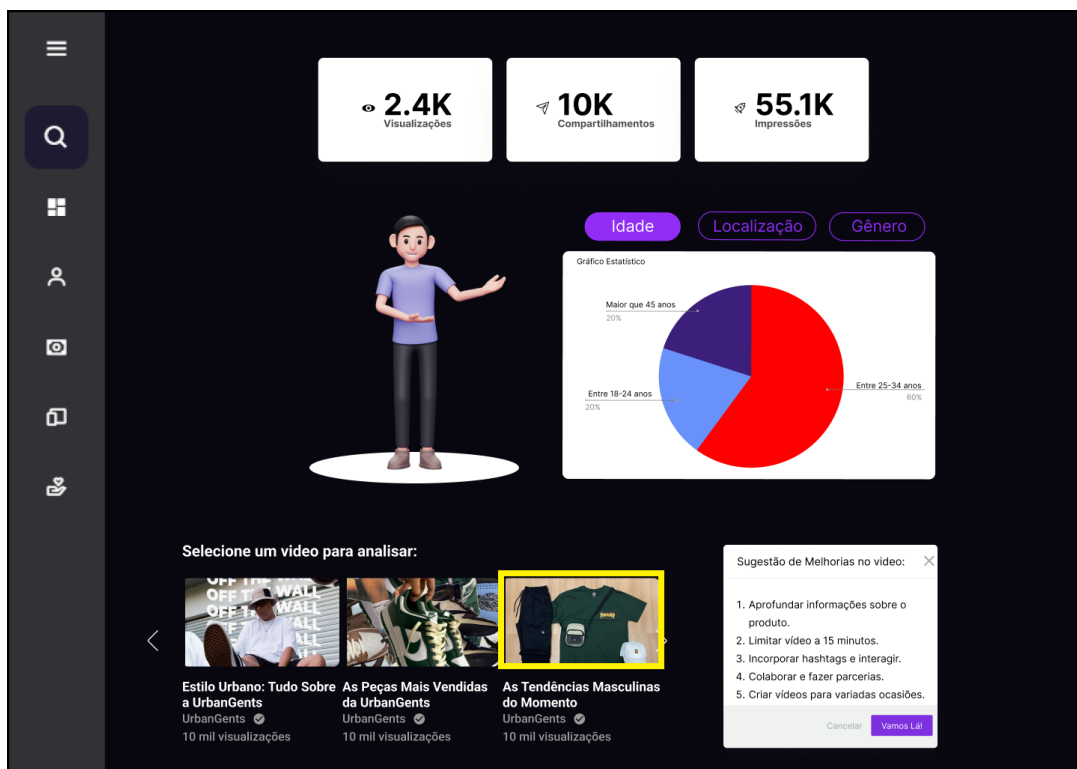


Figura 4. *Dashboard* para os dados do canal no *Youtube*.

evolução de seguidores, compartilhamentos, curtidas, entre outras métricas cruciais, relacionada a uma outra RSD *Facebook* mantida pela mesma loja de roupas. Na parte superior e na parte central da imagem são apresentados dados estatísticos conforme os mostrados na figura anterior. Novos gráficos são exibidos, especialmente na parte inferior da figura, nos quais estão incluídos os gráficos com distribuição do público por área geográfica, isto

é, pelas suas localizações, a taxa de engajamento mensal.

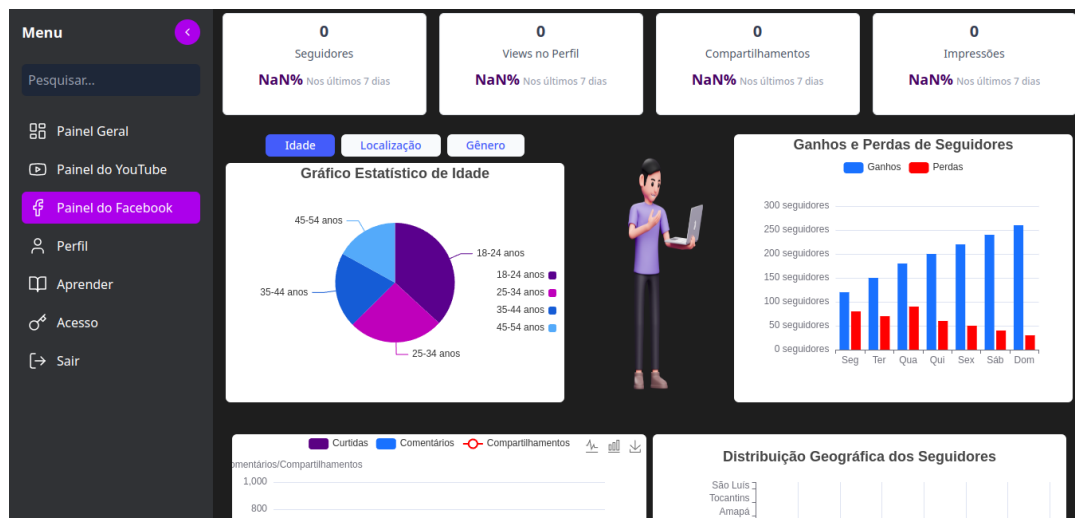


Figura 5. Painel da Rede Social Facebook

O diferencial do *SM Analyzer* está na apresentação de avatares 3D que representam as *personas* da empresa. Mudanças visuais nos avatares refletem nuances de gênero e faixa etária, proporcionando uma compreensão visual instantânea da audiência. Embora a implementação atual esteja sendo testada com o *YouTube*, a ferramenta será escalável para outras RSDs, sendo que para cada uma haverá uma persona única, um elemento importante e exclusivo destacado pelo *SM Analyzer*.

Uma outra tela contém um *dashboard* centralizado, com gráficos apresentados nos carrosséis, os quais condensam as principais informações de todas as RSD em questão. A Figura 6 apresenta no primeiro gráfico os comentários e curtidas por plataforma. Já no segundo gráfico dessa mesma imagem são mostrados os números dos acessos e compartilhamentos por plataforma.

Outra importante funcionalidade é a tela de apresentação de conceitos de *marketing* e informações sobre a ferramenta, mostrada na Figura 7. São destacados nos *cards* os temas psicologia das cores, segmentação de mercado, posicionamento de marca, modelo Atenção, Interesse, Desejo, Ação (AIDA), ciclo de vida do produto, conceito de persona, análise *Strengths* (pontos fortes), *Weaknesses* (pontos fracos), *Opportunities* (oportunidades de negócio) e *Threats* (ameaças para o negócio) - SWOT, manual do usuário do *SM Analyzer* e *quiz*.

A psicologia das cores no *marketing* é o estudo de como cores diferentes evocam várias respostas emocionais [Yu et al. 2020]. Quanto às RSDs, o conhecimento em psicologia das cores pode favorecer a melhoria das mídias e conteúdos produzidos para as redes sociais, o que pode afetar significativamente o engajamento do usuário, enquanto pode-se observar maiores taxas de interação com as postagens que produzidas sob esta ótica. O *SM Analyzer* oferece suporte para escolha de cores e combinação harmoniosas que aprimoram a narrativa visual no *Facebook* ou *YouTube*. Embora existam uma infinidade de ferramentas de uso livre e gratuito para a elaboração de *posts*, os modelos

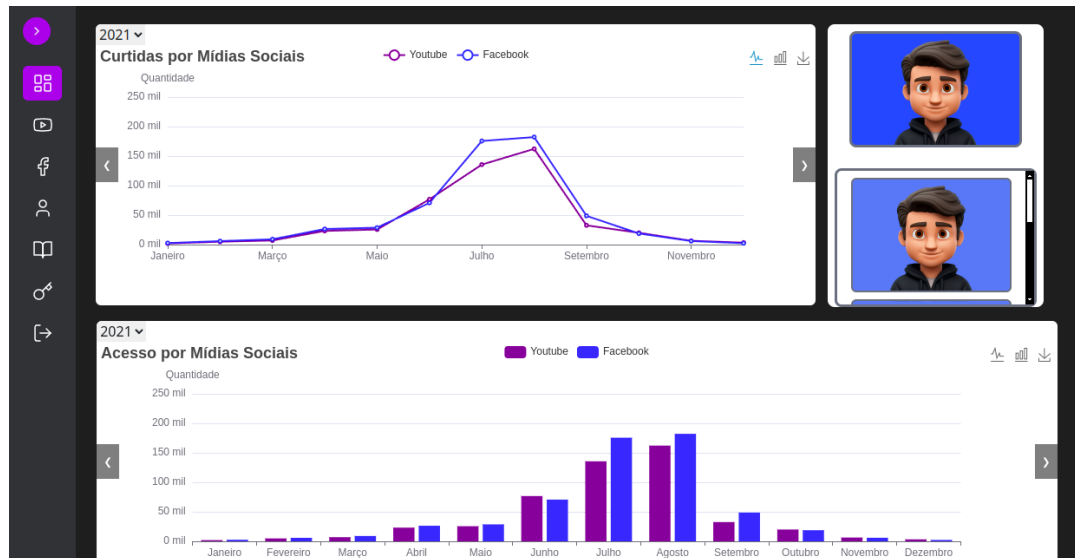


Figura 6. Painel Centralizado

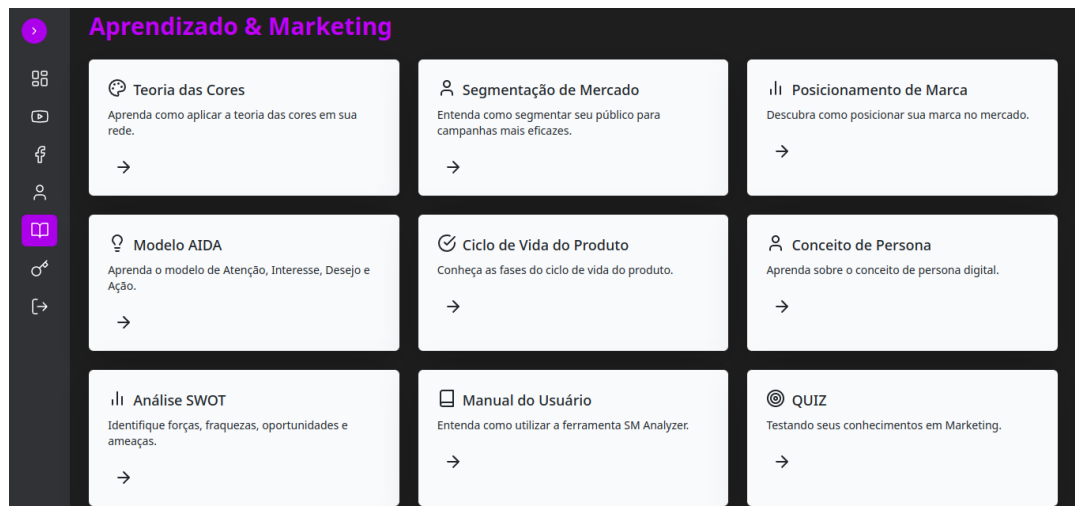


Figura 7. Cards com apresentação de conceitos relacionados ao marketing digital

oferecidos não são guiados com esse tipo de informação sob as correlação entre cores e sentimentos.

A segmentação de mercado é uma estratégia que possibilita identificar diferentes grupos de perfis de consumidores ou usuários com base na aceitação de anúncios ou postagens, e então propor a personalização dos conteúdos para esses segmentos identificados [Serrano-Malebrá et al. 2023]. O processo de segmentação de mercado envolve dividir um mercado amplo em subgrupos mais específicos de consumidores que compartilham características semelhantes, como idade, gênero, interesses, comportamentos de compra, localização, etc. O maior engajamento com determinados tipos de conteúdos nas RSD pode anteceder intenções de consumo. Quando o conteúdo ressoa bem com um segmento

específico, há uma maior probabilidade de engajamento (curtidas, comentários, compartilhamentos) e, eventualmente, de conversão em vendas, já que o conteúdo parece mais pessoal e relevante para o consumidor.

O posicionamento de marca refere-se à maneira como uma marca é percebida pelos consumidores em relação aos concorrentes, com base em atributos como qualidade, preço, estilo, valores, entre outros. As marcas/produtos precisam se envolver ativamente nas mídias sociais para manter a fidelidade do cliente e melhorar a sua influência [Chen 2024].

O AIDA é um modelo clássico de *marketing* que descreve as etapas que um potencial cliente segue ao ser influenciado por uma mensagem de *marketing* [Manafe and Pramita 2022]. Aplicá-lo à análise de curtidas, comentários e compartilhamentos nas redes sociais pode ajudar a entender como o conteúdo está funcionando em termos de engajamento e conversão. As curtidas são uma das primeiras indicações de que o conteúdo captou a atenção dos usuários. Quando um *post* recebe muitas curtidas, isso indica que ele conseguiu se destacar no *feed* do usuário e foi notado. A quantidade de curtidas pode ser vista como um reflexo direto da eficácia do conteúdo em capturar a atenção visual do público. A presença de comentários indica que o conteúdo não só atraiu atenção, mas também despertou interesse suficiente para motivar os usuários a se envolverem ativamente. Um alto número de compartilhamentos e comentários de qualidade (ou comentários que mostram desejo) indicam que o conteúdo não só atraiu atenção e interesse, mas também motivou os usuários a desejar o que está sendo mostrado. Comentários que perguntam "onde posso comprar," ou cliques em links (embora isso possa ser medido melhor através de ferramentas de análise como *Google Analytics*) indicam que o público está tomando a ação final. O número de compartilhamentos também pode se correlacionar com a extensão de alcance e, conseqüentemente, com potenciais ações. .

Com relação ao manual do usuário (Figura 8) são apresentados os principais elementos do *SM Analyzer* em conceitos simples, como é o caso do *dashboard* central que aparece com dados sobre as redes sociais. A ideia principal é que, após a capacitação do usuário, as informações possam facilmente tirar as principais dúvidas, bem como utilizar este espaço para apresentar as atualizações de versão.

A ferramenta também traz *quizzes* com questões sobre os conceitos abordados nos demais *cards*, conforme mostra a Figura 9. Sua função principal é ajudar a reforçar o conhecimento ao permitir que os usuários do *SM Analyzer* revejam e apliquem o que aprenderam com o uso da ferramenta, facilitando a retenção de informações.

Atualmente, o *SM Analyzer* está preparado para interagir com as APIs do *Facebook* e *YouTube*, conforme mostra a Figura 10, mas pretende-se ampliar o acesso para incluir outras RSD.

4.3. Cenário de Aplicação

Considera-se o caso de uma loja fictícia chamada "Estilo Masculino", especializada em roupas e acessórios para o público masculino. O proprietário, João, deseja melhorar a presença digital da loja e entender melhor as preferências de seus clientes nas redes sociais. Para isso, ele decide utilizar a ferramenta *SM Analyzer*.

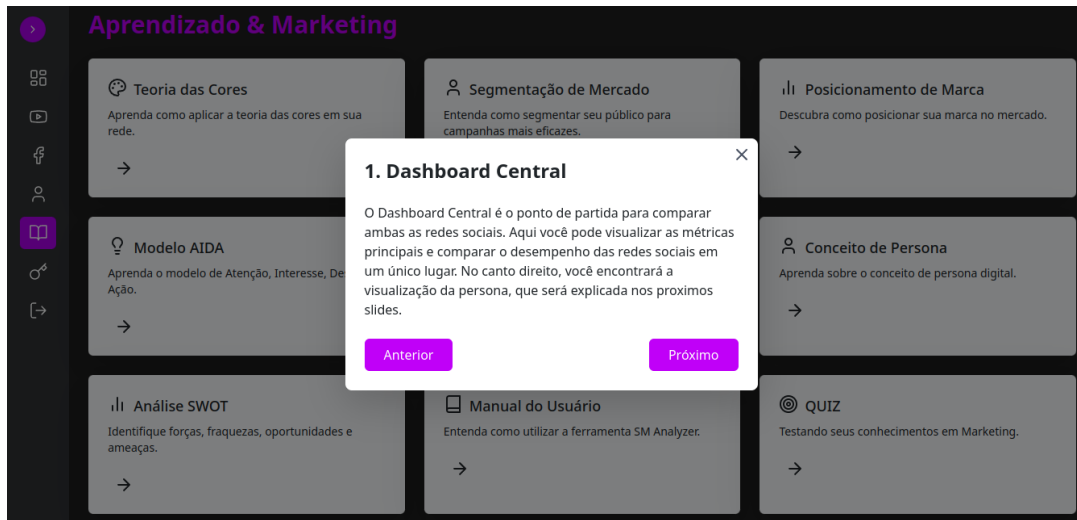


Figura 8. Informações sobre o *dashboard* central no Manual do Usuário.

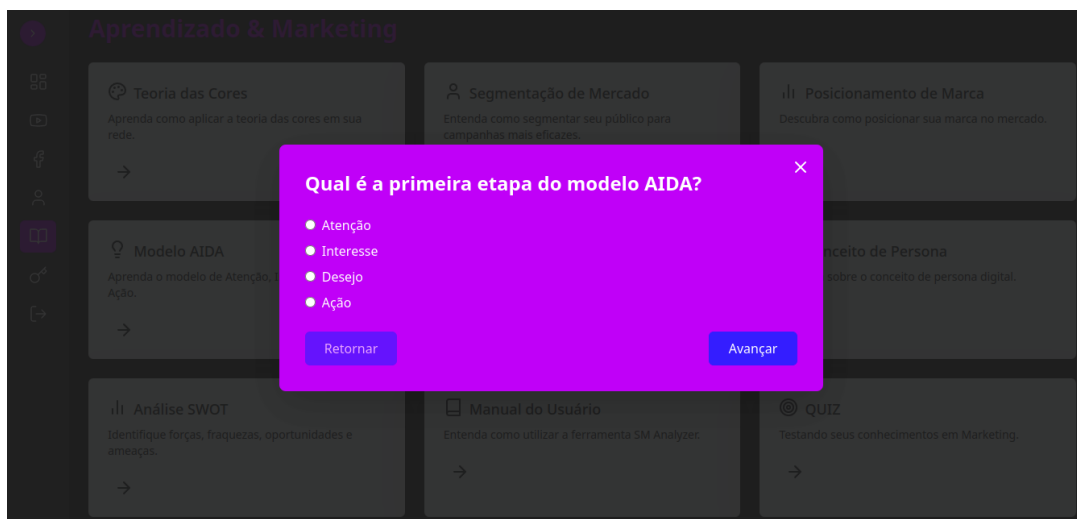


Figura 9. Exemplo de questão do quiz.

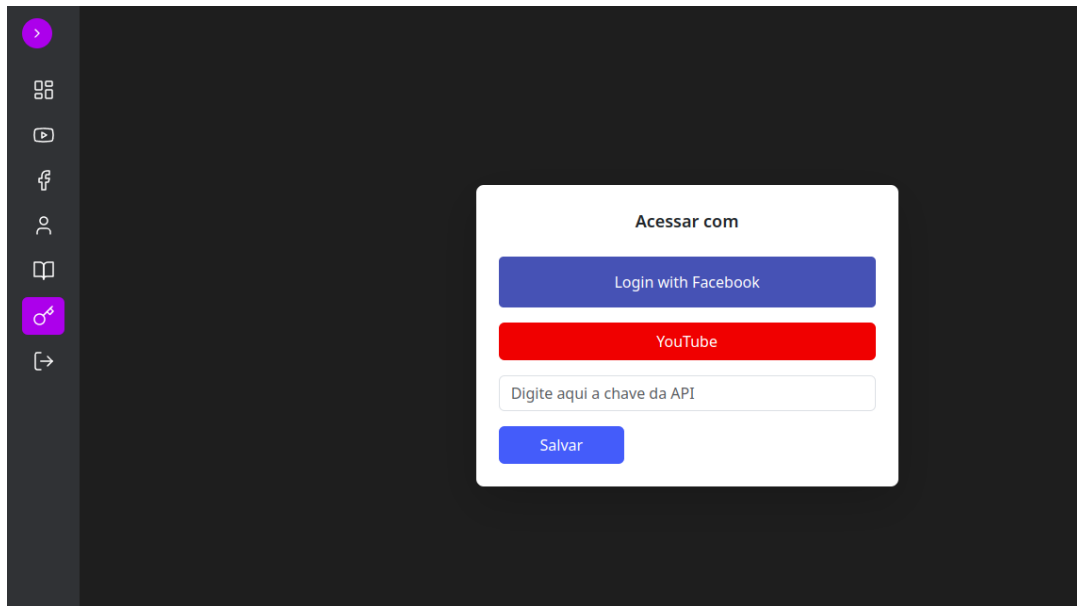


Figura 10. Tela de Acesso às APIs das RSD.

1. Acesso e Integração com Redes Sociais: Após realizar o login no *SM Analyzer*, João integra suas contas do *Facebook* e *YouTube* à ferramenta. Através dessas integrações, o *SM Analyzer* começa a coletar dados em tempo real sobre as interações nas páginas e no canal da “Estilo Masculino”.

2. Análise de Desempenho no *YouTube*: No painel do *YouTube* (Figura 4), João visualiza as métricas de uma *playlist* específica, que inclui vídeos sobre dicas de moda e lançamentos de produtos. A ferramenta mostra que o vídeo “Tendências de Moda Masculina 2024” é o mais popular, com o maior número de visualizações e compartilhamentos. Além disso, a ferramenta destaca dicas de SEO para melhorar o desempenho dos vídeos, sugerindo otimizações no título e nas descrições para aumentar o alcance.

No centro da tela, um avatar 3D é exibido, representando as características demográficas dos seguidores do canal. João observa que a maioria do público tem entre 25 e 35 anos e reside em grandes centros urbanos como São Paulo. Com essas informações, ele decide criar novos conteúdos focados em tendências de moda urbana, que certamente ressoarão bem com seu público-alvo.

3. Análise de Desempenho no *Facebook*: Em seguida, João acessa o painel do *Facebook* (Figura 5). A ferramenta mostra gráficos que detalham a evolução dos seguidores, curtidas e compartilhamentos das postagens da página da loja. Um gráfico em particular chama a atenção de João: um aumento significativo no engajamento com posts que combinam imagens de alta qualidade com promoções sazonais.

Com base nessa análise, João decide intensificar as campanhas promocionais em épocas específicas, como o Dia dos Pais e a *Black Friday*, utilizando imagens impactantes que refletem o estilo sofisticado e moderno que seus clientes apreciam.

4. Aprendizado e Implementação de Estratégias de Marketing Para aprimorar

ainda mais suas estratégias, João utiliza a tela de aprendizado do *SM Analyzer* (Figura 7), que apresenta *cards* com conceitos de marketing digital. Ele aprende sobre a psicologia das cores e decide aplicar essas técnicas em seus futuros posts, utilizando cores que transmitam confiança e modernidade. Além disso, João explora a segmentação de mercado e percebe a importância de criar conteúdos específicos para diferentes grupos dentro de seu público-alvo, como jovens adultos e profissionais.

5. Quiz para Reforçar o Conhecimento Após revisar os conceitos, João participa de um quiz interativo (Figura 10) dentro do *SM Analyzer*, onde responde a perguntas sobre os temas abordados nos *cards*. Este quiz ajuda a reforçar seu entendimento, garantindo que ele esteja preparado para aplicar as novas estratégias em suas campanhas de marketing digital.

6. Resultados e Ações Futuras: Com as informações e *insights* fornecidos pelo *SM Analyzer*, João consegue ajustar suas campanhas de marketing, focando em conteúdos que realmente ressoam com seu público. Ele nota um aumento no engajamento e, consequentemente, nas vendas da loja. João planeja continuar utilizando a ferramenta, expandindo a análise para outras redes sociais, como *Instagram*, para captar ainda mais oportunidades de crescimento.

5. Metodologia deste Trabalho

Para resolver o problema tecnológico do posicionamento e visibilidade da marca na internet, propôs-se o desenvolvimento do *SM Analyzer*, que traz o conceito de avatar sistêmico. A ferramenta é parte do contexto de pesquisa que visa contribuir com os MPEs, explorando as estatísticas das RSDs e aproveitando esses dados nas tomadas de decisão estratégica. O protótipo do *SM Analyzer*, especificamente as telas apresentadas nas Figuras 4 e 5, foi apresentado ao público-alvo, em seguida foi realizado um estudo quasi-experimental com esse público-alvo. Um estudo quasi-experimental é um tipo de pesquisa que compartilha algumas características tanto com estudos experimentais quanto com estudos observacionais, mas não atende completamente aos critérios de um experimento controlado [Campbell and Stanley 2015]. Este tipo de estudo foi escolhido porque dentre o conjunto de respondentes da pesquisa, parte deles já participavam do projeto desde o início, enquanto outros só começaram a participar a partir da ocasião da realização da pesquisa de opinião, quando apresentou-se a ferramenta.

A definição do objetivo da pesquisa seguiu os princípios *Goal-Question-Metric* (GQM) [Dalton 2019], descrita da seguinte forma: o uso das redes sociais pelos empreendedores, **com o propósito de** entender o grau de aproveitamento das ferramentas de redes sociais **para** extrair dados que possam ser transformados em informações estratégicas, **do ponto de vista de** especialistas em *marketing*, **no contexto de** negócios de pequeno porte no segmento de comércio de produtos e serviços na região amazônica do Brasil. Este objetivo guiou a elaboração das questões aplicadas na pesquisa de opinião.

Esta pesquisa apoiou-se nessa coleta de opiniões, tal qual [Barbosa et al. 2023], por meio da aplicação de um *survey*, com micro e pequenos empreendedores da região. O *survey* possui um total de 28 questões afirmativas (QA)s agrupadas em 4 eixos de pesquisa, os quais são: i) Eixo 1: Presença digital; ii) Eixo 2: Utilização das redes sociais;

iii) Eixo 3: Extração de informações estratégicas a partir das redes sociais, e iv) Eixo 4: Utilização do *SM Analyzer* para obtenção de informações estratégicas. Cada QA pode ser respondida dentro de um intervalo com variações de 1 (discordo totalmente) até 5 (concordo totalmente) da escala *Likert*. Por meio deste tipo de escala de respostas é possível realizar tanto análises estatísticas descritivas quantitativas quanto qualitativas, podendo proporcionar análise de correlação [Antonialli et al. 2016]. Além disso, são simples de administrar e de fácil compreensão para os participantes. Os respondentes só precisam indicar o seu nível de concordância ou discordância em relação a uma afirmação.

As QAs¹ são listadas na Tabela 2:

Tabela 2. Questões Afirmativas (QA) por eixo

Eixos	Código	Questão Afirmativa
Eixo 1: Presença Digital	E1QA1	Para o meu negócio é desejável alcançar clientes/usuários de outras cidades ou estados.
	E1QA2	Eu sei como divulgar o meu negócio na internet.
	E1QA3	Meu negócio possui um site/página na internet.
	E1QA4	Meu negócio possui um e-mail próprio.
	E1QA5	Meu negócio possui algum perfil em redes sociais.
	E1QA6	Eu frequentemente divulgo o meu negócio na imprensa/TV/rádio/carro de som.
	E1QA7	Eu frequentemente divulgo o meu negócio por meio de cartazes, panfletos e diversas mídias impressas.
Eixo 2: Utilização de redes sociais	E2QA1	Eu utilizo com frequência as redes sociais para divulgar o meu negócio.
	E2QA2	Consigo conquistar muitos clientes pelas redes sociais.
	E2QA3	Para mim é muito fácil operar os aplicativos de redes sociais para divulgar o meu negócio.
	E2QA4	Eu divulgo o meu negócio em mais de uma plataforma de rede social.
	E2QA5	Eu utilizo uma conta comercial própria (para empresas) para divulgar o meu negócio.
	E2QA6	Eu sei utilizar todos os recursos e configurações das plataformas de redes sociais.
	E2QA7	Eu gostaria de receber ajuda para operar melhor as plataformas de redes sociais.
Eixo 3: Extração de informações estratégicas a partir das redes sociais	E3QA1	Eu utilizo uma ferramenta/aplicativo para gerir todas as plataformas de redes sociais que eu utilizo para divulgar meu negócio.
	E3QA2	Nas plataformas de redes sociais que eu utilizo para divulgar meu negócio, eu sei encontrar informações sobre idade, gênero e localização/cidade/país do público que acompanha a página.
	E3QA3	Nas plataformas de redes sociais que eu utilizo para divulgar meu negócio, eu sei analisar as imagens ou vídeos que fazem mais sucesso entre o público da página.
	E3QA4	Nas plataformas de redes sociais que eu utilizo para divulgar meu negócio, eu sei analisar os comentários e curtidas do público que acompanha a página.
	E3QA5	Nas plataformas de redes sociais que eu utilizo para divulgar meu negócio, eu sei como transformar o público que acompanha a página em seguidores da página.
	E3QA6	Eu utilizo informações como idade, gênero, cidade, entre outras, para melhorar as postagens de conteúdo sobre o meu negócio nas redes sociais.
	E3QA7	Eu utilizo informações como idade, gênero, cidade, entre outras, provenientes das redes sociais, para aumentar as vendas/faturamento do meu negócio.
Eixo 4: Utilização do SM Analyzer para obtenção de informações estratégicas	E4QA1	Eu acho que as informações mostradas na tela do SM Analyzer podem ser úteis para os meus negócios.
	E4QA2	Eu acredito que as telas do SM Analyzer mostradas poderão me ajudar a aumentar a visibilidade do meu negócio nas redes sociais.
	E4QA3	Eu utilizaria o SM Analyzer para acompanhar as informações sobre as plataformas de redes sociais do meu negócio.
	E4QA4	Eu acho que o SM Analyzer poderá me ajudar com as informações que preciso para melhorar os conteúdos postados nas redes sociais.
	E4QA5	Eu acho que é fácil encontrar informações sobre idade, gênero e localização/cidade/país do público que acompanha a página com o uso do SM Analyzer.
	E4QA6	Eu conseguiria utilizar essa ferramenta sem a ajuda de outras pessoas.
	E4QA7	Considero que as cores e os gráficos mostrados na tela do SM Analyzer são agradáveis à vista.

Para a realização desta pesquisa, planejou-se um trabalho em 3 etapas, as quais são: i) análise da ferramenta desenvolvida pelo grupo quanto às principais características e funcionalidades; ii) elaboração das QAs e planejamento da coleta de dados, incluindo-

¹Também disponíveis em <https://11nk.dev/3BQa9>.

se questões relevantes para o aprimoramento da ferramenta; e *iii*) análise dos resultados obtidos com a coleta de dados.

Os participantes da pesquisa são micro e pequenos empreendedores da cidade de Marabá (Pará), com mais de 200 mil habitantes. Alguns desses participantes já conheciam o projeto antes da aplicação do *survey*, enquanto outros foram abordados aleatoriamente com um convite para conhecer e colaborar respondendo as QAs, desde que atendessem ao critério de ser um MPE. A coleta de dados foi feita de maneira individual utilizando formulário eletrônico (*Google* Formulários) e os dados resultantes foram armazenados em uma planilha² no formato CSV. Todos os participantes responderam um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), concordando em responder o referido *survey* do estudo. Por se tratar de uma pesquisa de opinião, os dados e informações sensíveis para a identificação dos participantes não foram coletados. A análise dos dados foi feita usando a ferramenta JASP e linguagem de programação *Python*, nas quais os resultados foram tratados e sumarizados em tabelas e gráficos. As principais ameaças de validação dos dados da pesquisa são destacadas na Tabela 3.

Tabela 3. Ameaças de validade do estudo apresentado nesta pesquisa.

Tipo	Ameaça	Tratamento
Entendimento do Construto	Expectativa do pesquisador	Aplicar <i>survey</i> sem a interferência do pesquisador.
	Ambiguidade nas Questões	Utilizar linguagem clara e específica.
	Viés de Resposta Social	Garantir anonimato e confidencialidade.
Validade Externa	Planejamento	Mitigação das ameaças por meio das definições e etapas de quasi-experimentos.
	Amostra Não Representativa	Selecionar amostra de forma aleatória e representativa, não restringindo-se aos colaboradores externos do projeto.
	Viés de Auto seleção	Minimizar influência do respondente na escolha de participar.
Validade Interna	Desgaste do participante	Respostas padronizadas em todas as questões, com intervalo pequeno, de 1 a 5.
	História	Controlar variáveis externas que possam influenciar as respostas.
	Maturação	Equilibrar tempo de resposta e evitar mudanças nos participantes.

Para analisar a confiabilidade e validade do instrumento de coleta utilizado, em relação às respostas dos participantes, utilizou-se a variância média extraída (AVE) e a medida de confiabilidade composta (CR) [Valentini and Damasio 2016]. Adicionalmente realizou-se uma análise baseada em estatística descritiva para comparar o grau de percepção dos respondentes dadas as escalas de respostas.

5.1. Recorte Geográfico e Perfil dos Participantes

A Região de Integração (RI) de Carajás [Souza and Herreros 2019] é composta por 12 municípios que compartilham uma realidade próxima entre si, como o clima, geografia, educação e economia. Essa RI incorpora 12.497 iniciativas privadas que possuem Certificado Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), regularmente registrados nos dados governamentais e representa 13,13% das empresas presentes em todo o estado do Pará³.

²Planilha disponível em: <https://tinyurl.com/394m58tv>.

³<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/pesquisa/19/0>

Segundo [Alves et al. 2018], a principal base econômica dessa RI são as atividades agropecuárias e extrativistas minerais, favorecendo apenas 1/4 desses municípios, os quais conseguem diversificar essa base e gerar um cenário comercialmente competitivo. O estudo de caso deste trabalho foi realizado com uma cidade polo dessa RI, omitida para avaliação *double-blind review*, mas que reflete um dos maiores polos empresariais da RI de Carajás.

Em geral, os respondentes são representantes ou gerentes de empresas da cidade em questão, sendo que 88.4% dessas empresas possuem *e-mail* e redes sociais digitais; 42.3% divulgam o próprio negócio por meio de cartazes, panfletos e diversas mídias impressas; e 64% frequentemente divulgam os próprios produtos/serviços/negócios nas redes sociais.

6. Resultados

A pesquisa foi executada no período de 13/11/2023 a 20/11/2023 com 26 pessoas empreendedoras em micro e pequenas empresas de Marabá. Em relação a avaliação da validade e confiabilidade dos dados coletados por meio da aplicação do *survey*, os resultados da AVE e CR são mostrados no gráfico da Figura 11. Como a AVE indica a quantidade de variância em um construto latente que é capturada por um conjunto de itens, e por sua vez a CR indica a consistência interna de um conjunto de itens, essas medidas, mostradas por eixo, podem ser comparadas para demonstrar as principais percepções dos respondentes. Em geral, AVE superior a 0,5 e CR acima de 0,7 indicam uma boa qualidade e confiabilidade da medida, o que significa um bom nível de precisão e confiabilidade em todos os eixos analisados [Valentini and Damasio 2016]. O Eixo 1 e o Eixo 4 demonstram os maiores níveis de AVE e CR, enquanto que os menores valores são encontrados nas respostas das QAs no Eixo 3. Tais diferenças podem ser explicadas principalmente pela heterogeneidade das respostas coletadas dada a quantidade de QAs empregadas no teste a cada eixo, o que pode incorrer em maior variância residual.

O gráfico da Figura 12 demonstra que a distribuição das respostas nos Eixos 1 e 2 concentrou-se em torno dos valores 4 e 5, o que pode significar a adesão das PMEs da região amazônica à utilização de RSDs, de acordo com os dados médios brasileiro [Pacete 2023]. A distribuição das respostas no eixo 3 em torno da neutralidade indica que os dados estatísticos das RSDs podem não ser muito explorados. As respostas no Eixo 4 demonstram uma maior propensão à utilização da ferramenta *SM Analyzer*, apesar de ser observado algum *outlier* não significativo, dado o tamanho da amostra dos dados.

Adicionalmente, uma avaliação baseada em estatística descritiva foi realizada, cujos resultados são mostrados na Tabela 4. A moda obtida com as respostas foi em maior parte 4, indicando que os respondentes concordavam com as afirmações. No Eixo 1, a E1QA7, que aborda a utilização do *marketing* tradicional por parte da PMEs, destoou dos demais resultados, indicando que a resposta mais frequente neste caso foi "discordo totalmente". Com isso, percebeu-se que os respondentes preferem utilizar mídias digitais do que as tradicionais. Dentre todos os Eixos analisados, o valor da moda foi menor em todas as QAs do Eixo 3, no qual as questões propostas tentaram identificar se os respondentes acessam/extraem e utilizam as informações estatísticas das configurações das redes sociais que operam para divulgar os seus negócios/produtos/serviços. As modas

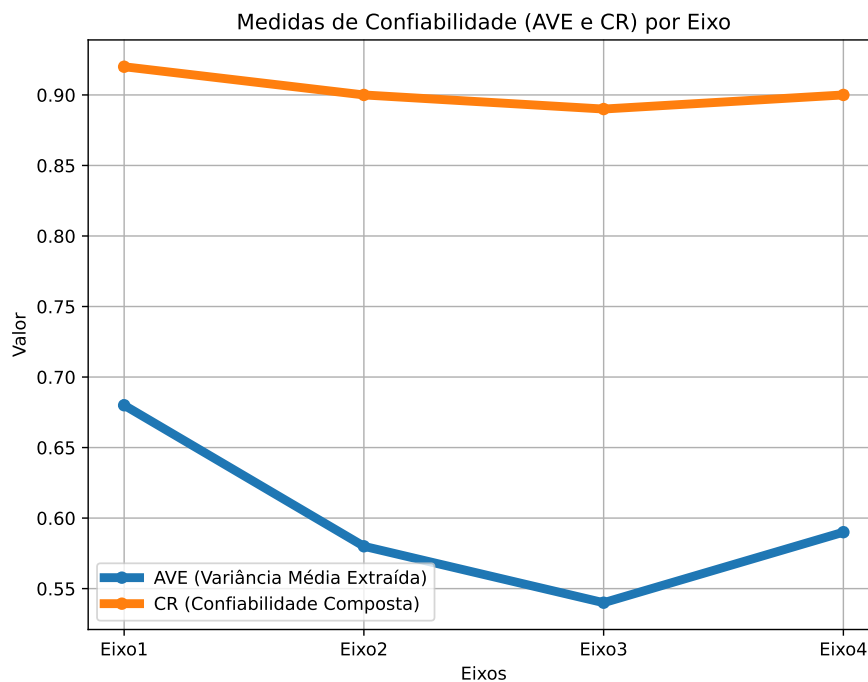


Figura 11. Gráfico das medidas de confiabilidade e validade.

mais próximas do valor 5 (*"concordo totalmente"*) são identificadas no Eixo 4, sobre a adesão ao uso do *SM Analyzer*.

Enquanto a média no Eixo 4 está acima do valor 4, neste eixo os valores de desvio padrão (do inglês, *standard deviation* - SD, na coluna 5) são os menores calculados, indicando que a maior parte das respostas estão concentradas próximas das respostas *"concordo"*. Por outro lado, nos Eixos 2 e 3 os valores de SD tendem para baixo na escala analisada. Ao observar as QAs nestes dois eixos, a conclusão entregue pelas respostas é de que, embora as PMEs utilizem as RSD e possuem perfis para divulgação, este trabalho ainda pode estar sendo feito por meio de perfis pessoais dos proprietários, e mesmo que isso ocorra, esses empreendedores ainda não conseguem utilizar as estatísticas das redes sociais em benefício dos seus negócios.

Já nas colunas Min e Max são mostrados os valores limítrofes que os respondentes atribuíram às questões. Observa-se nos Eixos 2 e 3 que há respostas fora da escala considerada, destacadas em vermelho. Isso ocorre porque algum respondente deixou de responder a essas questões específicas. Antes da análise, atribuiu-se o valor zero às células vazias, resultando em uma redução no valor da média obtida. No entanto, mesmo diante desse efeito, as referidas QAs permanecem com uma média (coluna 5) acima do valor 3, representando a resposta de neutralidade no *survey*.

As últimas três colunas tratam das medidas de percentis (PCT)s obtidas a partir das respostas. Os PCTs são medidas estatísticas que dividem um conjunto de dados ordenados

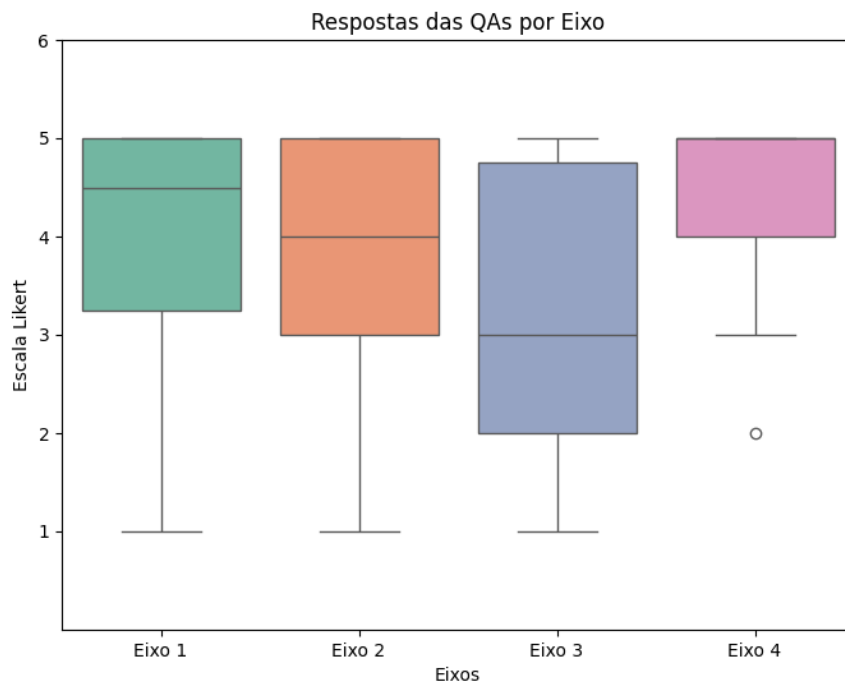


Figura 12. Distribuição das respostas por eixo ao longo da escala *Likert*.

Tabela 4. Análise dos dados com estatística descritiva.

QAs	Moda	Mediana	Média	SD	Min	Max	PCT 25	PCT 50	PCT 75
E1QA1	4.936	5.000	3.846	1.666	1.000	5.000	2.250	5.000	5.000
E1QA2	4.895	4.000	3.692	1.350	1.000	5.000	3.000	4.000	5.000
E1QA3	4.965	5.000	4.115	1.423	1.000	5.000	3.250	5.000	5.000
E1QA4	4.966	5.000	4.462	1.208	1.000	5.000	5.000	5.000	5.000
E1QA5	4.958	5.000	4.423	1.301	1.000	5.000	5.000	5.000	5.000
E1QA6	4.662	4.000	3.192	1.721	1.000	5.000	1.000	4.000	5.000
E1QA7	1.091	3.000	2.885	1.818	1.000	5.000	1.000	3.000	5.000
E2QA1	4.770	4.000	3.615	1.577	0.000	5.000	3.000	4.000	5.000
E2QA2	4.862	4.500	3.769	1.505	1.000	5.000	2.250	4.500	5.000
E2QA3	4.855	4.500	3.769	1.608	0.000	5.000	3.000	4.500	5.000
E2QA4	4.813	4.000	3.538	1.679	1.000	5.000	2.000	4.000	5.000
E2QA5	4.995	5.000	4.269	1.313	1.000	5.000	4.000	5.000	5.000
E2QA6	4.814	4.000	3.769	1.451	1.000	5.000	3.000	4.000	5.000
E2QA7	4.727	4.000	3.731	1.343	1.000	5.000	3.000	4.000	5.000
E3QA1	1.095	1.000	2.192	1.550	1.000	5.000	1.000	1.000	3.000
E3QA2	1.067	3.000	2.885	1.796	0.000	5.000	1.000	3.000	5.000
E3QA3	4.815	4.000	3.731	1.282	1.000	5.000	3.000	4.000	5.000
E3QA4	4.833	4.000	3.885	1.211	1.000	5.000	3.000	4.000	5.000
E3QA5	3.014	3.000	3.462	1.303	1.000	5.000	3.000	3.000	5.000
E3QA6	1.907	3.000	3.077	1.521	1.000	5.000	2.000	3.000	4.750
E3QA7	2.737	3.000	2.846	1.434	1.000	5.000	2.000	3.000	4.000
E4QA1	4.992	5.000	4.423	0.758	3.000	5.000	4.000	5.000	5.000
E4QA2	4.993	5.000	4.423	0.857	2.000	5.000	4.000	5.000	5.000
E4QA3	4.992	5.000	4.192	1.096	1.000	5.000	4.000	5.000	5.000
E4QA4	4.993	5.000	4.308	0.970	2.000	5.000	4.000	5.000	5.000
E4QA5	4.994	5.000	4.462	0.706	3.000	5.000	4.000	5.000	5.000
E4QA6	4.869	4.500	4.038	1.216	1.000	5.000	3.250	4.500	5.000
E4QA7	4.991	5.000	4.346	0.797	3.000	5.000	4.000	5.000	5.000

em partes iguais, indicando a posição relativa de um valor em relação aos demais, ou seja, suas funções são demonstrar a representação da posição dos principais valores de respostas selecionadas pelos respondentes. No caso do Eixo 1, observe que a maior parte das respostas 5 ("concordo totalmente") concentram-se no PCT acima de 50%. A última coluna especialmente demonstra que as respostas estão consistentemente acima da média, o que é fundamental para alcançar resultados de alta qualidade.

No caso do Eixo 4, observa-se que os PCTs 25 e 50 da E4QA6 contabiliza as respostas com valores mais baixos. Essa referida questão visa identificar se o respondente necessitaria de ajuda para utilizar o *SM Analyzer*. Como os PCTs mais baixos concentram as respostas com notas mais baixas, a principal conclusão é de que os pretensos usuários conseguem utilizar a ferramenta *SM Analyzer* sem a ajuda de terceiros.

A partir das análises realizadas neste trabalho, pode-se concluir que há possibilidades de que os empreendedores que atuam com PMEs da região amazônica utilizem o *SM Analyzer* para aprimorar a presença digital de suas marcas/produtos/serviços, e que essa adesão pode estar associada ao conceito da ferramenta de utilização de avatares para concentrar atributos de múltiplas personas.

7. Próximos Passos

Com base nos resultados obtidos e nas funcionalidades desenvolvidas até o momento para o *SM Analyzer*, várias direções promissoras de pesquisa e desenvolvimento podem ser exploradas em trabalhos futuros:

1. A integração com outras redes sociais é o primeiro passo de mudança. Atualmente, o *SM Analyzer* está integrado apenas com o *Facebook* e *YouTube*. Um trabalho futuro importante é expandir essa integração para outras plataformas de redes sociais, como *Instagram* e *TikTok*, e outras emergentes. Essa expansão permitirá que os usuários obtenham uma visão ainda mais abrangente de sua presença digital e do comportamento de seu público em diferentes contextos.

2. A análise preditiva e *Machine Learning* são uma evolução natural para o *SM Analyzer*. Com essas técnicas, a ferramenta poderia prever tendências futuras, como mudanças no comportamento do consumidor ou o desempenho de futuras campanhas, baseando-se em dados históricos e padrões observados. Isso proporcionaria aos usuários uma capacidade proativa de ajustar suas estratégias de *marketing*.

3. A personalização avançada do Avatar Sistemico, que já proporciona uma representação visual das personas que compõem o público-alvo, permitindo que os usuários ajustem e visualizem como diferentes cenários de *marketing* (como mudanças no conteúdo ou no design visual) poderiam afetar a composição e o comportamento do público.

4. O desenvolvimento de módulos educacionais mais abrangentes poderia incluir tutoriais interativos e cursos em vídeo, todos integrados na plataforma, para capacitar os usuários em técnicas avançadas de *marketing* e análise de dados.

5. A avaliação de impacto em tempo real seria um outro aprimoramento importante. Ao correlacionar os dados de engajamento com ações de *marketing* específicas,

o *SM Analyzer* poderia fornecer *insights* imediatos sobre quais estratégias estão funcionando melhor, permitindo ajustes mais rápidos.

6. A expansão para análise de E-commerce incluiria a integração do *SM Analyzer* com sistemas de *e-commerce*, permitindo aos usuários analisar não apenas o engajamento nas redes sociais, mas também como isso se traduz em vendas diretas, proporcionando uma visão mais completa do ciclo de conversão.

7. A criação de Comunidades de Usuários do *SM Analyzer* poderia facilitar a troca de melhores práticas, dicas e suporte entre os usuários. Essa comunidade poderia ser formalizada através de fóruns, grupos em redes sociais ou até mesmo eventos online, como *webinars* e conferências, para promover a colaboração e o desenvolvimento contínuo da ferramenta.

Essas direções de trabalho futuro são importantes para fortalecer as capacidades do *SM Analyzer*, bem como para ampliar sua aplicabilidade e valor para um público ainda maior de micro e pequenas empresas que buscam otimizar sua presença digital e estratégias de *marketing*.

8. Considerações Finais

As estratégias de divulgação de marcas/produtos/serviços em RSDs têm sido cada vez mais implementadas pelas PMEs em decorrência do custo-benefício associado com o público alcançado por meio da internet. Entretanto, há alguns desafios associados à identificação e interpretação dos dados estatísticos nas RSDs, para avaliar o desempenho dessas estratégias. Este trabalho tem o objetivo de mostrar os resultados de uma pesquisa empírica sobre a adesão das PMEs da região amazônica à ferramenta *SM Analyzer*, que reúne os principais dados estatísticos das RSDs e traz o conceito de avatar baseado em múltiplas personas. A ideia deste trabalho alinha-se ao tópico Sistemas-de-Sistemas de Informação, dado que a ferramenta cria um ambiente coeso e escalável, no qual diversos sistemas são interconectados e colaboram para atingir objetivos mais amplos a respeito dos dados estatísticos das diversas RSDs. Além disso, o projeto em curso, do qual submergiu esta pesquisa, integra indivíduos e instituições colaborando e compartilhando objetivos em comum para o desenvolvimento e empreendedorismo na região amazônica.

As principais limitações desta pesquisa incluem: i) a pesquisa de opinião não abrangeu as funcionalidades projetadas para o *SM Analyzer*, focando exclusivamente na avaliação da disposição das PMEs em adotar a ferramenta; e ii) não foi investigado o nível de compreensão das pessoas em relação aos dados estatísticos comumente encontrados nas plataformas de RSDs, bem como sua experiência ou conhecimento em estatísticas ou análise de dados. Muitas pessoas podem enfrentar dificuldades para entender os termos técnicos, escalas e conceitos representados em gráficos, considerando-os visualmente complexos.

As limitações identificadas constituem-se oportunidades de investigações futuras. Espera-se explorar com mais detalhes o Eixo 4, ampliando as pesquisas para analisar, do ponto de vista do usuário final, as funcionalidades da ferramenta, usabilidade, acessibilidade, eficiência e satisfação.

9. Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa) e pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa).

Referências

- [Ahmad et al. 2016] Ahmad, N. S., Musa, R., and Harun, M. H. M. (2016). The impact of social media content marketing (smcm) towards brand health. *Procedia Economics and Finance*, 37:331–336.
- [Alves et al. 2018] Alves, E. O., Oliveira, N. M., da Luz, R. A., et al. (2018). Região de integração dos carajá-pará: Uma análise regional. *Acta Geográfica*, 12(30):150–171.
- [Antoniali et al. 2016] Antoniali, F., Antoniali, L. M., and Antoniali, R. (2016). Usos e abusos da escala likert: estudo bibliométrico nos anais do enanpad de 2010 a 2015. In *Congresso de Administração, Sociedade e Inovação*, volume 1, pages 12–02, Volta Redonda, RJ. Universidade Federal Fluminense.
- [Araújo and Suzana 2017] Araújo, R. and Suzana, R. (2017). Grand research challenges in information systems in brazil 2016–2026. *Brazilian Computer Society. Clodis Boscaroli Renata Araujo and Rita Suzana*, 5(1):2016–2026.
- [Ayodeji and Kumar 2019] Ayodeji, O. G. and Kumar, V. (2019). Social media analytics: a tool for the success of online retail industry. *International Journal of Services Operations and Informatics*, 10(1):79–95.
- [Baleato and Sotelo 2022] Baleato, S. and Sotelo, S. (2022). Análise de redes sociais como apoio na formulação e avaliação de políticas públicas de turismo: o caso do caminho de santiago. *ROTUR. Revista de Ocio y Turismo*, 16(2):56–77.
- [Barbosa et al. 2023] Barbosa, A., Malcher, P., and Santos, R. (2023). Sigma net zero: Um sistema de contabilização da pegada de carbono e gestão das emissões de gases de efeito estufa. In *Anais Estendidos do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 81–83, Maceió, AL. SBC, Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- [Belizario et al. 2023] Belizario, M. G., Berleze, L. P., Severo, J. P. C., and Berardi, R. C. (2023). Inovação de serviços em cidades inteligentes: Interação de pessoas não-especialistas com knowledge graphs. In *Anais Estendidos do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 117–119, Maceió, AL. SBC, Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- [Brasil 2023] Brasil, C. (2023). Micro e pequenas empresas geraram 85% das vagas de emprego em fevereiro, diz sebrae. (accessed: 18.10.2023).
- [Campbell and Stanley 2015] Campbell, D. T. and Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio books, Cambridge, England.
- [Chen 2024] Chen, M. K. (2024). Brand marketing strategies under social media. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 85(1):190–195.

- [Costa 2022] Costa, D. A. F. d. (2022). O problema da coloração de arestas e coloração total para grafos split 2-admissíveis. Dissertação de mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- [Dalton 2019] Dalton, J. (2019). *Goal, Question, Metric (GQM)*, pages 177–179. Apress, Berkeley, CA.
- [de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) 2022] de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), S. B. (2022). Dia da micro e pequena empresa evidencia a importância dos empreendedores para o brasil. (accessed: 18.10.2023).
- [de Araújo et al. 2022] de Araújo, A. C. M., Lopes, J. R. S., and Oliveira, B. V. C. (2022). Introdução à teoria geral dos sistemas introduction to general systems theory. *Brazilian Journal of Development*, 8(4):31540–31546.
- [de Desenvolvimento Industrial (ABDI) 2022] de Desenvolvimento Industrial (ABDI), A. B. (2022). Mapa da digitalização das mpes. (accessed: 17.10.2023).
- [Farook and Abeysekara 2016] Farook, F. S. and Abeysekara, N. (2016). Influence of social media marketing on customer engagement. *International Journal of Business and Management Invention*, 5(12):115–125.
- [Ferreira et al. 2023] Ferreira, G. S., da Silva, J. F. O., and Queiroz, F. G. L. (2023). A modernidade líquida de zigmunt bauman e a era do vazio de gilles lipovetsky: perspectivas sobre a contemporaneidade. *Revista Teologia & Contemporaneidades*, 1(2):256–295.
- [(FGV) 2022] (FGV), F. G. V. (2022). Estudo revela que 66% das micro e pequenas empresas estão nos níveis iniciais de maturidade digital. 18.10.2023.
- [Figueiredo 2023] Figueiredo, V. d. B. N. (2023). Redescrição da identidade no ciberespaço: m (eu) avatar. *Brazilian Journal of Development*, 9(8):24872+–24892.
- [Huang and Wu 2011] Huang, H. and Wu, N. (2011). Fast facial image super-resolution via local linear transformations for resource-limited applications. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 21(10):1363–1377.
- [Kye et al. 2021] Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., and Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of educational evaluation for health professions*, 18(1):12–25.
- [Maia 2022] Maia, G. (2022). Marketing digital e redes sociais: a importância para as empresas durante a pandemia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(2):929–950.
- [Manafe and Pramita 2022] Manafe, L. A. and Pramita, K. (2022). Personal selling implementation and aida model; attention, interest, desire, action. *IJEED (International Journal of Entrepreneurship and Business Development)*, 5(3):487–494.
- [Pacete 2023] Pacete, L. G. (2023). Brasil é o terceiro maior consumidor de redes sociais em todo o mundo.
- [Schlemmer et al. 2008] Schlemmer, E., Trein, D., and Oliveira, C. (2008). Metaverso: a telepresença em mundos digitais virtuais 3d por meio do uso de avatares. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na*

Educação-SBIE), number 1, pages 441–450, Fortaleza, CE. Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE).

- [Serrano-Malebrá et al. 2023] Serrano-Malebrá, J., Vidal-Silva, C., and Veas-González, I. (2023). Social media marketing as a segmentation tool. *Sustainability*, 15(2):1151–1151.
- [Silva et al. 2021] Silva, C. F. et al. (2021). Dificuldades das micro e pequenas empresas durante a pandemia: uma análise a partir dos ponto de vista dos empresários. *Annals of Entrepreneurship*, 54(2):286–295.
- [Souza and Herreros 2019] Souza, Y. P. and Herreros, M. M. A. G. (2019). Matriz institucional e desenvolvimento local dos municípios da região de integração de carajás-pa. *Colóquio Organizações, Desenvolvimento e Sustentabilidade*, 10(1):28–39.
- [Valentini and Damasio 2016] Valentini, F. and Damasio, B. F. (2016). Average variance extracted and composite reliability: Reliability coefficients/variancia media extraida e confiabilidade composta: Indicadores de precisao. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 32(2):NA–NA.
- [Wiley et al. 2023] Wiley, K., Schwoerer, K., Richardson, M., and Espinosa, M. B. (2023). Engaging stakeholders on tiktok: A multi-level social media analysis of nonprofit microvlogging. *Public Administration*, 101(3):822–842.
- [Xavier et al. 2020] Xavier, F., Olenscki, J. R. W., Acosta, A. L., Sallum, M. A. M., and SARAIVA, A. (2020). Análise de redes sociais como estratégia de apoio à vigilância em saúde durante a covid-19. *Estudos avançados*, 34:261–282.
- [Yu et al. 2020] Yu, C.-E., Xie, S. Y., and Wen, J. (2020). Coloring the destination: The role of color psychology on instagram. *Tourism Management*, 80:104110–.