CAPACIDADES SETORIAIS PARA INOVAÇÃO DIGITAL: EVIDÊNCIAS DOCUMENTAIS DE ERP NO AGRONEGÓCIO

SECTORAL CAPABILITIES FOR DIGITAL INNOVATION: DOCUMENTARY EVIDENCE FROM ERP IN AGRIBUSINESS

ANA CAROLINE ALVES MACHADO

DELCIO PEREIRA
UDESC

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

CAPACIDADES SETORIAIS PARA INOVAÇÃO DIGITAL: EVIDÊNCIAS DOCUMENTAIS DE ERP NO AGRONEGÓCIO

Objetivo do estudo
Identificar e analisar como capacidades setoriais para inovação digital se manifestam documentalmente na arquitetura de uma solução ERP voltada ao agronegócio e nos serviços associados à sua implantação e continuidade.

Relevância/originalidade
A originalidade está em tratar a inovação digital setorial como configuração de capacidades sobre uma infraestrutura genérica, e não como novidade tecnológica isolada, deslocando a análise da lista de funcionalidades para a arquitetura que as articula.

Metodologia/abordagem
Estudo de caso único, qualitativo e documental, em empresa brasileira de tecnologia especializada em ERP para o agronegócio. Corpus de seis grupos de fontes públicas e registros de coleta, analisado por codificação temática com regra explícita de contenção interpretativa.

Principais resultados
Cinco domínios de capacidade foram identificados: especialização setorial, adaptação contextual, capacidade analítica, governança informacional e apropriação e continuidade. Eles não se somam: a adaptação habilita a governança, que habilita a análise, enquanto a apropriação atravessa todas.

Contribuições teóricas/metodológicas
Propõe uma arquitetura que distingue infraestrutura digital de capacidades setoriais e as ordena por dependência. Metodologicamente, formaliza uma regra de contenção que separa manifestação documental de resultado organizacional em estudos baseados em material institucional.

Contribuições sociais/para a gestão
Oferece cinco perguntas para avaliar soluções digitais setoriais sem reduzi-las à contagem de módulos, úteis a organizações agroindustriais em decisões de aquisição e a fornecedores na identificação de lacunas entre infraestrutura e aderência contextual.

Palavras-chave: Inovação digital, Capacidades organizacionais, ERP, Agronegócio, Estudo de caso documental

SECTORAL CAPABILITIES FOR DIGITAL INNOVATION: DOCUMENTARY EVIDENCE FROM ERP IN AGRIBUSINESS

Study purpose
To identify and analyse how sectoral capabilities for digital innovation are documentally manifested in the architecture of an ERP solution for agribusiness and in the services associated with its deployment and continuity.

Relevance / originality
Originality lies in treating sectoral digital innovation as a configuration of capabilities layered onto a generic infrastructure, rather than as an isolated technological novelty, shifting analysis from feature lists to the architecture that articulates them.

Methodology / approach
Single qualitative and documentary case study of a Brazilian technology company specialised in ERP for agribusiness. A corpus of six groups of public sources and collection records, analysed through thematic coding with an explicit interpretive containment rule.

Main results
Five capability domains were identified: sectoral specialisation, contextual adaptation, analytical capability, informational governance, and appropriation and continuity. They do not simply add up: adaptation enables governance, which enables analysis, while appropriation cuts across all.

Theoretical / methodological contributions
It proposes an architecture distinguishing digital infrastructure from sectoral capabilities and ordering them by dependency. Methodologically, it formalises a containment rule separating documentary manifestation from organisational outcome in studies based on institutional material.

Social / management contributions
It offers five questions for assessing sectoral digital solutions without reducing them to module counts, useful to agribusiness organisations in acquisition decisions and to vendors identifying gaps between infrastructure and contextual fit.

Keywords: Digital innovation, Organisational capabilities, ERP, Agribusiness, Documentary case study

CAPACIDADES SETORIAIS PARA INOVAÇÃO DIGITAL: EVIDÊNCIAS DOCUMENTAIS DE ERP NO AGRONEGÓCIO

1 Introdução

A digitalização do agronegócio ampliou a presença de sistemas integrados de gestão, aplicativos móveis e mecanismos de rastreabilidade em atividades que vão da produção ao comércio e à administração. Esse movimento, contudo, não se confunde com simples aquisição de tecnologia. Em cadeias agroindustriais heterogêneas, a utilidade de uma solução digital depende de sua capacidade de responder a processos específicos, a restrições de infraestrutura, a exigências de controle e a formas particulares de produzir e utilizar informação (Klerkx & Rose, 2020; Tummers et al., 2019; Giua et al., 2022).

Os sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP) ocupam posição relevante nesse cenário porque fornecem uma infraestrutura digital capaz de articular dados e rotinas de diferentes áreas organizacionais. A literatura sobre ERP mostra, entretanto, que o valor da tecnologia não decorre apenas da disponibilidade de módulos ou da implantação inicial. Ele depende do uso, da incorporação às rotinas, da integração com processos organizacionais e das condições de pós-implementação que sustentam sua apropriação ao longo do tempo (Ruivo et al., 2012, 2014). Em fazendas e organizações agroindustriais, essas condições se tornam particularmente sensíveis porque eventos produtivos de campo precisam ser convertidos em registros confiáveis para custos, estoques, rastreabilidade, planejamento e decisão (Haberli Junior et al., 2019).

A literatura de inovação digital oferece uma lente complementar para esse problema. Tecnologias digitais são recombináveis e podem alterar não apenas produtos, mas processos de inovação, estruturas de decisão e formas de coordenação (Nambisan et al., 2017; Kohli & Melville, 2019). Nesse contexto, capacidade digital pode ser entendida como a habilidade organizacional de mobilizar tecnologias, conhecimentos e recursos para identificar oportunidades, desenvolver soluções e responder a transformações digitais (Khin & Ho, 2019). Uma síntese recente sobre *digital innovation capabilities* reforça que tais capacidades resultam de domínios interdependentes e não da mera posse de tecnologias isoladas (Fan et al., 2026).

Essa discussão gera uma questão pouco explorada em soluções empresariais destinadas a setores produtivos específicos. Um ERP pode possuir um núcleo administrativo relativamente genérico e, ao mesmo tempo, ser configurado para lidar com sazonalidade, rastreabilidade animal, originação de grãos, beneficiamento, restrições de conectividade, apontamentos de campo e outros processos que não são adequadamente descritos por categorias administrativas convencionais. Nessa perspectiva, a inovação digital setorial pode residir menos na novidade de uma tecnologia isolada e mais na configuração de capacidades que tornam uma infraestrutura digital apropriável em determinado contexto produtivo.

Diante disso, este artigo responde à seguinte questão: como capacidades setoriais para inovação digital se manifestam documentalmente em uma solução ERP voltada ao agronegócio? O objetivo é identificar e analisar configurações de capacidade evidenciadas na arquitetura da solução e nos serviços associados, tomando como base um estudo documental de uma empresa especializada em ERP para organizações agroindustriais.

A contribuição proposta é dupla. Teoricamente, o artigo aproxima inovação digital, capacidades organizacionais e gestão agroindustrial por meio de uma arquitetura analítica que distingue cinco domínios: especialização setorial, adaptação contextual, capacidade analítica, governança informacional e apropriação e continuidade de uso. Empiricamente, demonstra como esses domínios se materializam em complementos setoriais, mobilidade *offline*, painéis analíticos, mecanismos de rastreabilidade, implantação estruturada e suporte. A integração

campo-*backoffice* é tratada como infraestrutura habilitadora transversal, e não como o resultado central da análise.

O alcance do argumento precisa ser delimitado desde já. O estudo não mensura capacidades como construtos latentes, não testa mecanismos de capacidades dinâmicas e não avalia desempenho da solução ou dos clientes. O termo capacidade é empregado em sentido analítico, designando configurações recorrentes de recursos tecnológicos, conhecimento setorial e serviços que, nos documentos examinados, são mobilizados para tornar a solução digital aderente a problemas concretos do agronegócio. Essa delimitação evita transformar comunicação institucional em evidência causal e torna explícita a diferença entre manifestação documental e resultado organizacional.

2 Referencial teórico

2.1 Inovação digital e capacidades organizacionais

A inovação digital amplia as fronteiras tradicionais da gestão da inovação porque tecnologias digitais podem ser incorporadas, recombinadas e atualizadas em diferentes objetos, processos e serviços. Nambisan et al. (2017) argumentam que a digitalização altera premissas sobre fronteiras, agência e relação entre processo e resultado da inovação. Kohli e Melville (2019), ao sintetizarem a literatura, mostram que a inovação digital envolve etapas de iniciação, desenvolvimento, implementação e exploração, condicionadas por ambientes internos e externos. Essa perspectiva desloca a atenção da tecnologia como artefato isolado para as capacidades que permitem utilizá-la de forma produtiva.

Khin e Ho (2019) definem capacidade digital a partir da habilidade de adquirir tecnologias, identificar oportunidades digitais, responder à transformação e desenvolver soluções inovadoras. Seus resultados mostram que orientação e capacidade digital se relacionam à inovação digital, sugerindo que tecnologia e competência precisam ser consideradas conjuntamente. Mais recentemente, Fan et al. (2026) sistematizam o campo de *digital innovation capabilities* e reforçam a natureza multidimensional dessas competências, associando-as à aplicação de tecnologias, transformação, serviços e modelos de negócio. Embora essa literatura dialogue com capacidades dinâmicas, nem toda evidência empírica sobre recursos digitais autoriza inferir processos de *sensing*, *seizing* e *reconfiguring*.

Neste artigo, por isso, adota-se uma interpretação deliberadamente mais estreita. Uma capacidade setorial para inovação digital é definida como uma configuração identificável de recursos digitais, conhecimento de domínio e serviços de apoio que amplia a adequação de uma solução tecnológica a problemas recorrentes de determinado setor. A unidade de análise não é uma competência psicológica ou um indicador de desempenho, mas a forma como uma oferta tecnológica é estruturada para permitir usos específicos. Essa definição é compatível com a ideia de que capacidades digitais dependem da aplicação contextual da tecnologia, mas preserva prudência diante do caráter documental do estudo.

A noção de configuração é relevante porque uma mesma infraestrutura digital pode assumir funções distintas conforme os complementos, dados, regras de negócio e serviços que a acompanham. Em um ERP, por exemplo, a base integrada pode ser relativamente estável, enquanto complementos, aplicativos, rotinas de implantação, painéis analíticos e mecanismos de rastreabilidade são combinados de maneiras distintas. A inovação, nesse caso, emerge da recombinação de componentes digitais e organizacionais para responder a necessidades situadas, em linha com a literatura que trata as tecnologias digitais como generativas e recombináveis (Nambisan et al., 2017).

2.2 Especificidade setorial e transformação digital no agronegócio

O agronegócio constitui um contexto particularmente fértil para observar a relação entre tecnologia genérica e capacidade setorial. As atividades do setor combinam processos biológicos, sazonais, produtivos, logísticos, regulatórios e financeiros, distribuídos entre propriedades rurais, cooperativas, cerealistas, agroindústrias, revendas e prestadores de serviços. Além disso, condições de conectividade, qualificação, interoperabilidade e maturidade digital variam de forma significativa entre organizações e territórios (Klerkx & Rose, 2020).

Tummers et al. (2019) identificam, em sistemas de informação para gestão agrícola, obstáculos associados à interoperabilidade, padronização de dados, infraestrutura, custo, usabilidade e aderência às necessidades dos usuários. Giua et al. (2022) também demonstram que a adoção de tecnologias de *smart farming* não depende apenas de características individuais, mas de condições organizacionais e relacionais. Essas evidências sugerem que a inovação digital no agro exige mecanismos de adaptação a contextos de uso e não pode ser avaliada apenas pela sofisticação técnica da solução.

Essa heterogeneidade cria demanda por especialização de domínio. Um módulo genérico de compras, estoque ou contabilidade pode ser insuficiente para representar operações como planejamento de safra, rastreabilidade animal no âmbito do SISBOV, originação de grãos, *barter*, pesagem rodoviária, qualidade do leite, manejo zootécnico, beneficiamento de sementes ou controle de custos por talhão. A especialização setorial envolve, portanto, traduzir processos técnicos e regras de negócio do setor em objetos de informação, rotinas e parâmetros compreensíveis pelo sistema.

A adaptação contextual também inclui limitações de infraestrutura. Em ambientes rurais, a conectividade pode ser intermitente, de modo que a captura de dados precisa ocorrer mesmo sem acesso contínuo à internet. Recursos de mobilidade *offline* ilustram como uma restrição contextual pode ser convertida em requisito de projeto da solução. Nesse sentido, a capacidade digital não está apenas na disponibilidade de um aplicativo móvel, mas em sua articulação com sincronização posterior, estrutura de dados e processos que preservam o fluxo informacional entre campo e gestão.

2.3 ERP, *analytics* e apropriação organizacional da tecnologia

A literatura sobre ERP reforça que a integração técnica é condição necessária, mas não suficiente, para gerar valor organizacional. Ruivo et al. (2012) mostram que uso e valor estão relacionados à efetiva incorporação do ERP nas rotinas de pequenas e médias empresas. Em estudo posterior, Ruivo et al. (2014) destacam os estágios de pós-implementação, nos quais extensão de uso, exploração de funcionalidades e aprendizagem passam a influenciar a apropriação da tecnologia.

No contexto agrícola, Haberli Junior et al. (2019) analisam a adoção e a rotinização de ERP com funcionalidade de *business analytics* em fazendas, evidenciando que avaliação, adoção e rotinização constituem momentos distintos. Kouriati et al. (2022) também apontam que implementações de ERP em empresas agrícolas e de processamento dependem de fatores como processos, capacitação, liderança e alinhamento organizacional. Esses trabalhos sustentam a inclusão de implantação, treinamento e suporte como elementos analiticamente relevantes, e não como serviços periféricos ao *software*.

A capacidade analítica constitui outro domínio importante. Quando registros operacionais são organizados e disponibilizados em painéis e indicadores, o ERP passa a servir como base para visualização, monitoramento e interpretação gerencial. Porém, a existência de *analytics* não comprova melhoria decisória. Para demonstrar efeitos sobre qualidade da decisão, desempenho ou aprendizagem seria necessário observar usuários, indicadores utilizados e

consequências organizacionais. Em análise documental, o que pode ser sustentado é a presença de recursos e arranjos que tornam a análise de dados possível.

A governança informacional completa essa arquitetura. Rastreabilidade, histórico de operações, identificação de usuários, controles de qualidade e vinculação entre eventos físicos e registros contábeis ajudam a produzir informação auditável. Em cadeias agroindustriais, nas quais lotes, animais, insumos, produtos e operações logísticas precisam ser acompanhados, essa dimensão aproxima inovação digital de confiabilidade informacional e controle.

Os cinco domínios podem, assim, ser organizados em uma arquitetura de leitura ascendente, sintetizada na Figura 1. O núcleo ERP genérico oferece a base integrada de dados e rotinas; a integração entre campo e *backoffice* funciona como infraestrutura habilitadora transversal; e os domínios de especialização, adaptação, análise, governança e apropriação constituem a camada que torna essa base setorialmente configurada. A figura não descreve uma sequência temporal de implantação, mas uma relação de dependência analítica entre camadas.

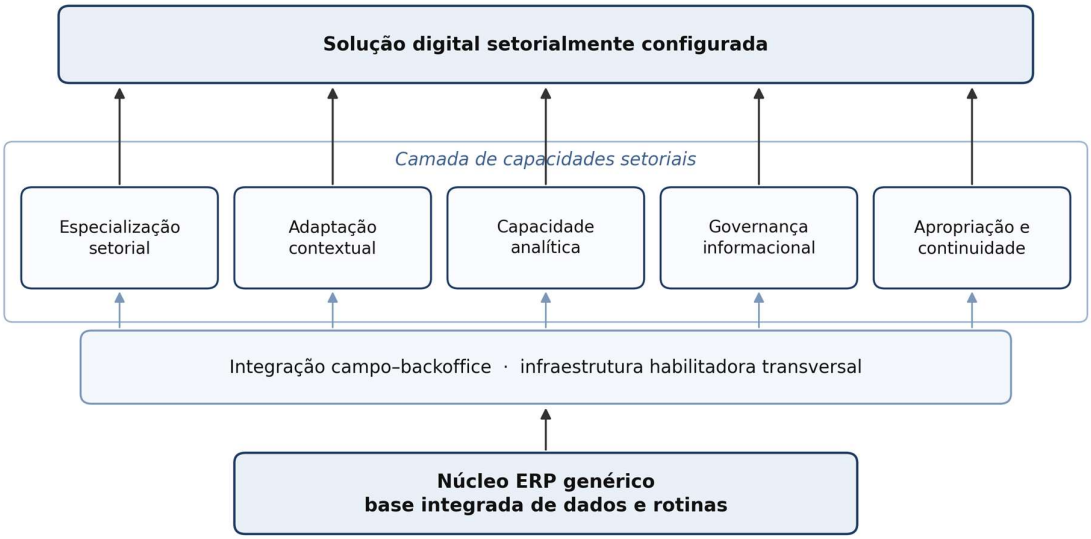


Figura 1. Arquitetura analítica das capacidades setoriais para inovação digital. Fonte: elaborada pelas autoras. Nota: a leitura é ascendente; o núcleo genérico só se torna setorialmente apropriável quando atravessado pela integração campo-*backoffice* e pelos cinco domínios de capacidade.

3 Metodologia

3.1 Delineamento e caso estudado

A pesquisa adota abordagem qualitativa, caráter exploratório-descritivo e estratégia de estudo de caso documental. O estudo de caso é adequado quando o interesse recai sobre um fenômeno contemporâneo examinado em seu contexto e quando a documentação constitui fonte legítima de evidência, ao lado de entrevistas, observação e registros de arquivo (Yin, 2018). Na tipologia proposta por Thomas (2011), o desenho aqui empregado corresponde a um caso único de natureza instrumental: o interesse não está na organização em si, mas no que ela permite observar sobre um fenômeno mais amplo, a setorialização de infraestruturas digitais genéricas.

O caso corresponde a uma empresa brasileira de tecnologia especializada em soluções ERP para o agronegócio, cuja oferta combina uma base ERP de mercado, amplamente licenciada em diferentes setores, com complementos e serviços destinados a atividades agroindustriais. Por opção de confidencialidade, a organização não é identificada nominalmente e as fontes documentais são referidas por códigos, conforme detalhado na seção 3.2. O interesse do estudo não está em avaliar a empresa como organização, comparar fornecedores ou testar

tecnicamente o software, mas em examinar como capacidades setoriais para inovação digital se manifestam na arquitetura documentada da solução.

3.2 Corpus documental e critérios de constituição

O *corpus* reúne materiais públicos institucionais e comerciais da empresa, além de registros sistematizados de coleta utilizados como fonte documental complementar. Foram considerados seis grupos de fontes, codificados de D1 a D6 e descritos na Tabela 1. A codificação preserva a confidencialidade acordada sem comprometer a rastreabilidade interna da análise: as afirmações empíricas das seções 4.1 a 4.5 indicam, entre parênteses, os grupos que as sustentam, e o conjunto permanece disponível para verificação mediante solicitação às autoras. O grupo D2 cumpre função distinta dos demais. Ele situa o discurso institucional sobre tecnologia, gestão e agronegócio, mas não foi usado para sustentar afirmações sobre recursos ou serviços da solução.

A análise aqui reportada considera o *corpus* tal como constituído até 16/08/2026, adotada para o fechamento deste artigo. Os seis grupos delimitam o material efetivamente examinado e não uma amostra representativa do universo documental da empresa. A coleta permanece em curso, de modo que fontes adicionais podem ampliar as manifestações observadas em cada domínio. A arquitetura analítica proposta, contudo, não se apoia na frequência ou no volume do material, e sim na recorrência de configurações identificadas na comparação entre fontes de natureza distinta, o que a torna menos sensível à incorporação de novos documentos do que seria uma inferência de natureza quantitativa.

Três critérios delimitaram a constituição do *corpus*. O primeiro é a publicidade da fonte: foram admitidos apenas materiais de acesso público ou registros de coleta autorizados. O segundo é a pertinência ao objeto: cada documento precisava descrever recursos, processos ou serviços da solução, e não conteúdo promocional genérico sobre o setor. O terceiro é a exclusão de material sensível. Não foram utilizados contratos, preços, nomes de clientes não públicos, dados financeiros, chamados reais, credenciais ou informações estratégicas sigilosas.

Tabela 1. *Corpus* documental e função na análise

Código	Fonte documental	Função analítica
D1	Site institucional e seção de soluções	Mapear segmentos, complementos e arquitetura geral da oferta digital.
D2	Seção de conteúdos	Contextualizar o discurso institucional sobre tecnologia, gestão e agronegócio.
D3	Seção de casos publicados	Verificar aplicações setoriais publicamente comunicadas, sem inferir desempenho.
D4	Lâminas comerciais públicas de soluções específicas	Detalhar recursos dos complementos agrícola, de *commodities* e de análise de dados.
D5	Página pública do aplicativo móvel	Identificar mobilidade, apontamentos de campo e operação sem conexão.
D6	Registros de coleta sistematizados	Detalhar complementos, integração campo-*backoffice*, rastreabilidade, implantação e suporte.

Fonte: elaborada pelas autoras a partir dos dados da pesquisa.

3.3 Procedimento analítico e regra de contenção interpretativa

A análise foi conduzida em quatro movimentos. Primeiro, as evidências foram lidas em busca de unidades que expressassem adaptação da solução a problemas específicos do agronegócio, uso de recursos analíticos, mecanismos de confiabilidade informacional e condições de adoção e continuidade. Em seguida, essas unidades foram codificadas tematicamente, combinando categorias orientadas pela literatura de inovação digital e

categorias emergentes do próprio *corpus* (Braun & Clarke, 2006). O terceiro movimento comparou fontes entre si, de modo a evitar que uma afirmação isolada fosse tratada como padrão estrutural. Por fim, os códigos foram consolidados nos cinco domínios analíticos sintetizados na Figura 1, que resultam desse processo de consolidação e não de uma grade definida antes da leitura do material.

A integração entre campo e *backoffice* foi deliberadamente tratada como infraestrutura transversal. Isso permite diferenciar o presente recorte de uma análise centrada em integração de processos e concentrar a explicação nas capacidades que tornam a infraestrutura digital setorialmente útil.

O procedimento incorporou ainda uma regra de contenção interpretativa, aplicada sistematicamente a cada domínio. A regra estabelece que documentos institucionais e técnicos podem sustentar afirmações sobre o que é oferecido, estruturado ou tornado possível pela solução, mas não sustentam afirmações sobre produtividade, satisfação, vantagem competitiva, melhoria de decisão ou desempenho pós-implantação. Operacionalmente, isso significa que toda inferência foi classificada como manifestação, quando o documento descreve um recurso ou arranjo verificável, ou como resultado, quando exigiria observação de uso. Apenas o primeiro tipo foi mantido na análise; o segundo foi convertido em fronteira interpretativa e registrado na última coluna da Tabela 2.

A qualidade interpretativa foi buscada por rastreabilidade entre evidências, categorias e proposições, descrição explícita das fronteiras do *corpus* e preservação de casos negativos ou lacunas. A ausência de telas do sistema, de observação direta do uso e de depoimentos de clientes foi mantida como limitação, em vez de ser preenchida por inferências. O estudo não envolveu nova coleta com participantes humanos; sua base empírica nesta etapa é documental.

4 Análise dos resultados e discussão

4.1 Capacidade de especialização setorial

A diversidade de complementos ligados a processos agroindustriais específicos sustenta o primeiro domínio. Os registros de coleta (D6) e a seção de soluções do site institucional (D1) descrevem uma oferta segmentada por cadeia produtiva, que abrange desde agricultura, pecuária, *commodities* e grãos até atividades de menor escala, como apicultura, piscicultura, sementeira, apoio a cooperativas e tabaco. O que interessa analiticamente não é a extensão dessa lista, e sim o fato de a arquitetura documentada traduzir atividades setoriais em objetos e rotinas digitais, em vez de oferecer apenas módulos administrativos genéricos. Os casos publicados (D3) confirmam que essas soluções são comunicadas em aplicações setoriais concretas, embora deles não se possa inferir desempenho.

A especialização aparece de forma concreta nas lâminas dos complementos (D4). O complemento agrícola abrange planejamento de safra, colheita, insumos, produtividade e controle de maquinário; o de pecuária inclui acompanhamento zootécnico, sanidade, reprodução e rastreabilidade no âmbito do SISBOV; o de *commodities* e grãos incorpora originação, armazenagem, expedição, contratos, *barter*, câmbio, romaneio e formação de lotes para exportação. Outros módulos tratam qualidade do leite, beneficiamento de sementes, *packing house* e produção aquícola (D6). Tais diferenças não representam apenas segmentação comercial: elas indicam codificação de regras e processos de domínio dentro da solução digital.

A especialização setorial também envolve conhecimento humano. Registros de coleta (D6) descrevem uma equipe voltada ao agronegócio e composta por profissionais de áreas como agronomia, zootecnia e medicina veterinária. Essa evidência sugere que o conhecimento de domínio funciona como complemento da infraestrutura tecnológica. A capacidade setorial, portanto, não se reduz ao componente de software; ela combina arquitetura modular e conhecimento capaz de interpretar processos do cliente. Essa leitura dialoga com a noção de

capacidade digital como mobilização de recursos tecnológicos e organizacionais, e não como posse de tecnologia isolada (Khin & Ho, 2019).

O achado também reforça a heterogeneidade apontada pela literatura de transformação digital no agro. Se propriedades, cooperativas, cerealistas e agroindústrias operam sob rotinas distintas, a capacidade de especialização permite que uma base ERP relativamente genérica seja recombinada com funcionalidades de domínio. Essa recombinação é coerente com a lógica de inovação digital discutida por Nambisan et al. (2017), na qual componentes digitais podem ser continuamente combinados para criar novas configurações de solução.

4.2 Capacidade de adaptação contextual

Adaptar a tecnologia às condições concretas de uso define o segundo domínio, cuja evidência mais clara é a mobilidade *offline*. A página pública do aplicativo móvel (D5) informa que apontamentos podem ser realizados pelo celular sem conexão permanente e sincronizados posteriormente. Os registros de coleta (D6) associam essa tecnologia móvel a diferentes complementos e a operações como aplicação de fungicida, nascimento ou morte de animais, coleta de leite, liberação de portaria para descarga de grãos e abastecimento de diesel.

A relevância dessa característica decorre do contexto rural. A limitação de conectividade é recorrente na literatura sobre sistemas de informação agrícola (Tummers et al., 2019). Assim, o valor analítico da mobilidade *offline* não está na mobilidade em si, já difundida em outros setores, mas na capacidade de preservar o fluxo de informação apesar de uma restrição de infraestrutura. A solução desloca a captura de dados para o local da operação e posterga a sincronização, aproximando o sistema do ritmo e das condições reais do campo.

Esse resultado permite distinguir digitalização genérica de adaptação contextual. Uma solução pode possuir aplicativo móvel e ainda depender de conexão contínua, tornando-se inadequada a determinadas rotinas rurais. A capacidade de adaptação surge quando características do ambiente operacional são convertidas em requisitos da solução. Em termos de inovação digital, isso representa uma forma de contextualização da tecnologia, coerente com estudos que destacam que adoção e uso dependem de adequação às condições organizacionais e produtivas (Giua et al., 2022; Klerkx & Rose, 2020).

4.3 Capacidade analítica

Ferramentas de *business intelligence*, painéis, indicadores e recursos de informação geográfica evidenciam o terceiro domínio. As lâminas da solução de análise de dados (D4) descrevem painéis customizados e integração com o ERP para acompanhamento de operações. A solução de informação geográfica, por sua vez, reúne mapas, áreas produtivas e indicadores em uma única interface. Esses recursos sugerem uma camada voltada a transformar registros operacionais em informação visualizável e comparável.

A capacidade analítica é dependente da infraestrutura informacional anterior. Indicadores só podem ser produzidos de forma consistente quando apontamentos de campo, registros administrativos, custos, estoques e demais eventos são capturados e organizados. No caso analisado, a arquitetura indica que dados gerados nos complementos podem alimentar a base integrada e posteriormente ser utilizados em painéis. Essa relação aproxima o caso das discussões sobre ERP com *business analytics* em fazendas, nas quais a incorporação de funcionalidades analíticas ocorre junto à adoção e à rotinização do sistema (Haberli Junior et al., 2019).

A análise documental, contudo, não permite afirmar que os painéis melhoram decisões. Não foram examinados indicadores utilizados por gestores, frequência de consulta, qualidade das decisões ou impactos econômicos. O que os materiais sustentam é a presença de uma capacidade tecnológica de transformar dados integrados em visualizações e indicadores. Essa

distinção é importante para evitar confundir a disponibilidade de um recurso analítico com resultado gerencial efetivo.

4.4 Capacidade de governança informacional

Mecanismos de rastreabilidade, controle e auditabilidade compõem o quarto domínio. Os registros de coleta (D6) documentam rastreabilidade animal no âmbito do SISBOV, contratos, romaneios, pesagens, lotes de exportação, qualidade do leite, identificação de fardos de algodão, controle de operações e histórico associado a usuários. Descrevem ainda que operações canceladas e refeitas preservam o histórico e que licenças nomeadas permitem identificar responsáveis por registros.

Esses elementos são relevantes porque cadeias agroindustriais dependem de vincular eventos físicos a informação confiável. Um lote exportado, um animal, um recebimento de grãos, uma análise laboratorial ou uma operação de beneficiamento precisam manter vínculos com registros de origem, qualidade e responsabilidade. A governança informacional, nesse sentido, representa a capacidade de preservar rastreabilidade e responsabilização dentro da infraestrutura digital.

O custeio operacional amplia essa leitura. Os registros (D6) mencionam rateios de drone de pulverização e hora-homem por talhão, rebanho, lote ou *packing house*, com geração de informação contábil. A conexão entre unidade física de produção e registro econômico permite que o sistema represente custos em granularidade compatível com processos agroindustriais. Novamente, o estudo não mede precisão contábil ou ganhos de controle; identifica a arquitetura documental que torna essas formas de governança informacional possíveis.

4.5 Capacidade de apropriação e continuidade

Implantação e suporte sustentam o quinto domínio. Os materiais examinados (D6) descrevem uma implantação em etapas, que inclui preparação, desenho da solução, realização, treinamento, testes, entrada em operação e acompanhamento subsequente. Há também registro de suporte ininterrupto em três idiomas, realizado por portal de chamados, com categorização de urgência e possibilidade de atendimento por consultores. A presença desses elementos indica que a oferta tecnológica inclui mecanismos destinados a sustentar a transição entre configuração do sistema e uso cotidiano.

A literatura sobre ERP sustenta a importância dessa dimensão. Ruivo et al. (2014) mostram que o valor do sistema continua sendo construído após a implantação, à medida que a organização amplia o uso e incorpora funcionalidades às rotinas. Haberli Junior et al. (2019) também destacam avaliação, adoção e rotinização em ERP com *analytics* no contexto de fazendas, e Kouriati et al. (2022) associam o êxito da implementação a fatores organizacionais como capacitação e liderança. Portanto, implantação, treinamento e suporte podem ser interpretados como recursos de apropriação, pois ajudam a reduzir a distância entre disponibilidade técnica e utilização organizacional.

A fronteira empírica, entretanto, precisa ser mantida. O *corpus* demonstra que existe uma metodologia declarada de implantação e um arranjo de suporte; não demonstra que usuários aprenderam mais rapidamente, que o sistema foi efetivamente rotinizado ou que a satisfação aumentou. Por isso a categoria se chama capacidade de apropriação e continuidade, e não evidência de adoção bem-sucedida. Estudos futuros deverão observar diretamente projetos de implantação e experiências de uso para testar essa interpretação.

4.6 Síntese: da infraestrutura genérica à configuração setorial

A análise integrada indica que os cinco domínios não operam como atributos independentes. A especialização setorial traduz processos do agronegócio em módulos e regras;

a adaptação contextual aproxima a tecnologia das condições de campo; a capacidade analítica transforma registros em informação visualizável; a governança informacional preserva rastreabilidade e responsabilidade; e a apropriação e continuidade sustentam a passagem entre implantação e uso. A integração campo-*backoffice* funciona como base transversal que conecta essas manifestações. A Tabela 2 sintetiza as manifestações documentais de cada domínio e, na última coluna, o limite interpretativo correspondente.

Tabela 2. Arquitetura analítica de capacidades setoriais para inovação digital

Capacidade	Manifestação documental	Função na inovação digital	Fronteira interpretativa
Especialização setorial	Complementos agroindustriais; regras de negócio; conhecimento de domínio.	Recombinar a base ERP com processos específicos do setor.	Não comprova superioridade técnica ou vantagem competitiva.
Adaptação contextual	Mobilidade sem conexão; sincronização posterior; apontamentos no campo.	Adequar a captura de dados a restrições e rotinas rurais.	Não mede usabilidade, aceitação ou qualidade da experiência.
Capacidade analítica	Ferramentas de *business intelligence*; painéis; indicadores; informação geográfica.	Converter dados integrados em recursos de visualização e monitoramento.	Não demonstra melhoria efetiva da tomada de decisão.
Governança informacional	Rastreabilidade animal; lotes; pesagem; qualidade; histórico e usuários identificados.	Ampliar rastreabilidade, auditabilidade e vínculo entre evento e registro.	Não avalia precisão, conformidade ou redução de riscos.
Apropriação e continuidade	Implantação em fases; treinamento; testes; entrada em operação; suporte contínuo.	Apoiar transição, aprendizagem e continuidade de uso da tecnologia.	Não comprova rotinização, satisfação ou benefícios pós-implantação.

Fonte: elaborada pelas autoras a partir dos dados da pesquisa.

Além de complementares, os domínios guardam entre si relações de dependência que o material examinado deixa entrever. A adaptação contextual é condição da governança informacional, porque um evento que não chega a ser capturado no campo não pode ser rastreado depois; a governança informacional é condição da capacidade analítica, porque indicadores construídos sobre registros incompletos ou não atribuíveis reproduzem a fragilidade da base; e a apropriação atravessa todas as demais, já que recursos disponíveis mas não incorporados às rotinas permanecem inertes. Essa ordenação sugere que a setorialização de uma infraestrutura digital não decorre da soma de recursos, mas de um encadeamento em que cada domínio habilita o seguinte.

A Tabela 2 explicita a proposição central do artigo: soluções digitais setoriais podem ser lidas como uma arquitetura de capacidades que se apoia em infraestrutura genérica, mas a transcende por meio de complementos tecnológicos, conhecimento de domínio e serviços. Nenhuma dessas capacidades é exclusiva da empresa estudada, já que especialização, mobilidade, *analytics*, governança e suporte podem existir em diferentes fornecedores. A contribuição está em mostrar como a combinação dessas dimensões oferece uma lente para comparar a setorialização de soluções digitais.

Essa leitura também diferencia capacidade de funcionalidade. Uma funcionalidade é um recurso identificável, como registrar um abastecimento ou visualizar um painel. A capacidade emerge da configuração que permite mobilizar recursos de maneira coerente em torno de um problema do setor. A mobilidade *offline*, por exemplo, adquire significado analítico porque está associada a operações de campo e sincronização com a infraestrutura integrada. Da mesma

forma, rastreabilidade deixa de ser uma lista de registros quando envolve identificação, histórico, qualidade, lotes e responsabilidade sobre operações.

Em termos teóricos, o caso sugere uma lógica de núcleo digital genérico e camada de capacidades setoriais. O núcleo ERP oferece integração e base de dados; a camada setorial combina recursos que traduzem contexto, informação e serviço. Essa proposição é consistente com a literatura de inovação digital que enfatiza recombinação de componentes e capacidades organizacionais (Nambisan et al., 2017; Fan et al., 2026), mas precisa ser testada em outros fornecedores e setores antes de ser generalizada.

Do ponto de vista gerencial, a arquitetura permite avaliar soluções ERP sem reduzir a comparação à quantidade de módulos. Organizações do agronegócio podem questionar em que medida uma solução incorpora conhecimento do setor, opera sob restrições reais de conectividade, transforma dados em informação útil, preserva rastreabilidade e oferece mecanismos de implantação e continuidade. Fornecedores, por sua vez, podem utilizar essas dimensões para identificar lacunas entre infraestrutura digital e aderência contextual.

5 Considerações finais

Este artigo analisou como capacidades setoriais para inovação digital se manifestam documentalmente em uma solução ERP voltada ao agronegócio. O estudo identificou cinco domínios complementares: especialização setorial, adaptação contextual, capacidade analítica, governança informacional e apropriação e continuidade. A integração entre campo e *backoffice* aparece como infraestrutura transversal que conecta essas manifestações e permite que eventos operacionais sejam transformados em registros gerenciais.

A principal contribuição teórica está na proposição de uma arquitetura que distingue infraestrutura digital de capacidades setoriais, e que ordena essas capacidades segundo relações de dependência. O núcleo ERP fornece uma base integrada, enquanto complementos de domínio, mobilidade *offline*, recursos analíticos, mecanismos de rastreabilidade e serviços de implantação e suporte configuram a solução para problemas específicos do agronegócio. Essa leitura desloca a análise da simples lista de funcionalidades para a maneira como tecnologia, conhecimento setorial e serviços são combinados para tornar uma solução digital contextualmente apropriável.

A contribuição metodológica está na operacionalização documental dessa arquitetura, sustentada por uma regra de contenção interpretativa aplicada de modo sistemático. A separação entre manifestação e resultado permite analisar materiais institucionais e técnicos sem tratá-los como prova de desempenho. Esse cuidado é relevante em estudos de tecnologias empresariais, nos quais descrições de fornecedores frequentemente comunicam benefícios que exigem validação por usuários, indicadores e observação de uso.

Para a gestão, o modelo sugere cinco perguntas práticas. A solução traduz processos do setor em regras e módulos específicos? Adapta-se às condições reais de operação? Transforma registros em informação analítica? Preserva rastreabilidade e responsabilidade sobre os dados? Oferece mecanismos que sustentem implantação e continuidade de uso? Essas perguntas podem apoiar avaliações preliminares de fornecedores, projetos de transformação digital e decisões sobre evolução de portfólio tecnológico.

A principal limitação decorre do caráter documental e de caso único. Os materiais analisados descrevem arquitetura, recursos e serviços, mas não permitem avaliar experiência de usuários, qualidade da interface, desempenho pós-implantação, efetividade dos painéis ou benefícios econômicos. Há ainda uma limitação de outra ordem: parte do *corpus* tem função também comercial, e documentos dessa natureza tendem a descrever a solução em sua melhor configuração possível. A comparação entre fontes e a regra de contenção interpretativa reduzem esse risco, mas não o eliminam. Soma-se a isso o fato de a coleta seguir em curso: o recorte

analisado corresponde à data de corte declarada na seção 3.2, e o alcance das evidências deve ser lido dentro desse limite. Por fim, as cinco capacidades constituem categorias analíticas e não uma escala validada.

Pesquisas futuras devem triangular entrevistas com gestores, consultores e clientes, observar projetos de implantação, comparar fornecedores e testar quantitativamente a relação entre capacidades setoriais, apropriação tecnológica e resultados organizacionais. Conclui-se que a inovação digital em ERP para o agronegócio pode ser compreendida, em parte, como processo de setorialização de uma infraestrutura digital genérica. A vantagem analítica dessa perspectiva está em tornar visíveis os mecanismos que conectam tecnologia ao contexto produtivo, oferecendo uma agenda de pesquisa que aproxima inovação, sistemas de informação e gestão agroindustrial sem antecipar efeitos que os dados ainda não permitem comprovar.

Declaração de uso de Inteligência Artificial Generativa

Em conformidade com a política de uso de Inteligência Artificial Generativa do XIV SINGEP, declara-se que ferramenta de IA generativa (Claude, da Anthropic) foi empregada exclusivamente como apoio à redação do manuscrito, em revisão linguística, ajustes de clareza e coesão e padronização editorial do texto. A concepção da pesquisa, o desenho metodológico, a condução do trabalho de campo, a análise e a interpretação dos dados, bem como a seleção e a conferência das referências, foram realizadas integralmente pelos autores, sem uso de IA generativa. Não foram inseridos dados pessoais ou sensíveis de participantes em plataformas de IA generativa. Todo o conteúdo foi revisado criticamente pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo manuscrito submetido.

Referências

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Fan, Y., Assimakopoulos, D. G., Carayannis, E. G., & Wang, J. (2026). Digital innovation capabilities: A systematic review, synthesis and research agenda. *Technovation, 152*, 103496. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2026.103496

Giua, C., Materia, V. C., & Camanzi, L. (2022). Smart farming technologies adoption: Which factors play a role in the digital transition? *Technology in Society, 68*, 101869. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101869

Haberli Junior, C., Oliveira, T., & Yanaze, M. H. (2019). The adoption stages (evaluation, adoption, and routinisation) of ERP systems with business analytics functionality in the context of farms. *Computers and Electronics in Agriculture, 156*, 334–348. https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.11.028

Khin, S., & Ho, T. C. F. (2019). Digital technology, digital capability and organizational performance: A mediating role of digital innovation. *International Journal of Innovation Science, 11*(2), 177–195. https://doi.org/10.1108/IJIS-08-2018-0083

Klerkx, L., & Rose, D. C. (2020). Dealing with the game-changing technologies of Agriculture 4.0: How do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways? *Global Food Security, 24*, 100347. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100347

Kohli, R., & Melville, N. P. (2019). Digital innovation: A review and synthesis. *Information Systems Journal, 29*(1), 200–223. https://doi.org/10.1111/isj.12193

Kouriati, A., Moulogianni, C., Kountios, G., Bournaris, T., Dimitriadou, E., & Papadavid, G. (2022). Evaluation of critical success factors for enterprise resource planning implementation using quantitative methods in agricultural processing companies. *Sustainability, 14*(11), 6606. https://doi.org/10.3390/su14116606

Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. *MIS Quarterly, 41*(1), 223–238. https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41:1.03

Ruivo, P., Oliveira, T., & Neto, M. (2012). ERP use and value: Portuguese and Spanish SMEs. *Industrial Management & Data Systems, 112*(7), 1008–1025. https://doi.org/10.1108/02635571211254998

Ruivo, P., Oliveira, T., & Neto, M. (2014). Examine ERP post-implementation stages of use and value: Empirical evidence from Portuguese SMEs. *International Journal of Accounting Information Systems, 15*(2), 166–184. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2014.01.002

Thomas, G. (2011). A typology for the case study in social science following a review of definition, discourse, and structure. *Qualitative Inquiry, 17*(6), 511–521. https://doi.org/10.1177/1077800411409884

Tummers, J., Kassahun, A., & Tekinerdogan, B. (2019). Obstacles and features of Farm Management Information Systems: A systematic literature review. *Computers and Electronics in Agriculture, 157*, 189–204. https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.12.044

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage.