**Trilha: Métodos, Processo, Técnicas, Práticas e Ferramentas**

**PROPOSTA PARA APLICAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO: UM ESTUDO DE CASO**

*PROPOSAL FOR ADOPTION OF KNOWLEDGE MANAGEMENT:*

*A CASE STUDY*

**Flavio Pessutte de Castro**

Mestrando. UFABC – Brasil.

[flavio.pessutte@hotmail.com](mailto:flavio.pessutte@hotmail.com)

**WAGNER Cezar Lucato**

Doutor. UFABC – Brasil.

[wagner.lucato@ufabc.edu.br](mailto:wagner.lucato@ufabc.edu.br)

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é propor uma maneira viável de se iniciar a implementação da Gestão do Conhecimento em uma média empresa de prestação de serviços. O artigo inicia-se com uma revisão bibliográfica sobre o tema. A seguir, apresenta-se uma empresa de prestação de serviços do mundo real na qual há severas dificuldades para se captar, processar, armazenar e disponibilizar as informações técnicas, vitais para que ela tenha agilidade e precisão no atendimento das necessidades de seus clientes. Para essa empresa, este trabalho propõe uma forma técnica e economicamente viável de organizar a gestão desse conhecimento de modo a garantir que as informações relevantes possam ser obtidas de maneira rápida e precisa, em tempo de responder com celeridade aos questionamentos dos seus clientes. Como resultado, este trabalho traz contribuições à teoria na medida em que cria novos conhecimentos na forma de estruturar informações relevantes para uma empresa. Para a prática mostra de maneira simples e objetiva como iniciar a implantação da Gestão do Conhecimento nas empresas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão do Conhecimento, PDM (product data management), estrutura

de informações.

**ABSTRACT**

The objective of this work is to propose a viable way to start the implementation of Knowledge Management in a small service company. The article begins with a literature review on the subject. Next, a real-world service provider company is presented in which there are severe difficulties in capturing, processing, storing and making available technical information, vital for it to have agility and precision in meeting the needs of its customers. For this company, this work proposes a technically and economically viable way to organize the management of this knowledge to ensure that relevant information can be obtained quickly and accurately, in time to respond rapidly to the questions of its customers. As a result, this work brings contributions to theory as it creates new knowledge in the way of structuring relevant information for a company. For practice, it shows in a simple and objective way how to start the practical implementation of Knowledge Management in companies.

**KEYWORDS:** Knowledge Management, PDM (product data management), information structure.

1. **INTRODUÇÃO**

Em um ambiente de negócios cada vez mais dinâmico e globalizado, a capacidade de uma empresa em se manter competitiva está diretamente relacionada à sua habilidade de gerar, compartilhar e aplicar o conhecimento de forma estratégica. Nesse contexto, a Gestão do Conhecimento torna-se uma ferramenta essencial para promover inovação, eficiência e diferenciação no mercado (SILVA; SANTOS, 2024).

A Gestão do Conhecimento pode ser definida como o conjunto de práticas voltadas para identificar, capturar, organizar, compartilhar e utilizar o conhecimento dentro de uma organização. Esse conhecimento pode ser explícito — como documentos, bases de dados e processos formais — ou tácito, representado pelas experiências, habilidades e intuições dos colaboradores (GIRARD; GIRARD, 2015). Saber administrar essas duas dimensões é crucial para que a empresa não apenas preserve seu know-how, mas também o transforme em vantagem competitiva (RAHIMLI, 2012)

Ao implementar uma gestão eficaz do conhecimento, a empresa fortalece sua capacidade de inovação, pois facilita a troca de ideias e o aprendizado contínuo. Equipes mais bem informadas e alinhadas tendem a propor soluções mais criativas e a tomar decisões mais embasadas, reduzindo riscos e aumentando a produtividade. Além disso, o conhecimento bem gerido evita a duplicação de esforços e permite a reutilização de boas práticas, otimizando recursos e tempo (AZEEM *et al*., 2021)

Outro aspecto importante é a retenção do conhecimento organizacional. Em empresas que não investem em gestão do conhecimento, a saída de um colaborador experiente pode representar uma grande perda. Já em organizações que documentam processos e incentivam a socialização do saber, o impacto dessas mudanças é minimizado, garantindo a continuidade das operações e a consistência dos resultados ([LEVALLET](https://www.emerald.com/insight/search?q=Nad%C3%A8ge%20Levallet); [CHAN](https://www.emerald.com/insight/search?q=Yolande%20E.%20Chan), 2018).

Além disso, empresas que cultivam uma cultura de compartilhamento de conhecimento tendem a apresentar maior engajamento e satisfação entre os colaboradores. Isso ocorre porque os funcionários se sentem valorizados ao perceberem que suas experiências e contribuições são reconhecidas como parte do patrimônio intelectual da organização (KUCHARSKA; BEDFORD, 2019).

Em um cenário de transformação digital, a Gestão do Conhecimento também se beneficia de tecnologias como inteligência artificial, big data e plataformas colaborativas, que facilitam o acesso à informação certa, no momento certo. Tais ferramentas tornam o processo mais ágil e assertivo, ampliando a capacidade de resposta da empresa às demandas do mercado ([MARCHEGIANI](https://www.taylorfrancis.com/search?contributorName=Lucia%20Marchegiani&contributorRole=author&redirectFromPDP=true&context=ubx), 2021).

Portanto, investir em Gestão do Conhecimento não é apenas uma escolha estratégica, mas uma necessidade para as empresas que desejam se destacar e sobreviver no longo prazo. Ao transformar conhecimento em ação, as organizações aumentam sua competitividade, constroem diferenciais sustentáveis e estão mais preparadas para enfrentar os desafios de um mundo em constante mudança.

Para os praticantes da gestão empresarial é de especial interesse identificar formas de implementar a Gestão do Conhecimento em suas respectivas empresas de maneira objetiva e pragmática. É poder saber que recursos específicos da tecnologia da informação são necessários, é entender como se fará a identificação dos conhecimentos relevantes para a organização, como adquiri-lo, como desenvolvê-lo, como fazer a sua retenção, o seu compartilhamento e distribuição e como propiciar a sua utilização pela empresa (RAO; NANDINI; ZACHARIAH, 2022). É com esse objetivo que o presente trabalho é feito.

Assim, este artigo está estruturado de maneira a propor, por meio de um estudo de caso único, um processo de implementação da Gestão de Conhecimento nas empresas. Para isso, considera-se uma empresa de prestação de serviços de médio porte para a qual a Gestão do Conhecimento técnico é vital para o estabelecimento de vantagem competitiva sobre a concorrência. No entanto, essa organização possui problemas crônicos na gestão desses recursos, o que a torna de especial interesse para o estudo que aqui se desenvolve, pois se trata de amostra com conteúdo *(purposeful sample)* conforme destaca Patton (2014).

O artigo é desenvolvido de maneira a caracterizar inicialmente a organização que se estuda e as peculiaridades atuais da gestão que ela faz de seu conhecimento técnico, procurando-se identificar potenciais problemas à luz da literatura. Segue-se uma sugestão de como implementar a gestão desse conhecimento nessa organização, de maneira a torná-la fonte de vantagem competitiva sustentável.

1. **REFERENCIAL TEÓRICO**

A importância do conhecimento para o mundo dos negócios não é um assunto novo. Já em 1968 Drucker reconhecia que o conhecimento havia se tornado um recurso essencial da economia (DRUCKER, 1993). Ainda em 1998, Davenport e Prusak (1998) definiam conhecimento como *“uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e* insight *experimentado que proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações”,* sendo, portanto, algo que alguém pode absorver semente com o aprendizado e a experiência (CAVALCANTI; GOMES, 2001).

[Rahimli](https://scholar.google.com/citations?user=pffovk4AAAAJ&hl=pt-BR&oi=sra) (2012) destaca o conhecimento acabou por se tornar fonte de vantagem competitiva sustentável, pois na sociedade da informação tem se tornado cada vez mais difícil para uma empresa estabelecer vantagens competitivas sustentáveis sobre seus concorrentes, na medida em que as estratégias e táticas empresarias são rapidamente imitadas pela competição. Uma forma de tornar essas vantagens duradouras seria fundamentá-las no conhecimento aplicado por uma organização às suas atividades críticas. A gestão do conhecimento seria, assim, o ponto focal do sucesso empresarial.

Para implementar a gestão do conhecimento, Azeem *et al.* (2021) identificam a cadeia de valor do conhecimento na qual existem cinco atividades primárias (aquisição, seleção, geração, assimilação e emissão) e quatro atividades secundárias (medição, controle, coordenação e liderança), todas alinhadas na busca da competitividade empresarial. Assim, segundo os autores, a gestão do conhecimento deveria iniciar-se com a *aquisição* de conhecimento de fontes externas, preparando-as para o uso subsequente pela organização. Isso poderia ser feito, por exemplo, por meio da observação dos esforços de outros, focando nas necessidades de conhecimento dos clientes (BENNET; NEILSON, 2003), participando de comunidades de práticas (GAINES, 2003), contratando empregados de competidores com forma de ter acesso ao conhecimento daquelas empresas (SONG *et al*., 2003) etc.

Yang *et al.* (2024) indicam que na cadeia de valor do conhecimento a etapa seguinte deveria ser a *seleção* do conhecimento, aqui entendida como a escolha do conhecimento necessário nas fontes internas da empresa, tornando-o disponível para o uso subsequente por parte da organização. Isso envolveria, por exemplo, o registro do que as pessoas chaves na organização sabem (BENNET; NEILSON, 2003), a participação de comunidades de práticas (GAINES, 2003), o registro as histórias de sucesso (HALAWI, McCARTHY; ARONSON, 2017), dentre outras ações semelhantes.

Na mesma linha de raciocínio Yang *et al.* (2024) seguem definindo a *geração* do conhecimento como a produção de conhecimento, seja por novas descobertas, seja por derivação da base do conhecimento existente. Como exemplos pode-se citar o próprio desenvolvimento de novos produtos e processos (GAINES, 2003), a realização de *data mining* sobre as bases de dados existentes (WEI *et al*., 2003) etc.

A *assimilação* do conhecimento, segundo ainda Yang *et al.* (2024) envolve todas as atividades que alteram o estado dos recursos de conhecimento de uma organização, por meio da armazenagem e da distribuição interna dos conhecimentos adquiridos, selecionado e gerados. Para essa finalidade uma longa lista de atividades e ações poderia ser especificada dentre as quais, a título de exemplo, destaca-se: a publicação de *newsletter* (BOSE, 2002), o treinamento de empregados (GAINES, 2003), facilitando e acelerando o aprendizado dos membros da organização (BENNET; NEILSON, 2003) etc.

Finalmente, Yang *et al.* (2024) definem a *emissão* de conhecimento como a inclusão do conhecimento nos *outputs* da organização para a sua liberação ao ambiente empresarial. Tais atividades podem ser exemplificadas pela formação de *joint-ventures* com outras empresas (GAINES, 2003), pelo desenvolvimento de produtos de conhecimento ([JOHANSON](https://www.taylorfrancis.com/search?contributorName=Jan%20Johanson&contributorRole=author&redirectFromPDP=true&context=ubx); [VAHLNE](https://www.taylorfrancis.com/search?contributorName=Jan-Erik%20Vahlne&contributorRole=author&redirectFromPDP=true&context=ubx), 2013) etc.

De maneira resumida e simplificada, Rao, Nandini e Zachariah (2022) sintetizam a essência da gestão do conhecimento como sendo a identificação do conhecimento, a sua aquisição, o seu desenvolvimento, a sua retenção, o seu compartilhamento e distribuição e a sua utilização pela organização ao qual pertença.

Porém, o verdadeiro desafio para as empresas e seus gestores não têm sido reconhecer a importância do conhecimento ou saber os fundamentos teóricos que o sustentam. As maiores dificuldades estão relacionadas às formas e maneiras de gerenciar esse recurso e torná-lo parte intrínseca da cadeia de valor da empresa (RAO; NANDINI; ZACHARIAH, 2022). Contudo, tais sugestões gravitam em torno de concepções teóricas sem descer às práticas do mundo real das empresas.

Para os praticantes da gestão empresarial é de especial interesse identificar formas de implementar a gestão do conhecimento em suas empresas de maneira objetiva e pragmática. É poder saber que recursos específicos da Tecnologia da Informação (TI) são necessários, é entender como se fará a identificação dos conhecimentos relevantes para a organização, como adquiri-lo, como desenvolvê-lo, como fazer a sua retenção, o seu compartilhamento e distribuição e como propiciar a sua utilização pela empresa (AZEEM *et al.*, 2021). É com esse objetivo que o presente trabalho é feito.

1. **METODOLOGIA**

Para o objetivo estabelecido para este trabalho, optou-se pelo método do estudo de caso porque, segundo Yin (2017), ele está relacionado ao tipo de pergunta que se pretende responder. Para as questões que tratam de determinados fenômenos e envolvem dúvidas do tipo "como" e "por que", o estudo de caso é o método de pesquisa mais recomendado, segundo o autor. E isso é o que se procura alcançar com este estudo, na medida em que ele se propõe a investigar “como” poderia ser feita a adoção da Gestão de Conhecimento por uma empresa.

Para selecionar o número de casos a serem estudados, Patton (2014) sugere a utilização de amostras com conteúdo *(purposeful sampling)*, isto é, casos dos quais o pesquisador possa extrair quantidade significativa de informações relevantes sobre os temas centrais em estudo. Seguindo essa recomendação, decidiu-se por selecionar para o desenvolvimento desse trabalho uma empresa para a qual a Gestão do Conhecimento seja fundamental para o estabelecimento de sua vantagem competitiva, mas na qual a situação de seu acervo técnico apresente limitações sérias devido à falta de critério para a classificação, armazenamento e recuperação de informações.

Assim. a empresa selecionada para este estudo de caso é de médio porte (fatura cerca de R$ 35 milhões por ano) e se dedica à prestação de serviços de resfriamento, conforto térmico e aquecimento de fornos revestidos por refratários. O que a torna especialmente interessante para suportar este trabalho *(porposeful sample),* é a necessidade da imediata disponibilidade de suas informações técnicas como se explicará mais à frente. No entanto, a organização, de maneira geral, tem sido muito negligente na gestão do conhecimento técnico acumulado pela empresa. Atualmente as informações dos serviços realizados, além de estarem todas em papel com seus naturais inconvenientes, estão dispersas em vários locais da empresa, sem nenhum critério de seleção ou arquivamento. Tal situação favorece a análise da situação atual e a proposta aqui desenvolvida para o estabelecimento de um processo de Gestão do Conhecimento que elimine os atuais inconvenientes.

Para a coleta de dados relativas ao estudo de caso, Nakano (2012) sugere que a entrevista semiestruturada é a técnica mais recomendada nos estudos de caso. Por isso, foi elaborado um *aide-mémoire* incluindo as questões e aspectos a serem levantados por meio de entrevistas com os executivos e colaboradores chave da empresa, das quais se pode identificar os problemas crônicos de gestão das informações que serviram de base para a proposta aqui apresentada.

1. **ESTUDO DE CASO**

Como mencionado, a empresa objeto do estudo de caso é uma organização de médio porte e que realiza a prestação de serviços de resfriamento, conforto térmico e aquecimento de fornos revestidos por refratários. Explica-se melhor:

Há uma gama de indústrias que necessitam de grandes fornos para fazer o processamento de seus produtos: siderúrgicas, vidrarias, cimenteiras, petroquímicas etc. Essas indústrias possuem fornos cujos revestimentos, feitos de tijolos ou concreto refratários, trabalham a temperaturas muito elevadas, não raro na casa dos 1.500º C. Com temperaturas tão elevadas, uma interrupção súbita da fonte de calor pode provocar um choque térmico que danificaria de maneira irrecuperável todo o revestimento refratário causando prejuízos elevadíssimos: não somente o custo do isolamento térmico, mas, principalmente, o custo da produção perdida durante a parada para conserto, uma vez que esses equipamentos, em geral, operam de maneira contínua e são vitais para a manutenção do *output* da indústria que os emprega. Problema semelhante ocorre quando um novo refratário é instalado em um forno. Se o aquecimento for iniciado de maneira brusca, o choque térmico inevitável irá provocar danos ao revestimento térmico impossibilitando seu uso para a finalidade à qual se destina.

Quando um desses grandes fornos tem uma parada programada para efetuar reparos ou mesmo para trocar todo o seu refratário, a empresa em estudo é contratada para realizar o seu resfriamento e posterior aquecimento. Isso é feito com a seguinte sequência de eventos:

Resfriamento – a empresa instala seus queimadores e termopares em diversos locais do forno. A partir de determinado momento o proprietário do forno desliga os seus combustores e a empresa em estudo assume o controle de temperatura e inicia uma lenta e gradual redução de acordo com uma curva de resfriamento definida pelo fabricante do isolante térmico e que pode durar até mais 24 horas;

Conforto térmico – quando a temperatura do forno atinge cerca de 45º C, os queimadores da empresa em estudo também são desligados. Como essa temperatura é ainda muito elevada para que se trabalhe no interior do forno, a empresa em estudo dispõe de aparelhos de ar-condicionado que passam a injetar ar refrigerado no seu interior para possibilitar o acesso confortável dos profissionais de terceiros que farão os reparos necessários;

Aquecimento – terminado o conserto ou a substituição dos elementos isolantes, a empresa em estudo inicia um lento e gradual aquecimento do forno até que a temperatura atinja os níveis usuais de trabalho (cerca de 48 horas), também obedecendo a uma curva de aquecimento definida pelo fabricante do refratário. Concluído esse aquecimento, a empresa proprietária do forno reassume a sua operação normal e o trabalho da empresa em estudo no campo está concluído;

Relatórios – como etapa final da prestação de serviços, a empresa em estudo emite e envia ao cliente um relatório técnico final no qual são descritos todos os procedimentos realizados no campo e anexados os gráficos dos registradores de temperatura de todos os termopares utilizados (dados reais relativos às curvas de resfriamento / aquecimento são mantidos na empresa para referência futura).

De fato, a realização do serviço em campo é apenas uma etapa de um relativamente complexo processo de negócios que envolve:

Recebimento do pedido de cotação – todo o processo de prestação de serviços da empresa em estudo inicia-se quando um potencial cliente solicita uma cotação. Isso ocorre, em geral, por meio de e-mail. O pedido de cotação geralmente envolve, além do pedido em si, um conjunto de especificações e detalhes que permitam à empresa em estudo desenvolver estimativas precisas dos custos e do tempo em que o trabalho solicitado será feito.

Esclarecimentos e visita técnica – Para esclarecer detalhes técnicos e desenvolver uma compreensão clara dos serviços que serão realizados, não raro os engenheiros da empresa em estudo realizam vistas aos equipamentos nos quais os serviços serão aplicados. Nessas visitas eles geralmente se reúnem com o corpo técnico do cliente para esclarecer eventuais dúvidas que possam ainda persistir.

Desenvolvimento do procedimento técnico – Com base nas informações fornecidas pelo cliente, nas observações realizadas durante a vista técnica e sobretudo no conhecimento acumulado pela empresa decorrente de outras obras semelhantes realizadas no passado, a área de Engenharia da empresa em estudo desenvolve um procedimento técnico no qual todos os detalhes operacionais são definidos.

Elaboração da proposta comercial – O procedimento técnico é então enviado para a área comercial para a preparação da respectiva proposta. Aqui, levando em conta a mão de obra e equipamentos a serem empregados, bem como os custos de transporte do pessoal, de hospedagem e de alimentação, a área comercial define o preço objetivo para a realização dos serviços solicitados pelo cliente. Para que as chances de obtenção do pedido sejam maiores, é importante que se tenha à mão as propostas feitas no passado para o mesmo serviço e cliente para evitar que haja distorções severas no preço sem uma justificativa plausível para tal.

*Follw-up* junto ao cliente – Após o envio da proposta comercial e do procedimento técnico ao cliente, a área comercial continua acompanhando a evolução da tramitação junto ao cliente até que uma decisão final seja obtida: ou a empresa em estudo ganha o pedido, ou o perde para a concorrência ou, ainda, a obra fica adiada ou cancelada. É nessa fase que se desenvolvem as negociações de preços, de prazos de realização dos serviços e de condições de pagamento.

Fechamento do pedido e / ou assinatura do contrato de prestação de serviços – No caso de a empresa em estudo ganhar o pedido, a área comercial providencia junto ao cliente o respectivo pedido de compra ou o contrato de fornecimento que será discutido e firmado pelas partes.

Realização dos serviços no campo – Na data programada, os equipamentos e a equipe de obras são enviados para as instalações do cliente para a realização dos serviços contratados. Os procedimentos a serem seguidos no campo estão devidamente descritos no procedimento técnico. No desenvolvimento da obra são anotadas no diário de obra todas as ocorrências relevantes, sendo encaminhadas ao cliente aquelas que possam ser de seu interesse. Também são registradas, a intervalos de tempo constantes, as temperaturas em pontos pré-determinados do forno, nos quais os termopares foram previamente instalados. Ao terminar a obra o coordenador da obra preenche o respectivo relatório da obra, no qual todas as informações importantes são referenciadas.

Emissão do relatório de obra, faturamento e cobrança – De volta à empresa, a área técnica produz o relatório final da obra que a área comercial encaminha ao cliente juntamente com a respectiva nota fiscal de faturamento dos serviços realizados. Cabe à área financeira fazer o acompanhamento do pagamento junto ao cliente até que todas as pendências financeiras relativas a essa obra tenham sido encerradas.

Pesquisa de satisfação do cliente – Cerca de dez dias após o envio do relatório final da obra e para encerrar o processo, a área comercial encaminha ao cliente uma pesquisa de satisfação na qual serão avaliados todos os aspectos do relacionamento entre a empresa em estudo e o cliente. Esses relatórios são pessoalmente revisados pelo Diretor Geral da empresa.

Para o adequado desenvolvimento desse processo de negócio, há duas razões básicas pelas quais as informações sobre a realização de um determinado serviço necessitam estar prontamente disponíveis:

Em primeiro lugar, os serviços realizados pela empresa em estudo acabam por se repetir a intervalos aproximadamente regulares. De fato, os trabalhos de manutenção ou troca dos refratários em fornos de grande porte, à exceção de acidentes, são conduzidos periodicamente a cada dois ou três anos. Quando isso ocorre e para que as chances de obter o novo contrato aumentem, é vital que as informações dos serviços anteriormente prestados sejam obtidas em tempo de orientar a elaboração do novo procedimento técnico e da nova proposta comercial, dando a estes maior precisão e nível de confiança.

Outro aspecto relevante é o fato de que os serviços realizados em equipamentos semelhantes tendem a também ser similares. Exemplificando: um trabalho de aquecimento nos canais do alto forno de uma determinada siderúrgica é desenvolvido de maneira quase idêntica em outra. Por isso, ao se elaborar uma proposta de prestação de serviços para um novo cliente (ou para um novo equipamento de um cliente existente), é muito importante dispor das informações de serviços já realizados em equipamentos similares. Adaptações poderão até ser requeridas, mas estas, por certo, serão mínimas.

Ainda, também é importante considerar que mesmo as cotações elaboradas que não foram vencedoras e, portanto, não se transformaram em serviços realizados, precisam ser mantidas para referência futura, pois igualmente constituem-se em importante fonte de informação para se aprimorar as estimativas na próxima vez em que esse tipo de trabalho for cotado.

Vê-se, portanto, que a consideração da experiência acumulada em serviços anteriores torna-se fonte de vantagem competitiva. De fato, levando-se em conta as informações de serviços anteriormente realizados, os novos orçamentos poderão ser feitos de maneira mais precisa e confiável do que os elaborados pela concorrência, que poderia não acumular igual volume de conhecimento.

Por outro lado, embora a necessidade da imediata disponibilidade das informações seja reconhecida pela direção e colaboradores da empresa em estudo, a organização, de maneira geral, tem sido muito negligente na gestão do conhecimento técnico acumulado pela empresa. Atualmente as informações dos serviços realizados, além de estarem todas em papel com seus naturais inconvenientes, estão dispersas em vários locais da empresa e sem nenhum critério de seleção, armazenamento ou possibilidade ágil de localização e consulta.

As informações consideradas comerciais (solicitações de orçamentos, propostas comerciais, contratos e toda e qualquer outra documentação trocada com a área comercial dos clientes) ficam armazenadas em pastas suspensas de arquivos localizados na área comercial, cuja classificação é feita pelo número da proposta feita ao cliente. Esse número é sequencial e não estabelece nenhuma relação com o nome do cliente ou com o tipo de serviço a que se refira.

As informações ditas técnicas (procedimentos técnicos, relatórios de obra, comunicações de ocorrências em campo, planilhas relativas às curvas de resfriamento e aquecimento e toda e qualquer outra documentação trocada com a Engenharia dos clientes) ficam localizadas na Engenharia da empresa em estudo, colocadas em pastas sem qualquer identificação.

Quando se encerra o ano, tanto a área comercial como a área técnica "limpam" seus arquivos, mandando para um arquivo morto central todas as informações dos serviços já concluídos no ano que finda. Nessa atividade uma das secretárias da Engenharia tenta acomodar os documentos técnicos nas respectivas pastas comerciais aos quais elas se refiram. A empresa em estudo não tem certeza se esse trabalho é feito de maneira adequada.

Como já se poderia antecipar, a recuperação de informações sobre os serviços realizados no passado envolve invariavelmente dois problemas: (a) há excessiva dificuldade para se localizar o que se pretende (frequentemente não se consegue encontrar o que se procura) e (b) não raro as informações disponíveis em determinada pasta estão incompletas, impossibilitando uma análise detalhada da experiência passada para instruir adequadamente as propostas de serviços futuros. A Figura 1 mostra o atual “banco de dados” com as informações estratégicas da empresa.

Uma imagem contendo no interior, pequeno, computador, cama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Figura 1 – Forma atual de armazenamento das informações

Fonte: Foto obtida pelos autores (2024)

Como forma de contribuir para que a empresa em estudo supere os graves problemas da gestão de seu conhecimento técnico, este trabalho tem como objetivo central propor uma forma de gerir todas essas informações de maneira a que elas possam ser adequadamente captadas, processadas, armazenadas e facilmente recuperadas quando da utilização futura ((RAHIMLI, 2012).

Para isso estabelece-se como um pressuposto deste trabalho a utilização da tecnologia da informação (TI) como espinha dorsal do desenvolvimento que se pretende sugerir. Assim, as soluções a serem propostas para a gestão do conhecimento técnico da empresa em estudo deverão necessariamente valer-se de ferramentas de TI que sejam disponíveis no mercado e possam ser acessíveis para o porte da empresa para qual a sugestão de utilização será feita.

Para se desenvolver a proposta para a Gestão do Conhecimento na empresa em estudo, se fará inicialmente a descrição de um possível sistema para a identificação de documentos. A seguir discutem-se as alternativas de tecnologia para se fazer a gestão que se propõe desenvolver. Como se pode deduzir pela descrição do processo de realização dos serviços, o acervo técnico da empresa em estudo envolve uma extensa variedade de documentos conforme ilustra o Quadro 1.

Quadro 1 – Documentos envolvidos no processo de realização dos serviços

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Documento** | **Origem** | **Fase do Processo** | **Tipo** |
| Solicitação de orçamento | Cliente | Pedido de cotação | e-mails |
| Especificação dos serviços | Cliente | Pedido de cotação | Arquivos MS Word  Desenhos AutoCad  Fotos digitais |
| Esclarecimento de dúvidas | Cliente / Técnica | Esclarecimento e visita técnica | e-mails  Fotos digitais |
| Procedimento técnico | Área Técnica | Elaboração do Procedimento Técnico | Arquivos MS Word  Desenhos AutoCad |
| Planilha de formação de preço | Área Comercial | Elabor. da Prop, Comercial | Arquivo MS Excel |
| Proposta Comercial | Área Comercial | Elabor. da Prop, Comercial | Arquivo MS Word |
| Acompanhamento | Comercial / Cliente | Follow-up das propostas | e-mails  *Memo for file* |
| Pedido do cliente | Cliente | Fechamento do pedido | e-mails  Arquivos MS Word |
| Contrato de prestação de serviços | Cliente | Fechamento do pedido | e-mails  Arquivos MS Word |
| Esclarecimento de dúvidas | Cliente / Comercial | Fechamento do pedido | e-mails  Arquivos MS Word |
| Relação de equipamentos utilizados | Área Técnica | Realização dos serviços | Arquivos Excel |
| Diário de obra | Área Técnica | Realização dos serviços | Arquivos MS Word  Arquivos Excel |
| Relatório de ocorrências | Área Técnica | Realização dos serviços | Arquivos MS Word  Fig. Digitalizadas |
| Relatório de temperaturas | Área Técnica | Realização dos serviços | Arquivos MS Excel |
| Relatório final da obra | Área Comercial | Relatório de obra | Arquivos MS Word  Arquivos Excel  Fotos digitais |
| Pesquisa de satisfação | Área Comercial | Pesquisa de satisfação | Arquivos MS Word |

Fonte: Preparado pelos autores (2024)

Deve-se ressaltar que para cada item mostrado no Quadro 1, podem existir várias versões, na medida em que durante o processo de negociação e aprimoramento técnico, ajustes e acertos são comuns. Assim, é importante que se tenha uma clara identificação da versão final de qualquer documento, sem, todavia, perder as referências às versões anteriores.

Por outro lado, também é relevante ressaltar que esse conjunto de documentos é específico para cada serviço, ou seja, ele se refere a uma cotação ou ao trabalho realizado em um dado cliente, em um dado local, em um dado equipamento e em uma data específica.

Também é interessante lembrar que ao se elaborar uma nova proposta para a realização de um serviço já feito no passado ou um serviço em um equipamento semelhante a outro no qual já se trabalhou, todas essas informações deveriam estar acessíveis idealmente ao clicar do *mouse.*

Para se sugerir uma forma de gerir todo esse conhecimento técnico, com o grau de precisão e agilidade necessários, a primeira tarefa será propor uma forma de organizar todas essas informações. Para tanto se sugere estabelecer inicialmente uma forma hierarquizada de armazenagem das informações conforme sugere a Figura 2.

**CLIENTE A**

Local A1 Local A2 Local AN

Equip. A11 Equip. A21 Equip. AN1

Serviço A111 Serviço A211 Serviço AN11

Serviço A112 Serviço A212 Serviço AN12

Serviço A11P Serviço A21P Serviço AN1P

Equip. A12 Equip. A22 Equip. AN2

Serviço A121 Serviço A221 Serviço AN21

Serviço A122 Serviço A222 Serviço AN22

Serviço A12P Serviço A22P Serviço AN2P

Equip. A1Q Equip. A2Q Equip. ANQ

Serviço A1Q1 Serviço A2Q1 Serviço ANQ1

Serviço A1Q2 Serviço A2Q2 Serviço ANQ2

Serviço A1QP Serviço A2QP Serviço ANQP

Figura 2 – Proposta de hierarquização das informações

Fonte: Os autores (2024)

Como poderão existir diversos serviços feitos ou orçados para um mesmo cliente e como esse cliente pode ter diversos equipamentos distribuídos em diversos locais, a Figura 2 sugere que as informações do acervo técnico da empresa em estudo estejam inicialmente associadas a um cliente, em seguida a um local e em seguida, ainda, a um equipamento e a um serviço específico.

A utilização de um sistema de código hierarquizado do tipo monocódigo, em que cada dígito (ou grupo de dígitos) do número de identificação depende do precedente para ser interpretado (ZHOU et al. 2022), poderá fornecer uma referência de identificação que possibilitará associar cada informação ao serviço específico ao qual ele se refira. Assim, uma proposição deste trabalho será passar a utilizar um código de identificação para cada serviço segundo um número do tipo:

CLLCEQ/MMAA

onde: CL –Identificação do cliente

LC – Identificação do local

EQ – Identificação do equipamento

MM – Mês de realização do serviço

AA – Ano de realização do serviço

Para maior clareza cite-se um exemplo: suponha-se que a empresa em estudo esteja preparando uma cotação para um serviço somente de aquecimento a ser realizado em setembro de 2025 no forno de pelotização número 9 da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) em Vitória no Espírito Santo. Esse serviço poderia ser designado, por exemplo, pelo número: 120609/1105. Assim, 12 seria a designação da CVRD na empresa em estudo, 06 seria o indicativo da planta localizada em Vitória – ES, 09 o número do forno de pelotização para o qual a proposta está sendo preparada, 09 e 25 se refeririam respectivamente ao mês e ano de realização do serviço (setembro de 2025).

Identificado com precisão e unicidade cada serviço, resta associar a ele cada um dos seus respectivos documentos. Para isso propõe-se definir mais três dígitos numéricos que completarão o código hierarquizado. Para não tornar o sistema de codificação excessivamente complexo, não se pretende classificar os documentos relativos a determinado serviço por tipo. Por isso eles serão simplesmente codificados por uma numeração sequencial. Concluindo, a proposta deste trabalho considera que cada documento do acervo técnico da empresa em estudo passaria a ser identificado por um número com a seguinte configuração:

CLLCEQ/MMAA-XYX

onde: CL – Identificação do cliente

LC – Identificação do local

EQ – Identificação do equipamento

MM – Mês de realização do serviço

AA – Ano de realização do serviço

XYZ – Numeração sequencial que identifica cada documento associado ao serviço

Cria-se assim uma correspondência biunívoca entre cada documento técnico existente e seu número de identificação, o que possibilitaria organizar o acervo técnico da empresa em estudo segundo diversas alternativas de armazenamento e recuperação. É proposta deste trabalho fazer isso utilizando-se de recursos de TI.

Como se mencionou, a empresa em estudo arquiva todos os documentos relativos a determinado serviço em sua versão impressa, embora na sua maioria sejam todos disponíveis em meio eletrônico. Como hipótese fundamental deste trabalho, irá se considerar que todos os documentos e informações do acervo técnico da empresa sejam armazenados eletronicamente na nuvem ou, alternativamente, em um servidor interligado à rede de computadores com a finalidade de armazenar e gerenciar o acesso ao acervo de conhecimento técnico da empresa. Embora essa a solução de *hardware* seja, em princípio, bastante convencional, o real desafio está em se localizar um aplicativo que possa realizar o que se pretende de maneira eficiente.

Pesquisando as alternativas disponíveis no mercado, este trabalho propõe a utilização de um software de *PDM – Product Data Management* (gerenciamento de dados do produto) ou de *PLM* – *Product Lifecycle Management* (gerenciamento do ciclo de vida do produto), cujas funcionalidades são desenvolvidas primordialmente para a gestão da Engenharia de Produtos. Avaliando os softwares de *PDM* ou *PLM* disponíveis, considerou-se o ENOVIA SmarTeam™, software desenvolvido pela Dassault, como o mais adequado para a adaptação que se pretende.

O ENOVIA SmarTeam™ oferece um conjunto completo de funcionalidades que permitem aos usuários criar, visualizar e controlar qualquer tipo de documento com total segurança e precisão. Ele é, em realidade, um gerenciador de todo o sistema de desenhos e de informações de Engenharia de Produtos de uma empresa. Ele opera basicamente relacionando um número a cada documento, cujo formato poderá ser definido por um desenho (AutoCad, CATIA, UG etc.), texto (MS Word, OpenOffice), planilha (MS Excel, OpenOffice), foto (JPEG ou GIF) ou qualquer outro tipo de documento disponível no meio eletrônico no qual ele opera. O *software* opera associando cada documento ao seu item pai, como forma de viabilizar a estrutura tradicional que evolui do produto completo à matéria prima, passando pelos respectivos conjuntos, subconjuntos e peças individuais.

O *software* possui um sistema de segurança denominado cofre de originais. Todos os documentos de Engenharia liberados para utilização são localizados em um setor do banco de dados denominado cofre. As informações incluídas no cofre podem ser acessadas por qualquer usuário e copiadas para a sua respectiva estação de trabalho (nesse momento, se outro usuário acessar a mesma informação, haverá no cofre uma mensagem indicando que o referido documento está sendo modificado pelo primeiro). Feitas as modificações, o documento é devolvido ao cofre, quando uma nova versão se torna efetiva. O sistema mantém o histórico de todas as modificações feitas, bem como gerencia todas as revisões, permitindo que se faça inclusive definição de prazos de efetividade de documentos.

Seria possível adaptar esse gerenciador de informações de produtos para fazer a gestão do conhecimento técnico da empresa em estudo? As simulações fitas em conjunto com o distribuidor do ENOVIA SmarTeam™ indicaram que essa é uma solução plenamente viável. De fato, com a utilização da codificação estruturada proposta por este trabalho, acaba por não existir diferença entre uma estrutura de produtos e a hierarquização de informações que a Gestão do Conhecimento exige. Assim, utilizando a estrutura do *software* para gerenciar as informações técnicas da empresa em estudo, se poderia sugerir, voltando ao exemplo já mencionado, a seguinte estrutura básica de codificação:

120000 – Companhia Vale do Rio Doce

120600 – Planta Vitória / ES

120609 – Forno de pelotização número 9

120609/0925 – Serviço de aquecimento 11/05

120609/0925-0022R2 – Procedimento Técnico (Revisão 2)

Para entender a operacionalização do sistema proposto, imagine-se que com base na revisão 2 do procedimento técnico acima, a área Comercial tenha desenvolvido uma proposta comercial a ser enviada ao cliente. Uma vez concluída, essa proposta deve ser agregada ao acervo de conhecimento técnico da empresa em estudo. Para isso, a secretária de vendas irá acessar o ENOVIA SmarTeam™ para criar um novo documento. Já parametrizado, o sistema irá abrir uma janela na qual se indicará o cliente, a planta, o equipamento e o serviço. Junto à janela “documento” ela acionará o ícone “Next” (isso alocará para o documento que está sendo colocado no sistema o próximo número disponível). Ela definirá então o nome do documento e o arquivo que estará associado ao novo número (no caso um arquivo MS Word). Confirmadas todas as informações, o sistema passará a ter em seu banco de dados um novo documento: 120609/1105-0023R0 – Proposta Comercial (o número referente à revisão é alocado diretamente pelo ENOVIA SmarTeam™). A partir daí, cada vez que essa proposta comercial for retirada do cofre, alterada e devolvida, o sistema automaticamente definirá o número da respectiva revisão, mantendo o histórico de todas as anteriores. Esse mesmo procedimento será seguido toda vez que determinada informação ou documento for considerado relevante para compor o acervo técnico da empresa em estudo.

Para tornar a recuperação das informações disponíveis no sistema mais amigável aos usuários, o ENOVIA SmarTeam™ possui uma sofisticada ferramenta de buscas na qual consegue-se recuperar do banco de dados qualquer documento desde que a parametrização da pesquisa seja feita adequadamente. No entanto o *software* não permite que as buscas sejam feitas no conteúdo dos documentos, razão pela qual se recomenda que algum recurso adicional de busca *(search engine)* seja incorporado às funcionalidades do ENOVIA SmarTeam™. Para essa finalidade pode-se recomendar a instalação de uma ferramenta de busca como o Copernic Desktop & Cloud Search™, que permite realizar buscas por palavras chaves em todos os documentos do banco de dados.

Pela descrição do sistema proposto e pelas simulações feitas usando-se o ENOVIA SmarTeam™, pode-se afirmar, com razoável probabilidade, que a implementação das propostas aqui sugeridas poderá resolver satisfatoriamente as necessidades da empresa em estudo com relação à gestão de seu conhecimento técnico, já que o sistema proposto irá propiciar a adequada identificação do conhecimento, a sua aquisição, o seu desenvolvimento, a sua retenção, o seu compartilhamento e distribuição e a sua utilização pela organização. Tudo isso, como se pretendia, ao simples clicar do *mouse*.

Uma dúvida que pode ser levantada a essa altura seria sobre a viabilidade econômica e financeira da solução proposta tendo em vista o porte da empresa em estudo. Afinal, a implementação sugerida envolveria não só a adição de *hardware* e *humanware* como, principalmente, a aquisição de licenças para o uso do *software* ENOVIA SmarTeam™.

Avaliando os requisitos de implementação e operação necessários (obtidos junto à LWT Sistemas, representante da Dassault) e as disponibilidades da na empresa em estudo, pôde-se determinar que há duas alternativas a serem consideradas para o *hardware* específico para solução proposta. Há a possibilidade de se utilizar um servidor local dedicado a essa aplicação ou então a utilização de servidor remoto localizado em nuvem. Discutindo essas alternativas com a área de TI da empresa em estudo foi possível verificar que ambas são plenamente viáveis e economicamente atrativas, levando-se em conta o porte e o parque informático existente.

Com relação ao *software* propriamente dito, também se verificou que uma única licença seria suficiente para o início da implementação. De fato, até que o novo banco de dados estivesse devidamente povoado e se tornado ferramenta de uso no dia a dia da empresa, poucos seriam os usuários, sendo perfeitamente possível fazer com que apenas um por vez interagisse com o ENOVIA SmarTeam™. Na medida da necessidade, novas licenças poderiam ir sendo progressivamente adquiridas, o que torna o projeto adequado às condições atuais da empresa em estudo.

Como se observa, o projeto como um todo poderia ser implementado com um investimento inicial total compatível com o porte da empresa. O que fica em aberto nesta altura do trabalho é o comprometimento firme da direção e dos gestores da empresa em adotar a solução aqui proposta. Este é um aspecto que caberá somente à empresa em estudo decidir.

1. **CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES**

A proposta de adoção da Gestão do Conhecimento por uma empresa apresentada neste trabalho gera contribuições teóricas e práticas que impactam positivamente a organização em diferentes níveis.

* 1. CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO

Como contribuição específica este trabalho procurou mostrar uma maneira viável e prática de uma empresa de médio porte utilizar a Gestão do Conhecimento como ferramenta de obtenção de vantagem competitiva sustentável sobre a concorrência.

* 1. IMPLICAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS

Do ponto de vista teórico o estudo aqui apresentado agrega ao conhecimento na área da Gestão do Conhecimento, na medida em que propõe uma abordagem inovadora para organizar as informações de uma empresa e torná-las um ativo de valor para os processos de negócio com disponibilidade precisa e imediata.

Na prática o trabalho mostra como uma empresa do mundo real pode transformar seu processo de catalogação, armazenamento e recuperação de informações técnicas em um procedimento apoiado na tecnologia da informação que coloca à disposição das partes interessadas aquilo que se busca em apenas alguns clicks no *mouse*.

* 1. IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

Para os gestores e executivos das empresas em geral, este estudo demonstra que a adoção da Gestão do Conhecimento transcende os aspectos teóricos com que geralmente ela é tratada e mostra de forma prática e objetiva como ela pode ser utilizada como uma poderosa ferramenta de geração de vantagem competitiva.

* 1. LIMITAÇÕES DA PESQUISA E ESTUDOS FUTUROS

Como toda pesquisa, esta também possui limitações. A primeira é que ela é realizada por maio do estudo de caso único, o que impossibilita a generalização de seus resultados para outros tipos de empresas ou de segmentos industriais. A segunda refere-se à utilização da proposta aqui formulada. Embora a empresa em estudo tenha se interessado pela efetiva implementação do projeto, até a elaboração deste artigo a decisão de adotar efetivamente o ENOVIA SmarTeamTM para o gerenciamento de suas informações técnicas ainda não havia sido tomada, limitando a possibilidade de comprovar aquilo que se sugeriu e planejou.

Assim, as sugestões de pesquisas futuras visam, em primeiro lugar, superar as limitações anteriormente mencionadas, realizando-se avaliações em um número maior de empresas de diferentes segmentos industriais para se comprovar que as sugestões aqui feitas podem ter uma abrangência mais ampla na indústria.

Outra recomendação seria acompanhar a efetiva implementação do que aqui se recomendou na empresa em estudo e em outras organizações diversas, para que se possa realmente comprovar a efetividade dos resultados que este trabalho sugere.

1. **REFERÊNCIAS**

AZEEM, M.; AHMED, M.; HAIDER, S.; SAJJAD, M. Expanding competitive advantage through organizational culture, knowledge sharing and organizational innovation. **[Technology in Society](https://www.sciencedirect.com/journal/technology-in-society" \o "Go to Technology in Society on ScienceDirect)**, v.66, August 2021.

BENNET, A.; NEILSON, R. The leaders of knowledge initiatives: qualifications, roles and responsibilities. In: HOLSAPPLE, C.W. (Org). **Handbook of knowledge management**: knowledge maters, Vol 1. Berlin: Springer\_Verlag, 2003, p. 523-538.

CAVALCANTI, Marcos; GOMES, Elisabeth. Inteligência empresarial:um novo modelo de gestão para a nova economia. **Produção**, vol. 10, n.2, p. 53-64, maio 2001.

DAVENPORT, H.T.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial** – como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Rio de Janeiro: campus, 1998.

DRUCKER, Peter. **Post capitalist society**. San Francisco, CA: Butterworth-Heinemann, 1993.

GAINES, B. Organizational knowledge acquisition. In: HOLSAPPLE, C.W. (Org). **Handbook of knowledge management**: knowledge maters, Vol 1. Berlin: Springer\_Verlag, 2003, p. 317-348

GIRARD, J.; GIRARD, J.A. Defining knowledge management: Toward an applied compendium. **Online Journal of Applied Knowledge Management**, v. 3, n. 1, 2015.

HALAWI, L.; McCARTHY, R.; ARONSON, J. [Success Stories in Knowledge Management Systems](https://commons.erau.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1635&context=publication). **Issues in Information Systems,** v.18, n. 1, 2027.

[JOHANSON](https://www.taylorfrancis.com/search?contributorName=Jan%20Johanson&contributorRole=author&redirectFromPDP=true&context=ubx), J.; [VAHLNE](https://www.taylorfrancis.com/search?contributorName=Jan-Erik%20Vahlne&contributorRole=author&redirectFromPDP=true&context=ubx), J. The internationalization process of the firm—A model of knowledge development and increasing foreign market commitments. In: [BUCKLEY](https://www.taylorfrancis.com/search?contributorName=Peter%20Buckley&contributorRole=editor&redirectFromPDP=true&context=ubx), P. (Org.). **International Business**, London: Routledge, 2013.

KUCHARSKA, W; BEDFORD, D.A.D. Knowledge sharing and organizational culture dimensions: does job satisfaction matter? **The Electronic Journal of Knowledge Management**. v. 17, n. 1, 2019

[LEVALLET,](https://www.emerald.com/insight/search?q=Nad%C3%A8ge%20Levallet)N.; [CHAN](https://www.emerald.com/insight/search?q=Yolande%20E.%20Chan), Y.C. Organizational knowledge retention and knowledge loss. [**Journal of Knowledge Management**](https://www.emerald.com/insight/publication/issn/1367-3270), v. 23, n. 1, 2018.

[MARCHEGIANI](https://www.taylorfrancis.com/search?contributorName=Lucia%20Marchegiani&contributorRole=author&redirectFromPDP=true&context=ubx), L. **Digital transformation and knowledge management**. London: Routledge, 2021.

NAKANO, D. Métodos de pesquisa adotados na Engenharia de Produção e Gestão de Operações**.** In: CAUCHICK MIGUEL, P.A. (Coord.). **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2012.

PATTON, M.Q. **Qualitative research & evaluation methods: integrating theory and practice.** 2. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2014.

RAHIMLI, A. Knowledge Management and Competitive Advantage. **Information and Knowledge Management**,v. 2, n. 7, 2012.

RAO, S.; NANDINI, A. S.; ZACHARIAH, M. (2022). Knowledge management for SMEs: a pragmatic approach. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 21, n. 4, 2022.

SILVA, A.C.G.; SANTOS, T.O.F. Influência do clima e cultura organizacional na gestão do Conhecimento. **Revista Scientia**, Salvador, v. 9, n. 2, p. 40-67, maio/ago. 2024.

SONG, J.; ALMEIDA, P.; WU, G. Learning-by-hiring: when is mobility more likely to facilitate inter-firm knowledge transfer? **Management Science**, vol. 49, n.4, p. 351-365, 2003.

WEI, C.P.; PIRAMUTHU, S. SHAW, M.J. Knowledge discovery and data mining. In: HOLSAPPLE, C.W. (Org). **Handbook of knowledge management**: knowledge maters, Vol 2. Berlin: Springer\_Verlag, 2003, p. 157-194.

YANG, Z.; ZHANG, Y.; CAO, P.; LIU, ZHAOC.; CHEN, J.; ZHAO, J.; LIU, K. Information bottleneck-based knowledge selection for commonsense reasoning. **Information Sciences**, v. 660, March, 2024.

YIN, R.K. **Case study research and applications: design and methods.** 6. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2017.

ZHOU, Z.; YU, H.; FAN, G.; HUANG, Z.; YANG, X. Summarizing source code with hierarchical code representation. **Information and Software Technology**, v. 143, March 2022.