



## **ANÁLISE DE FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA APS**

**Lucas Toniato Biavatti**<sup>1</sup>  
**Marcelo Cortimiglia**<sup>2</sup>  
**Bernardo Henrique Leso**<sup>3</sup>

**RESUMO:** A tecnologia da informação (TI) tem assumido cada vez mais relevância para as organizações. No ambiente industrial, os sistemas APS (Advanced Planning and Scheduling) são um exemplo deste fenômeno. Nesse contexto, o estudo dos fatores críticos de sucesso (FCS) surge como alternativa para garantir que a implantação destas ferramentas seja a melhor possível. Porém, o estudo sistemático de FCS em projetos de implantação de sistemas APS não é difundido na literatura. O presente trabalho tem como objetivo, portanto, identificar os fatores críticos de sucesso na implantação de um sistema. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica, baseada em estudos de implantações de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) e APS, e entrevistas com colaboradores da empresa que participaram de um projeto deste tipo. Como resultados, foram identificados e analisados os FCS aplicáveis ao caso estudado, e foi realizada a priorização destes fatores. Destacaram-se nesta análise, fatores oriundos da bibliografia de sistemas ERP, o que indica a existência de um conjunto de FCS comuns a implantações de sistemas de informação em geral. Os FCS mais importantes foram: Processo de gestão da mudança, Comunicação e envolvimento dos usuários, Acurácia dos dados, Treinamento, Equipe de projeto e Análise de objetivos e restrições.

**Palavras-chave:** Sistemas de Informação; Sistemas APS; Implantação; Fatores Críticos de Sucesso.

---

<sup>1</sup> Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Porto Alegre – Brasil, lbiavatti@hotmail.com

<sup>2</sup> Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Porto Alegre – Brasil, cortimiglia@producao.ufrgs.br

<sup>3</sup> UPrograma de pós-graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Porto Alegre – Brasil, bernardoleso@gmail.com

# 1 INTRODUÇÃO

A complexidade do mercado atual, caracterizado por um cenário de alta competitividade, exige que as empresas dediquem esforços na busca pela diferenciação. A necessidade de se destacar implica na implantação de ações de gestão por parte das organizações visando ao incremento de resultados.

Neste contexto, os sistemas de informação (SI) surgem como potencial ferramenta para o aumento de desempenho das organizações. Ao longo do tempo, os SI têm adquirido papel de maior importância em seu ambiente de atuação, evoluindo de uma função de apoio para uma posição de caráter mais estratégico. Ao contribuir como agente estratégico, além de sustentar as operações existentes, um SI viabiliza a implantação de novas estratégias de negócio para obtenção de vantagens competitivas (LAURINDO et al., 2001).

Um tipo de SI amplamente reconhecido pelas organizações é o ERP (Enterprise Resource Planning), um sistema que integra o conjunto de informações das empresas servindo de apoio à tomada de decisão e automação de processos de negócio. Sua utilização proporciona o acesso a informações de diferentes áreas, desde o âmbito administrativo até o produtivo, o que permite o estabelecimento de um processo decisório baseado em dados com qualidade e agilidade de obtenção necessária para redução dos riscos envolvidos (TURBAN; VOLONINO, 2011).

O ERP é uma solução comumente empregada para a otimização de processos de manufatura, visto que possui módulos específicos para gerenciar os processos e recursos envolvidos. Porém, em função das especificidades do processo em questão, muitas vezes se faz necessária uma solução mais pontual, como é o caso dos SI voltados para o planejamento e programação da produção. Um tipo específico de SI para esse contexto são os sistemas avançados de planejamento e programação da produção (APS – Advanced Planning and Scheduling). Segundo Zattar (2004), esses sistemas se dedicam a realizar o planejamento e a programação da produção em tempo real, através da execução de algoritmos de otimização que consideram as restrições e as condições de disponibilidade dos recursos do negócio.

Porém, nem sempre a adoção de um sistema de informação é livre de problemas. A implantação de novas tecnologias normalmente envolve um conjunto de adaptações no ambiente existente. Segundo Holland e Light (1999), a partir da análise dos sistemas de informação legados, é possível perceber algumas das dificuldades que serão encontradas durante a implantação de um novo SI. As dificuldades relativas à adoção de um SI podem ainda estar relacionadas aos processos impactados pelo novo sistema. De acordo com Corrêa et al. (2007), a implantação de um SI envolve a automatização de alguns processos que, por sua vez, tem sua efetividade dependente de uma análise prévia dos procedimentos originais.

Assim, destacam-se iniciativas dedicadas a garantir o melhor aproveitamento de SI no ambiente organizacional. Para isso, pode-se estudar a adoção de novas tecnologias e quais são os fatores determinantes para o sucesso deste processo. A partir de um estudo de caso focado na implantação de ERP em algumas empresas, Holland e Light (1999) concluem que determinados fatores relacionados a este processo impactam diretamente nos resultados esperados, são os Fatores Críticos de Sucesso (FCS).

O objetivo deste trabalho, portanto, é identificar os fatores críticos de sucesso na implantação de um sistema avançado de programação da produção com base em uma análise de projetos realizados em uma organização industrial de grande porte. Visto que a literatura sobre implantação de sistemas APS é escassa, o estudo se baseia em pesquisas consolidadas sobre implantação de sistemas ERP, sistemas de gestão de complexidade e atuação mais ampla e que possuem em sua estrutura módulos dedicados à programação da produção. Isso permite um respaldo para extensão desses estudos a ferramentas específicas de APS, ao mesmo tempo em que proporciona uma contribuição deste trabalho relativa a essa lacuna identificada na bibliografia.

A seguir, na segunda seção é apresentado o referencial teórico, o qual servirá de embasamento

para a aplicação de um método, que também será detalhado na seção 3. Os resultados obtidos são apresentados na seção 4, e discutidos na seção 5. Ao final, na seção 6, são apresentadas as considerações finais do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das ferramentas gerenciais mais utilizadas pela contabilidade gerencial é a Análise Custo-O referencial teórico deste trabalho é estruturado considerando a adoção de sistemas de informação, fatores críticos de sucesso e identificação destes na implantação de sistemas de informação.

### 2.1 ADOÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Estudos dedicados à área de tecnologia de informação e mais especificamente a sistemas de informação têm adquirido crescente notoriedade frente à grande difusão destas soluções como importantes ferramentas para execução das mais variadas atividades no âmbito empresarial. Laudon e Laudon (2004) afirmam que atualmente admite-se o conhecimento de sistemas de informações como algo essencial, já que a maioria das organizações depende destes para sobreviver e prosperar. Esses sistemas auxiliam as empresas a incrementar suas atividades e podem até transformar o modo como conduzem seus negócios. Os SI afetam diretamente os processos de tomada de decisão, planejamento e gerenciamento e determinam ainda cada vez mais quais produtos serão produzidos, onde, quando e como estas atividades serão realizadas (LAUDON; LAUDON, 2004).

Quanto aos tipos de SI existentes, pode-se adotar uma categorização em função dos interesses organizacionais aos quais estes sistemas visam atender: nível operacional, nível de conhecimento, nível gerencial e nível estratégico (LAUDON; LAUDON, 2004).

Neste contexto, um sistema de informação de nível gerencial e que vem adquirindo cada vez mais notoriedade entre as organizações empresariais é o ERP. Estes sistemas têm como principal função servir de suporte para todas as necessidades de informação das organizações em seus processos de tomada de decisão. Agrupam informações dos mais variados setores das empresas, gerando uma base de dados única e permitindo uma visão integrada do negócio (CORRÊA et al., 2007).

Especificamente com relação aos sistemas de informação voltados para o nível operacional das organizações, estão aqueles que se dedicam à programação da produção. Laurindo et al. (2002, p. 377) salienta que o Planejamento e Controle da Produção (PCP) desponta como uma área na qual a TI pode trazer significativo impacto nos resultados obtidos, possibilitando novas alternativas de estratégias de operações e de negócios.

Neste sentido, destacam-se os chamados sistemas de programação da produção com capacidade finita, em que se enquadram os citados sistemas APS. Esses SI têm como função principal servir de apoio ao processo de programação da produção considerando a capacidade produtiva do empreendimento em questão, ou seja, busca-se um cenário viável de programação, levando-se em conta as restrições do sistema produtivo (CORRÊA et al., 2007).

Segundo Whyte e Bytheway (1996), no entanto, é bastante provável que haja uma falha e arrependimentos na história dos sistemas de informação para os negócios. De acordo com Amoako-Gyampah (2004), a introdução de uma inovação em uma organização induz a sensação de incerteza que pode estar vinculada à mudança. Assim, fica evidente a importância do domínio de práticas e ferramentas que sirvam de apoio para garantir que a adoção de sistemas de informação reflita em vantagens competitivas para as empresas.

## 2.2 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Os fatores críticos de sucesso são aquelas variáveis que podem ser influenciadas através de ações de gestão que, por sua vez, podem afetar significativamente a competitividade das organizações. Esses fatores normalmente variam de acordo com o ambiente analisado e suas características (HOFER; SCHENDEL, 1978 apud LEIDECKER; BRUNO, 1984). Leidecker e Bruno (1984) assumem ainda que os fatores críticos de sucesso são características, condições ou variáveis que quando devidamente sustentadas, mantidas ou gerenciadas podem representar um significativo impacto no sucesso de uma firma competindo em um segmento de mercado em particular.

Os fatores críticos de sucesso estão relacionados ao limitado número de áreas em que os resultados satisfatórios vão assegurar o desempenho competitivo necessário para o sucesso da organização. Essas são as áreas chave onde tudo deve funcionar corretamente para que o negócio possa se desenvolver. Se os resultados dessas áreas não se apresentarem como o esperado, isso significa que os esforços dedicados ao período ficaram aquém do que havia sido planejado. Sendo assim, os FCS devem receber constante atenção por parte dos gestores (ROCKART, 1979).

## 2.3 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA ADOÇÃO DE SI

A literatura apresenta uma vasta quantidade de estudos relacionados à implantação de sistemas ERP, os quais englobam funcionalidades relacionadas aos sistemas APS. Decidiu-se, portanto, identificar os principais FCS relativos à implantação de sistemas ERP. Assim, o Quadro 1 apresenta os FCS mais consolidados.

## QUADRO 1 - FCS para implantação de ERPPARTE 1

Categories (FCS)	Fatores críticos de sucesso	Whyte e Bytheway (1996)	Bingi et al. (1999)	Holland et al. (1999)	Sumner (1999)	Nelson e Somers (2001)	Umble et al. (2003)	Soja (2006)	Upadhyay et al. (2011)
Visão do negócio	Suporte da alta gestão		X	X	X	X	X	X	X
	Alinhamento ao negócio e objetivos definidos	X		X			X	X	X
	Relacionamento com fornecedor do software				X	X			X
	Questões relacionadas a diferentes locais de implementação						X		
Gestão do projeto	Processo de gestão da mudança		X	X	X	X	X	X	X
	Comunicação e envolvimento dos usuários	X		X	X	X		X	X
	Treinamento	X	X		X	X	X		
	Equipe do projeto	X	X	X	X		X	X	X
	Gestão do projeto	X		X	X	X	X	X	X
	<i>Sponsor</i> do projeto				X	X			X
Questões técnicas	Sistemas legados	X		X				X	
	Acurácia dos dados	X				X	X		
	Infraestrutura de TI					X		X	
	Mínima customização		X	X	X	X		X	X
	Facilidade de uso	X							

Fonte: elaborado pelos autores

Alguns dos autores consultados apresentam esses FCS de acordo com diferentes classificações, como Holland e Light (1999), que dividem os fatores entre estratégicos e táticos. Soja (2006), por sua vez, distribui os fatores em cinco grupos: aqueles relacionados à equipe de implantação, envolvimento da alta gestão, definição e organização do projeto, status do projeto e aspectos técnicos do sistema de informação. Neste trabalho, optou-se por agrupar os fatores, por semelhança de definição, em três categorias: visão do negócio, gestão do projeto e questões técnicas. Entendeu-se que essas três abordagens são capazes de sintetizar os principais FCS analisados. A seguir são apresentados alguns conceitos a respeito desses FCS.

Com relação aos FCS específicos para implantação de sistemas de programação da produção, Framinan e Ruiz (2010) apresentam uma série de diretrizes a serem seguidas, também com base em estudos identificados na bibliografia relacionada (Tabela 1). Neste momento, foram selecionados, portanto, aqueles FCS relacionados a esse tipo de sistema em particular e que não são contemplados pela bibliografia de sistemas ERP.

**TABELA 1** - Diretrizes para implantação de sistemas de programação da produção

<b>Tipos</b>	<b>Diretrizes</b>
Orientações gerais	Priorização de cenários críticos
Objetivos e restrições	Análise de objetivos e restrições
Procedimentos de solução	Considerar tempo de tomada de decisão disponível
	Fornecer um conjunto de soluções alternativas
	Transparência dos procedimentos de solução
	Manipulação das soluções

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados para a realização deste trabalho estão estruturados em três seções: cenário de pesquisa, classificação e etapas propostas.

#### 3.1 CENÁRIO DE PESQUISA

O presente estudo foi realizado em uma indústria multinacional de grande porte. Esta empresa possui relevante importância em seu mercado de atuação e seu negócio em si apresenta características complexas devido ao elevado número de operações que executa e a toda estrutura que a suporta. Desta forma, a empresa tem investido em ferramentas capazes de aperfeiçoar seus processos e alavancar seus resultados. Mais especificamente, a pesquisa teve como foco as áreas de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e Tecnologia da Informação (TI) desta empresa, visto que seu objetivo era identificar os fatores críticos de sucesso para a adoção de um sistema de informação dedicado ao planejamento e programação da produção.

#### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho empregou uma estratégia de pesquisa enquadrada na categoria de pesquisa-ação, uma estratégia que agrega vários métodos ou técnicas de pesquisa social, com os quais se estabelece uma estrutura coletiva, participativa e ativa (THIOLLENT, 2003). A pesquisa-ação não segue uma série de fases rigidamente ordenadas, já que ao longo do processo de pesquisa os objetos estudados são continuamente redefinidos (THIOLLENT, 2003; GIL, 1991). Em função da abordagem e das características do problema estudado, a pesquisa teve caráter exploratório E, de acordo com os procedimentos de coleta e análise de dados, a pesquisa foi de natureza qualitativa.

#### 3.3 ETAPAS PROPOSTAS

Esta pesquisa foi estruturada em quatro etapas, baseando-se em uma adaptação do modelo proposto por Remus e Wiener (2010). Esses autores apresentam um método de estudo dos FCS que indica as fases de pesquisa, suas definições, assim como características relacionadas à metodologia de obtenção das informações necessárias para análise.

Sendo assim, a primeira etapa deste estudo dedica-se a uma análise preliminar da literatura para identificação de FCS previamente analisados, principalmente sob a ótica da adoção de sistemas ERP. O resultado desta revisão está sintetizado no Quadro 1 e Tabela 1 da seção de

Na segunda etapa, busca-se entender quais são os FCS mais adequados à implantação de sistemas APS através de entrevistas semi estruturadas com colaboradores das áreas de PCP e TI. O roteiro das entrevistas foi elaborado a partir dos FCS definidos na revisão de literatura. Ademais, as entrevistas têm como objetivo a identificação de FCS adicionais àqueles já levantados na literatura e que se aplicam no caso em questão, isto é, de implantação de um sistema APS.

Foram entrevistadas ao todo cinco pessoas, das quais, três tiveram envolvimento direto com projetos de implantação da ferramenta APS em análise: um analista da área de TI (colaborador um); o programador de produção da área de PCP (colaborador dois); e o gerente da área de PCP (colaborador três). Além disso, foram entrevistados outro analista de TI da empresa (colaborador quatro) e um analista de negócios (consultor) de uma empresa que realiza a implantação dessa mesma ferramenta APS.

As entrevistas tiveram uma duração média de trinta minutos e, por se tratar de uma pesquisa exploratória, o roteiro adotado não apresentava uma estrutura rigidamente definida. Inicialmente os entrevistados eram questionados sobre quais eram os FCS para a implantação do sistema. Desta forma seria possível identificar os fatores espontaneamente indicados pelos colaboradores. O próximo passo se tratava de questionar os colaboradores quanto a outros FCS, mas agora sugerindo os FCS adotados por este trabalho, de acordo com as três categorias estabelecidas. Ou seja, indicando os principais FCS indicados pela literatura, buscou-se investigar possíveis fatores ainda não citados pelos colaboradores.

Na terceira etapa, foi realizada uma análise de relevância e priorização dos principais FCS identificados. Cada FCS foi avaliado quanto à criticidade percebida pelos respondentes, de maneira subjetiva e qualitativa. Os resultados encontrados foram agrupados entre fatores espontaneamente abordados pelos entrevistados e fatores que foram abordados, mas não de maneira espontânea. Além disso, os fatores foram categorizados de acordo com o grau de criticidade percebido durante as entrevistas: grau três os fatores muito significativos; grau dois, os menos significativos, mas com menor relevância; grau um, os não significativos, aqueles que os entrevistados não consideraram como FCS para o tipo de projeto em análise.

Na última etapa, foram reunidos aqueles FCS assumidos como mais impactantes no sucesso da implantação do sistema de informação para programação da produção e apresentadas propostas de ação para garantir que estes FCS sejam considerados em futuras implantações desta natureza.

## 4. RESULTADOS

Através da aplicação dos procedimentos metodológicos explicitados no item anterior, foram obtidos os resultados que são apresentados a seguir.

A partir da identificação dos FCS e da priorização dos fatores, elaborou-se a Tabela 2. Esta tabela compila o conjunto de FCS sugeridos pela literatura, tanto os relacionados a sistemas ERP, quanto os relacionados a sistemas APS, informando sobre a característica da abordagem (se era espontânea ou não) e sobre a percepção de criticidade desses fatores por parte dos entrevistados. Como foram citados apenas dois FCS que não constavam nesta lista preliminar, e que ainda assim, não era unanimidade entre os entrevistados, eles serão apresentados posteriormente.

Os dois FCS citados e que não faziam parte da lista inicial foram 'Disponibilidade de licenças de software' e 'Capacidade de gerar relatórios'. O primeiro foi citado apenas pelo colaborador um, que argumentou que "o tempo de resposta exigido para o trabalho de programação da produção é curto e uma limitação do número de licenças disponíveis pode se tornar um fator impeditivo para execução de atividades em tempo hábil". Esse FCS foi apresentado espontaneamente

pelo entrevistado, porém não foi percebido como extremamente crítico para o projeto, sendo, portanto, classificado como grau dois. O segundo FCS, capacidade da ferramenta em fornecer relatórios, foi citado apenas pelo colaborador quatro: “é importante que o sistema seja capaz de gerar relatórios, tantos gerenciais, quanto operacionais, para que os usuários tenham a possibilidade de avaliar o desempenho do processo de programação da produção”. Esse FCS foi apresentado espontaneamente pelo entrevistado, e foi classificado como grau dois. Os relatórios permitem análises que servem de apoio para a gestão das áreas influenciadas pela utilização do sistema, por isso adquirem importância quando da implantação desse tipo de ferramenta.

**TABELA 2-** FCS identificados pelos colaboradores

Classificação	FCS / Bibliografia de origem	Colaborador 1 Área: TI		Colaborador 2 Área: PCP		Colaborador 3 Área: PCP		Colaborador 4 Área: TI		Consultor	
		Abordagem espontânea	Abordagem não espontânea	Abordagem espontânea	Abordagem não espontânea	Abordagem espontânea	Abordagem não espontânea	Abordagem espontânea	Abordagem não espontânea	Abordagem espontânea	Abordagem não espontânea
Visão do negócio	Suporte da alta gestão (ERP)	3	-	-	1	-	1	-	3	2	-
	Alinhamento ao negócio e objetivos definidos (ERP)	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2
	Relacionamento com fornecedor do software (ERP)	-	1	-	1	-	2	-	2	-	2
	Questões relacionadas a diferentes locais de implementação (ERP)	-	1	2	-	-	2	2	-	-	1
Gestão do projeto	Processo de gestão da mudança (ERP)	3	-	-	3	3	-	-	3	-	3
	Comunicação e envolvimento dos usuários (ERP)	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-
	Treinamento (ERP)	3	-	-	1	-	3	-	3	3	-
	Equipe do projeto (ERP)	-	1	3	-	3	-	3	-	3	-
	Gestão do projeto (ERP)	-	1	3	-	3	-	-	3	-	2
	Sponsor do projeto (ERP)	3	-	-	1	-	1	-	3	2	-
Questões técnicas	Sistemas legados (ERP)	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
	Acurácia dos dados (ERP)	3	-	-	3	-	3	3	-	3	-
	Infraestrutura de TI (ERP)	3	-	2	-	2	-	-	3	-	2
	Mínima Customização (ERP)	-	2	-	3	-	3	3	-	-	1
	Facilidade de uso (ERP)	-	2	-	2	3	-	-	2	-	1
	Priorização de cenários críticos (APS)	-	1	-	2	-	1	-	2	-	1
	Análise de objetivos e restrições (APS)	-	2	3	-	-	2	-	3	-	3
	Tempo de tomada de decisão disponível (APS)	-	1	-	2	3	-	-	1	-	2
	Fornecer um conjunto de soluções alternativas (APS)	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
	Transparência dos procedimentos de solução (APS)	-	3	-	1	3	-	-	3	-	2
	Manipulação das soluções (APS)	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1

Fonte: elaborada pelos autores.



A partir da análise dos resultados obtidos, é possível realizar as seguintes observações. A primeira impressão é de que a revisão bibliográfica desenvolvida traz resultados expressivos, pois os FCS identificados nessa fase inicial englobam quase a totalidade dos FCS indicados pelas pessoas que trabalharam em projetos de implantação. Aliás, os FCS relacionados à implantação de sistemas ERP que tiveram sua aplicabilidade estendida a sistemas APS, apresentaram grande incidência e importância durante as entrevistas. Isto confirma a premissa de que a relação entre os sistemas ERP e APS permitiria tal condição.

Com relação à maneira pela qual os entrevistados abordaram os FCS, é possível afirmar que a maioria das abordagens foram não espontâneas. As abordagens ocorreram de maneira espontânea em apenas 30,5% dos casos, enquanto que as abordagens não espontâneas representam 69,5% dos casos. Os FCS abordados espontaneamente podem ser considerados como os mais lembrados pelos respondentes e, nesse sentido, os que mais se destacaram foram os fatores relacionados à Gestão do projeto, que ficaram com 53,1% das abordagens espontâneas, contra 34,4% dos FCS relativos a Questões técnicas e 12,5% de Visão do negócio.

Mais especificamente em relação aos FCS, destacam-se quatro fatores que receberam pelo menos 60% de abordagens espontâneas: Comunicação e envolvimento dos usuários, Equipe do projeto, Acurácia dos dados e Infraestrutura de TI. Os dois primeiros têm relação com a Gestão do projeto e os últimos com as Questões técnicas envolvidas. Pode-se salientar ainda que dentre os FCS mais lembrados, 90,6% são originários da bibliografia para sistemas ERP. Esse ponto pode estar relacionado com o fato de que FCS para sistemas ERP são mais genéricos e, portanto, mais facilmente lembrados pelos entrevistados.

É possível também analisar a Tabela 2 de acordo com a soma dos pontos atribuídos por cada entrevistado a cada conjunto de FCS em relação às categorias Visão do negócio, Gestão do projeto e Questões técnicas. Para essas categorias, a soma de pontos atribuídos é semelhante entre os entrevistados. Isto demonstra que a percepção de criticidade entre os FCS ligados à Visão do negócio, Gestão do projeto e Questões técnicas não é influenciada pela área de atuação dos envolvidos.

Comparando a pontuação atribuída entre os FCS relacionados a sistemas ERP e APS, é possível perceber que os fatores ligados a sistemas ERP apresentam um maior nível de criticidade relativo, já que obtiveram 164 pontos dos 225 possíveis, o que corresponde a 72,9% do máximo de pontos. Já os FCS relacionados a sistemas APS, obtiveram 51 pontos, dos 90 possíveis, o que corresponde a 56,7%. Neste caso, pode-se confrontar a abrangência dos FCS de sistemas ERP com a especificidade dos FCS de sistemas APS, o que pode fazer com que os primeiros sejam considerados como fundamentais para o sucesso de qualquer projeto, apresentando um nível de criticidade percebida maior, mesmo quando comparados a fatores especificamente relacionados à ferramenta APS. Os FCS relacionados à categoria de Gestão do projeto, por exemplo, que são integralmente oriundos da bibliografia de sistemas ERP, obtiveram 78 dos 90 pontos possíveis, o que representa uma nota relativa de 87%, enquanto que FCS ligados a Questões técnicas, 64%, e Visão do negócio, 53%.

TABELA 3- Ranking de FCS

Classificação	FCS	% Nota em relação à máxima pontuação possível	% Abordagens espontâneas
Gestão do projeto	Processo de gestão da mudança (ERP)	100%	40%
Gestão do projeto	Comunicação e envolvimento dos usuários (ERP)	100%	100%
Questões técnicas	Acurácia dos dados (ERP)	100%	60%
Gestão do projeto	Treinamento (ERP)	87%	40%
Gestão do projeto	Equipe do projeto (ERP)	87%	80%
Questões técnicas	Análise de objetivos e restrições (APS)	87%	20%
Gestão do projeto	Gestão do projeto (ERP)	80%	40%
Questões técnicas	Infraestrutura de TI (ERP)	80%	60%
Questões técnicas	Mínima Customização (ERP)	80%	20%
Questões técnicas	Transparência dos procedimentos de solução (APS)	80%	20%
Visão do negócio	Suporte da alta gestão (ERP)	67%	40%
Gestão do projeto	<i>Sponsor</i> do projeto (ERP)	67%	40%
Questões técnicas	Facilidade de uso (ERP)	67%	20%
Questões técnicas	Tempo de tomada de decisão disponível (APS)	60%	20%
Visão do negócio	Relacionamento com fornecedor do software (ERP)	53%	0%
Visão do negócio	Questões relacionadas a diferentes locais de implementação (ERP)	53%	40%
Questões técnicas	Priorização de cenários críticos (APS)	47%	0%
Visão do negócio	Alinhamento ao negócio e objetivos definidos (ERP)	40%	0%
Questões técnicas	Sistemas legados (ERP)	33%	0%
Questões técnicas	Fornecer um conjunto de soluções alternativas (APS)	33%	0%
Questões técnicas	Manipulação das soluções (APS)	33%	0%

Fonte: elaborado pelos autores

Quanto à priorização dos FCS, a Tabela 3 apresenta um ranking de criticidade, calculada através da soma dos graus de criticidade percebida por cada entrevistado. Os FCS que obtiveram maior pontuação foram os seguintes: Processo de gestão da mudança, Comunicação e envolvimento dos usuários e Acurácia dos dados. Tais fatores foram avaliados com grau de criticidade máximo de acordo com o depoimento dos entrevistados.

Para o fator relacionado ao Processo de gestão da mudança, o colaborador um explica: “deve-se fazer um trabalho de gestão da mudança muito bom, porque já existe uma maneira definida de trabalho no ambiente em que será implantado o software”. O colaborador dois afirma que “é necessário quebrar o modelo mental já existente para implantar o novo modelo proporcionado pela ferramenta”. O consultor externo comenta ainda que “um bom processo de gestão da mudança contribui para a devida aceitação da ferramenta pelos usuários”. É possível perceber, portanto, que a gestão da mudança tem papel importante na adaptação dos processos e atividades desenvolvidas a partir implantação do sistema.

Com relação à Comunicação e envolvimento dos usuários, o colaborador três indica que “deve haver uma participação ativa dos usuários no desenvolvimento da solução. Quando o usuário sente que fez parte do desenho da solução, ele se compromete com sua utilização aumentando a aderência e reduzindo a resistência à mudança”. Tal depoimento indica inclusive uma relação entre estes dois primeiros FCS. O colaborador dois aborda também a questão do envolvimento das áreas de produção: “existem detalhes específicos, com relação a processos, regras e restrições de programação, que são de conhecimento do pessoal das áreas a serem programadas”. Sendo assim, fica evidente como a efetiva participação dos envolvidos no projeto pode influenciar seus resultados.

No que se refere à Acurácia dos dados, o colaborador dois argumenta: “não basta que o sistema seja bom, se os dados forem ruins, os resultados gerados serão igualmente ruins”. O colaborador quatro julga esse como um dos principais FCS, salientando duas perspectivas, a qualidade dos dados mestres de produção e a questão da interface entre o sistema APS e o ERP utilizado pela empresa: “informações como listas técnicas, cadastros de produtos e máquinas e roteiros de produção devem corresponder à realidade do negócio. Além disso, deve-se atentar para como serão trocadas informações entre o sistema de programação e o ERP da empresa, já que as operações ocorrem de maneira integrada”. Desta forma, fica claro que para modelar precisamente o sistema produtivo em questão e proporcionar benefícios em termos de tomada de decisão, a ferramenta deve receber e fornecer os dados adequados.

Além dos FCS já citados, destacam-se igualmente Treinamento, Equipe de projeto e Análise de objetivos e restrições. Fatores que obtiveram pelo menos 87% do total de pontos possíveis e juntamente com os três que receberam pontuação máxima, formam o grupo dos seis fatores com maior criticidade percebida. O restante dos fatores obteve 80% ou menos dos pontos possíveis. Ademais, pode-se perceber que existe relação entre os FCS com maior pontuação e os abordados espontaneamente: em geral, quanto maior a pontuação, maior a taxa de abordagem espontânea, à exceção do FCS referente à Análise de objetivos e restrições, que foi considerado com alta criticidade, mas na maioria dos casos não de maneira espontânea.

Por fim, também entre os FCS com maior pontuação, é possível perceber a predominância de fatores relativos à Gestão do projeto e Questões técnicas. Dentre estes FCS mais pontuados, não constam fatores relativos à Visão do negócio. Isto pode ter origem na forte relação entre FCS de Visão do negócio e questões de ordem estratégicas para a organização, ponto importante para implantações de ERP, mas não tão crítico quando se trata especificamente de sistemas APS.

Para a realização da última etapa proposta pelo método, foram selecionados apenas os seis FCS com maior índice de criticidade percebida através das entrevistas. Para tais fatores mais críticos, foram estabelecidas algumas ações cujo objetivo consiste em garantir que os referidos fatores sejam devidamente considerados em projetos de implantação de sistemas APS, aumentando as chances de sucesso do trabalho.

Com relação ao fator Processo de gestão da mudança, o colaborador um indica durante a própria entrevista uma ação que pode auxiliar no desenvolvimento dessa atividade. Ele sugere que “uma estratégia possível para conduzir o processo de mudança é analisar os manuais operacionais existentes na área em que será implantada a ferramenta e preparar um treinamento de como serão realizadas as atividades a partir da entrada do software”. Em outras palavras, pode-se realizar um mapeamento de processos e atividades para entender a situação anterior à operação do novo sistema, e em seguida projetar como serão executadas as atividades após o término do projeto, propondo novos padrões operacionais. Tal ação deve garantir a participação dos envolvidos e prevê atividades de treinamento das pessoas, o que contribui para o FCS relacionado à Comunicação e envolvimento dos usuários e inclusive para o FCS relativo ao Treinamento.

No que se refere ao fator Comunicação e envolvimento dos usuários, os entrevistados

abordaram dois aspectos principais. O primeiro deles, diz respeito ao envolvimento de todas as áreas que são influenciadas pela utilização da ferramenta, ou seja, não levar em conta apenas o usuário final do software, mas inclusive os colaboradores da área industrial no processo de construção da solução, garantindo assim maior alinhamento da modelagem à situação real. O segundo ponto tem relação com a motivação e a aderência dos usuários da ferramenta, no sentido de que quanto mais os usuários participam do desenvolvimento do projeto, maior será a aceitação do novo modelo de trabalho. Para garantir que esse FCS seja observado, pode-se sugerir a realização de reuniões presenciais para discussão de conceitos e reuniões de validação com as pessoas que de alguma forma serão afetadas pelo novo modelo de processo de planejamento e programação da produção, visando à participação de todos os envolvidos na construção das modelagens propostas, bem como na etapa de verificação de alinhamento da modelagem à realidade.

Há também a questão do fator Acurácia dos dados. O sistema APS tem uma capacidade computacional elevada, mas para que sejam alcançados os resultados desejados, os dados fornecidos ao software devem ser de qualidade. Para isso, o colaborador um sugere “dedicar um período específico para validação dos dados mestres com a equipe de projeto, pois existem muitos controles realizados em outros sistemas ou ainda em planilhas eletrônicas, como roteiros de produção, capacidades de máquinas, informações de estoques, etc.”. Sendo assim, sugere-se dedicar um período específico do projeto para uma revisão completa do conjunto de dados necessários para a operação do sistema.

Para o fator Treinamento é importante estabelecer sessões de capacitação aos usuários para utilização da ferramenta, pois o software dispõe de um conjunto de funcionalidades que, se não forem bem compreendidas, podem configurar a subutilização do sistema. O colaborador um justifica: “É importante promover um treinamento focado em todas as funcionalidades que a ferramenta disponibiliza, principalmente em termos de análise de cenários e de programação da produção em geral, para obter o máximo de ganho possível”.

Com relação ao fator relacionado à Equipe do projeto, sugere-se atenção ao processo de composição da equipe, no que se refere às competências necessárias dos envolvidos para que o projeto seja executado como planejado, além da garantia da alocação do tempo planejado para a equipe. Segundo o colaborador dois, “A equipe do projeto deve ter experiência e conhecimento das áreas e processos envolvidos. Deve ter também as atividades de projeto previstas em sua rotina”. O consultor externo comenta que “embora alguns projetos não se desenvolvam como esperado, quando a equipe é de qualidade, os objetivos são alcançados”. O ideal, portanto, seria selecionar recursos chave das áreas envolvidas para fazer parte da equipe de projeto e garantir que estes tenham a alocação de tempo necessária.

No que toca ao fator Análise de objetivos e restrições de programação, também com base no que foi indicado nas entrevistas, sugere-se que sejam mapeadas e documentadas todas as regras de negócio pertinentes ao processo de planejamento e programação da produção. Em seguida, estas regras devem ser validadas com as áreas produtivas envolvidas para garantir que estejam aderentes aos processos correspondentes. Tal procedimento garante uma visão unificada das regras do negócio e possibilita uma modelagem mais fidedigna.

## 4 CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou identificar os principais FCS relacionados à implantação de um sistema avançado de programação da produção com base em uma análise de projetos realizados em uma indústria de grande porte. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica visando identificar FCS sugeridos por outros estudos, sobretudo aqueles relacionados a sistemas do tipo ERP. Além disso, foram entrevistados quatro colaboradores da empresa analisada e um consultor

de uma empresa que implanta o referido sistema.

Os resultados obtidos indicam uma série de FCS e também sinalizam quais são os fatores mais críticos sob o ponto de vista de pessoas que participaram de projetos desta natureza. São eles Processo de gestão da mudança, Comunicação e envolvimento dos usuários, Acurácia dos dados, Treinamento, Equipe de projeto e Análise de objetivos e restrições. Para tais FCS foram propostas algumas ações que podem ser consideradas em projetos futuros de implantação, visando o alcance de resultados cada vez melhores.

Foi possível perceber que os FCS comumente analisados de acordo com a perspectiva de sistemas do tipo ERP podem ser aplicados a sistemas APS (caso de cinco dos seis fatores citados). A elevada criticidade percebida para fatores relacionados a sistemas ERP demonstra que existem FCS comuns para implantações de sistemas ERP e APS. Dentre fatores mais críticos, quatro estão relacionados à Gestão do projeto e dois a Questões técnicas. O que demonstra que, embora a implantação de um sistema APS envolva uma série de aspectos técnicos de sistemas produtivos, esta é influenciada por critérios de gestão de projeto. Além disso, sugere a existência de fatores que são críticos para a implantação de qualquer sistema de informação, tendo em vista a natureza generalista destes relacionados à Gestão do projeto.

Este artigo, no entanto, apresenta algumas limitações relativas à revisão de literatura e à pesquisa realizada. No que se refere à revisão bibliográfica, a mesma não ocorreu de forma sistemática, ou seja, eventuais FCS aplicáveis à implantação de sistemas APS podem não ter sido considerados para este estudo. Com relação à pesquisa realizada através de entrevistas com os envolvidos em projetos de implantação de sistemas APS, um fator limitante do estudo é o número de entrevistas realizadas e a restrição a um único caso. Assim, como sugestão de trabalhos futuros, pode-se citar a expansão da pesquisa realizada a partir da coleta de dados de mais projetos de implantação de APS, inclusive em empresas com diferentes características da empresa estudada. Assim, obtém-se material mais representativa e a possibilidade de investigar também como fatores específicos de cada empresa influenciam no sucesso ou fracasso dos projetos de implantação de APS, tópico pouco explorado neste estudo.

## CRITICAL SUCCESS FACTORS FOR AN APS SYSTEM IMPLEMENTATION

**ABSTRACT:** Information technology (IT) took on an increasingly important role for organizations. In manufacturing companies, APS (Advanced Planning and Scheduling) systems are an example of this process. In this context, the study of critical success factors (CSF) appears as an alternative to ensure that these implementations will occur as expected. However, the systematic study of CSF in APS implementations is not widespread in literature. This article seeks to identify the CSF in an APS implementation project at a large manufacturing company. It was done through a literature review based in ERP (Enterprise Resource Planning) and APS implementations and a set of interviews with firm employees that participated in the project. As a result, CSF applicable to this case were identified, analyzed and prioritized. Factors derived from the ERP literature stood out in this analysis, which indicates the existence of a set of common CSF to systems implementations in general. The highlighted CSF are Change management process, Communication and user involvement, Data accuracy, Training, Project team, Objectives and constraints analysis.

**Keywords:** Information Systems; APS Systems; Implementation; Critical Success Factors.

Originais recebidos em: 06/11/2017  
Aceito para publicação em: 21/06/2019

## REFERÊNCIAS

AHRENS, T.; CHAPMAN, C. S. Management accounting as practice. *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 29, No. 1, p. 1-20, 2004.

BING, P., SHARMA, M. K., GODLA, J. K., Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, Vol. 16, No. 3, p. 7-14, 1999.

CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N., CAON, M. Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão. Ed. 5, p. 328-329; 401, São Paulo: Atlas, 2007.

FRAMINAN, J. M., RUIZ, R. Guidelines for the deployment and implementation of manufacturing scheduling systems. 2010.

GIL, A.C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo. Atlas, 1991.

HOLLAND, C., LIGHT, B. A critical success factors model for ERP implementation. *IEEE Software*, May/June, p. 31-32, 1999.

LAUDON, K. C., LAUDON, J. P. *Sistemas de Informação Gerenciais: administrando a empresa digital*. Ed. 5, cap. 1, p.4, São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LAURINDO, F. J. B., CARVALHO, M. M., PÊSSOA, M. S. P., SHIMIZU, T. Selecionado uma aplicação de tecnologia da informação com enfoque na eficácia: um estudo de caso de um sistema para PCP. São Paulo: *Revista Gestão e Produção*, Vol. 9, No. 3, p. 377-396, Dez., 2002.

LAURINDO, F. J. B., SHIMIZU, T., CARVALHO, M. M., RABECHINI, R. O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. *Revista Gestão e Produção*, Vol. 8, No. 2, p. 160-179, Ago., 2001.

LEIDECKER, J. K., BRUNO, A, V. Identifying and Using Critical Success Factors. *Long Range Planning*, Vol. 17, No. 1, p. 23-32, 1984.

NELSON, K., SOMERS, T. The Impact of Critical Success Factors across the Stages of Enterprise Resource Planning Implementations. *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on Systems Sciences*, 2001, p. 1-10.

REMUS, U., WIENER, M. A multi-method, holistic strategy for researching critical success factors in IT projects. *Information Systems Journal*, 20, p. 25-52, 2010.

ROCKART, J. F. Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, p. 81-93, March-April, 1979.

SOJA, PIOTR. Success factors in ERP systems implementations. *Lessons from practice*. *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 19, No. 4, p. 418-433, 2006.

SUMNER, MARY. Critical Success Factors in Enterprise Wide Information Management Systems Projects. *Southern Illinois University, Edwardsville*, p. 297-303, 1999.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2003.

TURBAN, E., VOLONINO, L. Information Technology for Management - Improving Strategic and Operational Performance. Ed. 8, cap. 10, p. 289-293, 2011.

UMBLE, E. J., HAFT, R. R., UMBLE, M. M. Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. European Journal of Operational Research, n.146, p.241-257, 2003.

UPADHYAY, P., JAHANYAN, S., DAN, P. K. Factors influencing ERP implementation in Indian manufacturing organisations. A study of micro, small and medium scale enterprises. Journal of Enterprise Information Management, v.24, n.2, p.130-145, 2011.

WHYTE, G., BYTHEWAY, A. Factors affecting information systems' success. International Journal of Service Industry Management, Vol. 7, No. 1, p.74-93, 1996.

ZATTAR, I. C., Análise da aplicação dos sistemas baseados no conceito de capacidade finita nos diversos níveis da administração da manufatura através de estudos de caso. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, p. 37, 2004. n. 5, p. 06-29, 2015.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2005.