

## **Priorização de fatores críticos de sucesso em gestão de projetos da área de mineração**

### **Prioritization of critical success factors in project management of the mining area**

DOI: 10.34140/bjbv3n1-031

Recebimento dos originais: 20/11//2020

Aceitação para publicação: 20/12/2020

#### **Maria Júlia de Castro Aragão**

Graduação em Engenharia de Produção pela Unifei - Instituto de Engenharias Integradas (IEI)  
Instituição: Universidade Federal de Itajubá (Unifei) - Instituto de Engenharias Integradas (IEI)  
Endereço: Rua Irmã Ivone Drumond - Distrito Industrial II , Itabira - MG, Brasil  
E-mail: mariaana\_16@hotmail.com

#### **Patrícia Barbosa Ferraz**

Graduação em Engenharia de Produção pela Unifei - Instituto de Engenharias Integradas (IEI)  
Instituição: Universidade Federal de Itajubá (Unifei) - Instituto de Engenharias Integradas (IEI)  
Endereço: Rua Irmã Ivone Drumond - Distrito Industrial II , Itabira - MG, Brasil  
E-mail: patty.bferraz@hotmail.com

#### **Sandra Miranda Neves**

Doutora em Engenharia de Produção pela UNESP - Departamento de Produção  
Instituição: Universidade Federal de Itajubá (Unifei) - Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)  
Endereço: Avenida BPS 1303 - Pinheirinho, Itajubá - MG, Brasil  
E-mail: sandraneves@unifei.edu.br

#### **Carlos Henrique de Oliveira**

Mestre em Engenharia de Produção pela Unifei - Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)  
Instituição: Universidade Federal de Itajubá (Unifei) - Instituto de Engenharias Integradas (IEI)  
Endereço: Rua Irmã Ivone Drumond - Distrito Industrial II , Itabira - MG, Brasil  
E-mail: carlos.henrique@unifei.edu.br

#### **Marcel Fernando da Costa Parentoni**

Doutor em Engenharia Elétrica pela Unifei - Instituto de Sistemas Elétricos e Energia (ISEE)  
Instituição: Universidade Federal de Itajubá (Unifei) - Instituto de Sistemas Elétricos e Energia (ISEE)  
Endereço: Avenida BPS 1303 - Pinheirinho, Itajubá - MG, Brasil  
E-mail: parentoni@unifei.edu.br

## **RESUMO**

Sendo a atividade mineradora um dos pilares da sustentação econômica do país, é importante que as empresas associadas a essas atividades aumentem, cada vez mais, as chances de sucesso na gestão dos seus projetos, assim como estabeleçam e priorizem seus fatores críticos de sucesso (FCS). Nesse sentido, este artigo tem como objetivo identificar os principais FCS em gestão de projetos para

empresas de mineração. Para a condução da pesquisa, foi utilizado o método de estudo de caso e, como ferramenta para a priorização dos fatores, a técnica de auxílio à tomada de decisão análise hierárquica de processos (AHP). Os critérios, estabelecidos a partir das dez áreas do conhecimento preconizadas pelo project management institute (PMI), e os FCS (subcritérios), obtidos a partir de uma revisão bibliográfica, foram julgados por especialistas em gestão de projetos de uma empresa de mineração. Como resultados, destacam-se a importância dos critérios escopo, integração e recursos humanos e os ganhos relacionados a se identificar os fatores críticos de sucesso.

**Palavras-chaves:** fatores críticos de sucesso, empresa de mineração, gestão de projetos, AHP.

## ABSTRACT

As mining activity is one of the pillars of the country's economic sustainability, it is important that the companies associated with these activities increase, more and more, the chances of success in the management of their projects, as well as establish and prioritize their critical success factors (FCS). In this sense, this article aims to identify the main FCS in project management for mining companies. In order to conduct the research, we used the case study method and, as a tool for the prioritization of the factors, the decision making technique analytic hierarchy process (AHP). The criteria, established from the ten areas of knowledge prospected by the project management institute (PMI), and the FCS (subcriteria), obtained from a literature review, were judged by experts in project management from a mining company. As results, the importance of the criteria scope, integration and human resources is emphasized and the gains related to identifying the critical success factors.

**Keywords:** critical success factors, mining company, project management, AHP.

## 1 INTRODUÇÃO

A capacidade de obter informações estratégicas e conseguir prever cenários futuros permite que muitas organizações fiquem à frente de seus concorrentes e se destaquem em seu ramo de atuação. Aliado a esses elementos, é necessário, também, uma análise criteriosa dos principais fatores de sucesso na gestão dos projetos dessas organizações.

Como o objetivo final de uma empresa é obter excelência em seus projetos, cada organização deve realizar uma análise dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) que mais influenciam no sucesso dos seus projetos, para assim proporcionar a devida atenção aos mesmos e aumentar a probabilidade de êxito (VEZZONI *et al.*, 2013). Rockart definiu em 1979 que FCS são um “número limitado de áreas, nas quais os resultados, se forem satisfatórios, garantirão o desempenho competitivo e bem-sucedido da organização” (ROCKART, 1979, p.85). Os FCS em gestão de projetos, além de serem essenciais para alcançar um alto desempenho da empresa, também são importantes para qualquer implementação de estratégia e sucesso individual do projeto (DINTER, 2013).

Costantino, Di Gravio e Nonino (2015) afirmam que os FCS são alavancas que podem direcionar para o sucesso do projeto, cabendo ao gerente de projeto realizar a identificação do conjunto mais adequado de acordo com as características das indústrias e ambientes. Esses autores

reforçam, dessa forma, a importância de se realizar uma seleção dos FCS mais adequados para cada tipo de empresa. Diante desse contexto, esta pesquisa busca responder às seguintes questões: **Quais os critérios mais adequados para a priorização de FCS em gestão de projetos de empresas de mineração? Quais são os principais FCS na gestão de projetos desse tipo de empresa?**

A obtenção das respostas a esses questionamentos será coordenada por meio de um estudo de caso realizado em uma empresa mineradora brasileira que ocupa a primeira posição mundial na produção de minério de ferro, pelotas e níquel e está presente em cinco continentes.

A priorização dos FCS será realizada por meio do método de Análise Hierárquica de Processo (*Analytic Hierarchy Process - AHP*), desenvolvido por Tomas L. Saaty em 1977. Esse método é muito utilizado para a tomada de decisões, permitindo realizar uma escolha baseada na importância encontrada para cada um dos critérios (ZHU; XU, 2014).

Tem-se, dessa forma, como objetivo da pesquisa identificar os principais FCS em gestão de projetos para empresas de mineração. Para alcançar esse objetivo, pretende-se: (I) Utilizar o método AHP como forma de auxílio à tomada de decisão em gestão de projetos, (II) Identificar critérios para a seleção de FCS em gestão de projetos, e (III) Identificar os FCS para a gestão dos projetos com base na aplicação do AHP.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO EM GESTÃO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos é uma ferramenta e um processo essencial que gerencia recursos, tarefas e atividades de forma eficaz e eficiente (DAVIS, 2017). Blaskovics (2016) afirma que a gestão de projetos engloba a implementação do projeto, os interessados e a mudança benéfica.

Como o sucesso das organizações está diretamente relacionado a melhorar os resultados de seus projetos, algumas empresas optam por utilizar o guia PMBOK que, segundo Ruiz-Martin e Poza (2015), é o padrão mais difundido em gerenciamento de projetos. O uso desse guia permite a identificação da aplicação do conhecimento, processos, habilidades, ferramentas e técnicas que possuem resultados significativos no sucesso do projeto (PMI, 2017). Além disso, o guia também identifica 10 áreas do conhecimento para processos de organização, sendo elas: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos, aquisições e partes interessadas (VARAJÃO; COLOMO-PALACIOS; SILVA, 2017), conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Áreas do conhecimento em gestão de projetos e suas etapas.

Áreas do Conhecimento	Etapas	Áreas do Conhecimento	Etapas
Integração	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desenvolver carta de projeto;</li> <li>· Desenvolver plano de gerenciamento de projeto;</li> <li>· Direcionar e gerenciar o trabalho do projeto;</li> <li>· Monitorar e controlar o trabalho de projeto;</li> <li>· Executar e controlar mudanças integradas;</li> <li>· Fechar o projeto ou fase.</li> </ul>	Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar gestão de recursos humanos;</li> <li>· Adquirir equipe de projeto;</li> <li>· Gerenciar equipe de projeto;</li> <li>· Desenvolver equipe de projeto.</li> </ul>
Escopo	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar gerenciamento do escopo, requisitos de coleta;</li> <li>· Definir escopo, criar WBS (Estrutura de Divisão de Trabalho);</li> <li>· Validar escopo;</li> <li>· Controlar escopo.</li> </ul>	Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar o gerenciamento de comunicações;</li> <li>· Gerenciar comunicações;</li> <li>· Controlar as comunicações.</li> </ul>
Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar a gestão da programação;</li> <li>· Definir atividades, atividades de sequência;</li> <li>· Estimar os recursos da atividade;</li> <li>· Estimar a duração da atividade;</li> <li>· Desenvolver programação;</li> <li>· Controlar cronograma.</li> </ul>	Risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar gerenciamento de riscos;</li> <li>· Identificar riscos;</li> <li>· Realizar análise de risco qualitativa;</li> <li>· Realizar análise de risco quantitativa;</li> <li>· Planejar respostas de riscos e</li> <li>· Controlar riscos.</li> </ul>
Custo	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar gestão de custos;</li> <li>· Estimar os custos;</li> <li>· Determinar o orçamento;</li> <li>· Controlar os custos.</li> </ul>	Aquisições	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar a gestão de aquisições;</li> <li>· Conduzir aquisições;</li> <li>· Controlar aquisições;</li> <li>· Fechar aquisições.</li> </ul>
Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planejar gestão da qualidade;</li> <li>· Realizar garantia de qualidade;</li> <li>· Controlar a qualidade.</li> </ul>	Partes Interessadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Identificar as partes interessadas;</li> <li>· Planejar gestão das partes interessadas;</li> <li>· Gerenciar o engajamento das partes interessadas;</li> <li>· Controlar a participação das partes interessadas.</li> </ul>

\*Apresenta apenas parte da informação. Fonte: Adaptado de Varajão, Colomo-Palacios e Silva (2017).

O levantamento criterioso de FCS é útil para os profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de estratégias, já que, de acordo com Niazi *et al.* (2016), orientam a implementação estratégica das atividades de gerenciamento de projetos. Desta forma, os FCS são usados para apoiar e medir o sucesso de uma abordagem estratégica e tática na execução de um projeto, com a intenção de apoiar a alocação adequada de recursos limitados e garantir o sucesso do projeto (HWANG; LIM, 2013). O Quadro 2 apresenta uma relação dos FCS em gestão de projetos mais abordados na literatura pesquisada.

Quadro 2 - Fatores críticos de sucesso.

Fatores críticos de sucesso			
1	Apoio da alta diretoria	21	<i>Empowerment</i>
2	Boa comunicação	22	Tratamento de conflitos
3	<i>Feedback</i>	23	Reengenharia
4	Objetivos claros e realistas	24	Gestão da mudança eficaz
5	Planejamento detalhado e atualizado	25	Estabilidade política
6	Envolvimento do cliente/usuário	26	Aprendizado baseado em experiências anteriores
7	Treinamento	27	Apreciação de pontos de vistas diferentes
8	Recursos suficientes e bem alocados	28	Estratégia
9	Tecnologia adequada e de qualidade	29	Infraestrutura
10	Controle/monitoramento eficaz	30	Trabalho em equipe
11	Cultura organizacional	31	Motivação
12	Estrutura organizacional flexível	32	<i>Benchmarking</i>
13	Equipe adequada/qualificada/ suficientes	33	Conhecimento das aquisições
14	Gerente de projetos competentes	34	Competitividade
15	Cronograma realista	35	Controlar os desperdícios
16	Boa liderança	36	Análise do custo total das aquisições
17	Riscos identificados e gerenciados	37	Estimativa da duração das atividades
18	Orçamento adequado	38	Precisão no levantamento dos riscos
19	Bom desempenho de consultores	39	Associação de eventos de pagamento à eventos de entrega
20	Influências do ambiente	40	Controle do cronograma

Segundo Ram, Corkindale e Wu (2013), um fator só pode ser considerado fator crítico de sucesso se atender, de forma satisfatória, a melhoria de desempenho. Ou seja, a simples identificação de um fator possivelmente importante não é suficiente para constituir um FCS. Apresenta-se dessa forma, a necessidade de que sejam priorizados.

## 2.1 ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSO (AHP)

Frequentemente as pessoas responsáveis por tomar decisões, enfrentam situações de escolha complicadas, o que as levam a recorrer à ajuda de Métodos Multicritérios de Auxílio a Decisão (*Multiple-Criteria Decision-Making- MCDM*), como o AHP, que busca medir a prioridade dos critérios avaliados de forma a identificar a melhor alternativa para o problema apresentado (SAATY, 2015). Para a aplicação desse método deve-se seguir basicamente três etapas, a elaboração da estrutura hierárquica por meio da decomposição do problema de decisão, a construção da matriz de comparações paritárias e calcular os pesos prioritários de cada alternativa segundo a matriz construída (DENG *et al.*, 2014; SAATY, 1990). A Tabela 1 apresenta um exemplo da sequência de cálculo para se obter o vetor dos critérios utilizados no AHP considerando  $n = 3$  (SANTOS *et al.*, 2019).

Tabela 1 - Exemplo de cálculo do Vetor dos Critérios.

Critérios	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Autovetor	Vetor dos Critérios (W)
C <sub>1</sub>	1	$a_{12}$	$a_{13}$	$V_i = \prod_{i=1}^n a_{ij}^{\frac{1}{n}}$	$W_i = V_i / \sum V_i$
C <sub>2</sub>	$1/a_{12}$	1	$a_{23}$		$W_i = V_i / \sum V_i$
C <sub>3</sub>	$1/a_{13}$	$1/a_{23}$	1		$W_i = V_i / \sum V_i$
Autovalor $\lambda_{max}$	$\sum C_{ji} \times W_i$			$\sum V_i$	$\sum W_i = 1$

Fonte: Santos *et al.* (2019).

Com relação ao índice de consistência dos julgamentos, Saaty (1983) afirma que se o valor encontrado for inferior a 0,1 (10%), o resultado é satisfatório e é possível chegar ao resultado final. Caso contrário, novos julgamentos devem ser realizados.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho tem objetivo exploratório e o método a ser utilizado é o estudo de caso, trata-se, portanto de uma abordagem qualitativa de natureza aplicada, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Classificação da pesquisa.

Classificação	Descrição
Pesquisa Exploratória	É conduzida para esclarecer situações sobre o tema, buscando maior familiaridade com o objeto de estudo (ZIKMUND <i>et al.</i> , 2013).
Estudo de caso	Esse método se distingue dos demais por possuir foco em uma situação ou sistemas limitados, uma entidade com finalidade e partes funcionais. A ênfase desse método tende a ser intensiva de um cenário específico (BRYMAN; BELL, 2011).
Abordagem qualitativa	Estratégia de pesquisa que geralmente enfatiza as palavras ao invés da quantificação na coleta e análise de dados, extraídos por meio do contato com objeto de estudo (BRYMAN; BELL, 2011).
Natureza Aplicada	Assegura a objetividade na coleta de dados e no teste de alternativas para a situação (ZIKMUND <i>et al.</i> , 2013).

O fluxo metodológico da pesquisa foi conduzido de acordo com as etapas preconizadas por Miguel (2007).

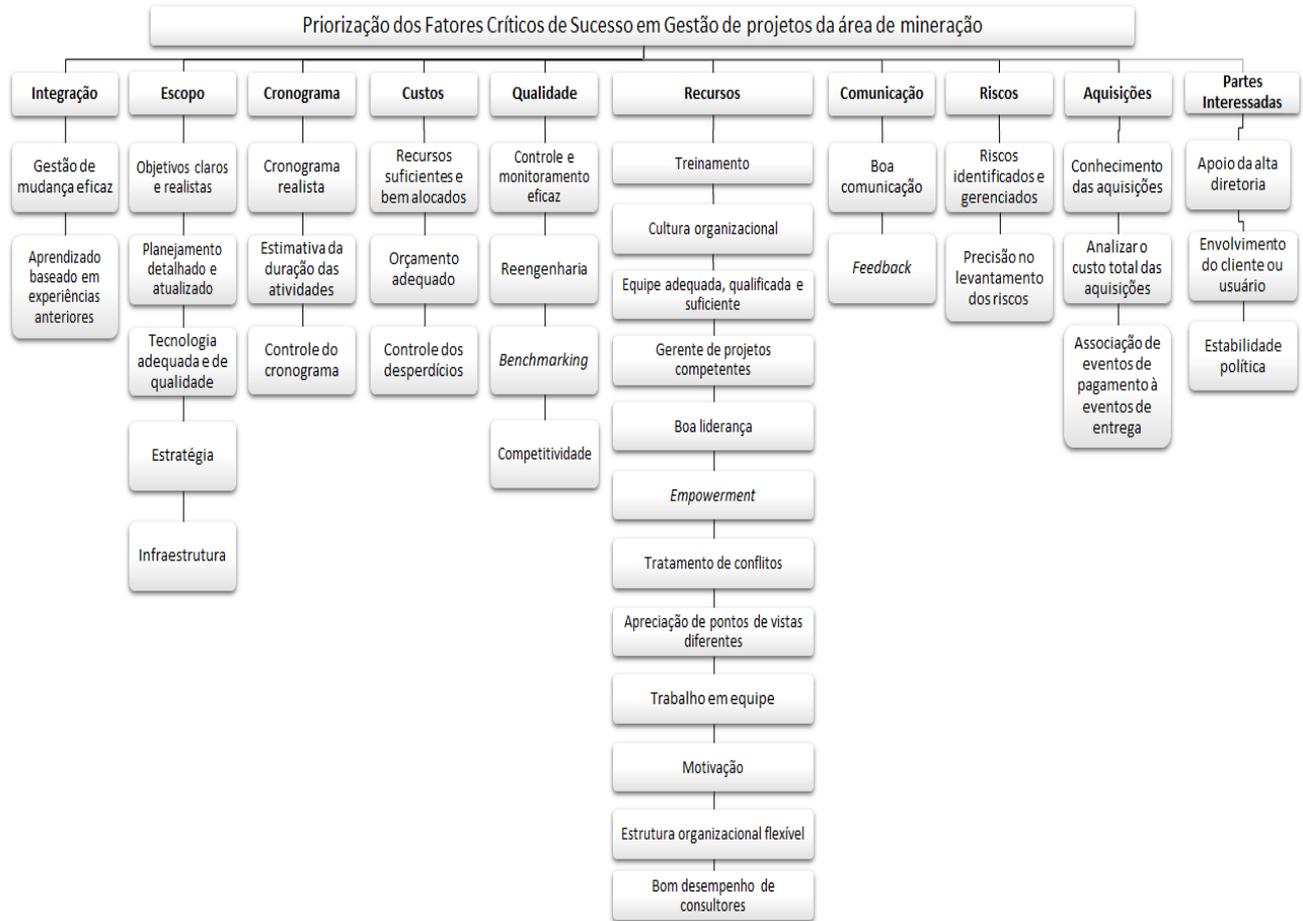
### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1 CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA

Os FCS de sucesso identificados (Quadro 2) foram analisados e associados às áreas do conhecimento em gestão de projetos, obtendo-se, dessa forma a estrutura hierárquica para a aplicação do AHP (Figura 1). Essa associação pode ser justificada porque ao se vincular os FCS às fases adequadas do ciclo de vida do projeto, tem-se uma maior facilidade em definir as medidas que podem ser usadas para avaliar o desempenho do projeto e analisar seu sucesso. O levantamento

correto dos FCS cria uma base para a definição dos conhecimentos necessários à implementação do projeto, assim como dos parâmetros de controle (TODOROVIĆ *et al.*, 2015).

Figura 1 - Estrutura hierárquica proposta.



A estrutura proposta foi validada por especialistas em gestão de projetos da empresa objeto de estudo e da academia (professores da área) e as sugestões apresentadas foram incluídas, dando início, dessa forma, à construção das matrizes de julgamento.

#### 4.2 CONSTRUÇÃO DE MATRIZES PARITÁRIAS

A segunda etapa da aplicação do método AHP requer a construção de matrizes paritárias que são formadas a partir da emissão de julgamentos de especialistas. Os julgadores escolhidos expressam juízos utilizando números inteiros que revelam a dominância de um elemento sobre o outro para atingir o objetivo geral estabelecido (SAATY, 1983). Para isso, foi aplicado um questionário com intuito de obter informações sobre a relevância que os especialistas atribuem a cada critério, visando realizar a priorização dos FCS. Os seis especialistas foram selecionados tendo

como parâmetro setores que atuam com o desenvolvimento de projetos na empresa, devido às atividades que desempenham e pela experiência profissional que possuem. O Quadro 4 apresenta algumas das características dos projetos realizados nos setores selecionados.

Quadro 4 – Relação dos projetos desenvolvidos nos setores analisados.

Setor	Descrição Geral
Setor 1	Projetos relacionados a melhoria de disponibilidade e manutenção de equipamentos de moagem.
Setor 2	Projetos de montagem de plantas de beneficiamento e de reaproveitamento de rejeitos.
Setor 3	Projetos de melhoria de tecnologia com a finalidade de melhorar o teor de ferro.
Setor 4	Projetos de melhoria de performance de equipamento de usina. Projetos de otimização de rota de processo. Projetos para adequação de planta de tratamento de minério de ferro para minérios compactos.
Setor 5	Projetos voltados para redução de custos de operação, melhoria de disponibilidade de máquinas e buscas de novas tecnologias.
Setor 6	Projetos de capacitação de funcionários para o sistema da empresa Projetos OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ).

De posse de todas as informações dos julgamentos de cada especialista, foi realizada a síntese dos resultados emitidos pelos seis julgadores utilizando-se a média geométrica de cada valor individual obtido. Segundo Costa e Belderrain (2009), o cálculo por meio da média geométrica permite que os julgamentos individuais sejam sintetizados em um só, de forma que os diferentes indivíduos do grupo decisor, se tornem um novo indivíduo, uma vez que são da mesma empresa e por isso compactuam de missões, visões e valores semelhantes.

A Tabela 2 apresenta o resultado da média geométrica dos julgamentos realizados pelos especialistas, para os dez critérios estabelecidos. Percebe-se que, com relação à hierarquização dos critérios, que os especialistas consideraram importante uma boa gestão do Escopo – C2 (18%), a Integração – C1 (15%) e Recursos – C6 (12%). Essas áreas fazem parte das fases iniciais do projeto, sendo que se o escopo do projeto não for muito bem definido, há a possibilidade de se entregar algo contrário ao que o cliente deseja.

Tabela 2 - Matriz da síntese dos seis julgamentos dos critérios.

Crítérios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Auto Vektor	Auto Vektor N.
Integração (C1)	1	0,92	2,18	1,82	1,84	1,14	1,52	2,47	1,89	2,05	1,60	0,15
Escopo (C2)	1,09	1	2,24	2,85	2,18	1,20	2,69	3,20	2,95	1,36	1,90	<b>0,18</b>
Cronograma (C3)	0,46	0,45	1	1,51	2,38	0,86	1,42	1,20	1,62	1,00	1,06	0,10
Custos (C4)	0,55	0,35	0,66	1	0,85	0,76	2,47	1,03	1,51	0,94	0,89	0,08
Qualidade (C5)	0,54	0,46	0,42	1,18	1	0,73	0,79	0,86	1,54	1,00	0,79	0,07
Recursos (C6)	0,87	0,83	1,17	1,31	1,37	1	1,86	1,94	2,18	1,41	1,33	0,12
Comunic. (C7)	0,66	0,37	0,70	0,41	1,26	0,54	1	1,99	1,70	1,07	0,84	0,08
Riscos (C8)	0,41	0,31	0,83	0,97	1,16	0,51	0,50	1	1,17	1,12	0,72	0,07
Aquisições (C9)	0,53	0,34	0,62	0,66	0,65	0,46	0,59	0,85	1	1,12	0,64	0,06

Partes (C10)	Int.	0,49	0,74	1,00	1,06	1,00	0,71	0,93	0,89	0,89	1	0,85	0,08
Auto Valor		6,59	5,76	10,82	12,77	13,69	7,91	13,78	15,45	16,45	12,08	10,63	1,00

Assim como foi realizado para os critérios (Tabela 2), também foram realizados julgamentos para os subcritérios estabelecidos.

### 4.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS

A partir dos valores de comparação obtidos, foi elaborada a síntese dos resultados emitidos pelos seis julgadores. Os dados apresentados permitem que todos os fatores julgados sejam categorizados de acordo com o índice de importância que apresentam em relação ao objetivo determinado. A agregação dos julgamentos dos critérios e subcritérios permitiu a obtenção do peso local e global de cada um deles (Tabela 3). O peso local se refere ao peso dos fatores dentro do critério ao qual pertence. O peso global considera o peso do fator com relação a todos os fatores existentes.

Tabela 3 - Resultado geral da avaliação dos especialistas.

Nível	Critérios	Peso Local	Ranking	Peso Global	Ranking
<b>Critério</b>	<b>Integração</b>	<b>15,08%</b>		<b>15,08%</b>	
<b>Subcritério</b>	Gestão de mudança eficaz	<b>52,85%</b>	<b>1</b>	7,97%	1
	Aprendizado baseado em experiências anteriores	47,15%	2	7,11%	2
<b>Critério</b>	<b>Escopo</b>	<b>17,93%</b>		<b>17,93%</b>	
<b>Subcritério</b>	Objetivos claros e realistas	25,60%	2	4,59%	5
	Planejamento detalhado e atualizado	<b>28,55%</b>	<b>1</b>	5,12%	4
	Tecnologia adequada e de qualidade	18,75%	3	3,36%	11
	Estratégia	11,05%	5	1,98%	21
	Infraestrutura	16,05%	4	2,87%	13
<b>Critério</b>	<b>Cronograma</b>	<b>9,95%</b>		<b>9,95%</b>	
<b>Subcritério</b>	Cronograma realista	34,98%	2	3,48%	10
	Estimativa da duração das atividades	<b>38,39%</b>	<b>1</b>	3,82%	7
	Controle do cronograma	26,54%	3	2,64%	14
<b>Critério</b>	<b>Custos</b>	<b>8,34%</b>		<b>8,34%</b>	
<b>Subcritério</b>	Recursos suficientes e bem alocados	<b>42,57%</b>	<b>1</b>	3,55%	9
	Orçamento adequado	31,29%	2	2,61%	15
	Controle dos desperdícios	26,14%	3	2,18%	19
<b>Critério</b>	<b>Qualidade</b>	<b>7,43%</b>		<b>7,43%</b>	
<b>Subcritério</b>	Controle e monitoramento eficaz	<b>34,27%</b>	<b>1</b>	2,55%	16
	Reengenharia	17,04%	4	1,27%	28
	<i>Benchmarking</i>	22,05%	3	1,64%	24
	Competitividade	26,62%	2	1,98%	22
<b>Critério</b>	<b>Recursos</b>	<b>12,49%</b>		<b>12,49%</b>	
<b>Subcritério</b>	Treinamento	10,02%	2	1,25%	29
	Cultura organizacional	<b>11,20%</b>	<b>1</b>	1,40%	26
	Equipe adequada, qualificada e suficiente	8,43%	6	1,05%	33
	Gerente de projetos competente	7,45%	9	0,93%	36
	Boa liderança	7,14%	11	0,89%	38
	<i>Empowerment</i>	8,97%	5	1,12%	32

Nível	Crítérios	Peso Local	Ranking	Peso Global	Ranking
	Tratamento de conflitos	9,29%	3	1,16%	30
	Apreciação de pontos de vistas diferentes	9,21%	4	1,15%	31
	Trabalho em equipe	7,38%	10	0,92%	37
	Motivação	5,84%	12	0,73%	39
	Estrutura organizacional flexível	7,53%	7	0,94%	35
	Bom desempenho de consultores	7,52%	8	0,94%	34
<b>Crítério</b>	<b>Comunicação</b>	<b>7,88%</b>		<b>7,88%</b>	
<b>Subcritério</b>	Boa comunicação	<b>72,72%</b>	<b>1</b>	5,73%	3
	<i>Feedback</i>	27,28%	2	2,15%	20
<b>Crítério</b>	<b>Riscos</b>	<b>6,82%</b>		<b>6,82%</b>	
<b>Subcritério</b>	Riscos identificados e gerenciados	<b>63,05%</b>	<b>1</b>	4,30%	6
	Precisão no levantamento dos riscos	36,95%	2	2,53%	17
<b>Crítério</b>	<b>Aquisições</b>	<b>6,06%</b>		<b>6,06%</b>	
<b>Subcritério</b>	Conhecimento das aquisições	<b>55,08%</b>	1	3,34%	12
	Analisar custo total das aquisições	21,71%	3	1,32%	27
	Associação de eventos de pagamento à eventos de entrega	23,21%	2	1,41%	25
<b>Crítério</b>	<b>Partes Interessadas</b>	<b>8,01%</b>		<b>8,01%</b>	
<b>Subcritério</b>	Apoio da alta diretoria	<b>46,94%</b>	<b>1</b>	3,76%	8
	Envolvimento do cliente ou usuário	31,21%	2	2,50%	18
	Estabilidade política	21,85%	3	1,75%	23

A Tabela 3 evidencia que alguns dos FCS considerados mais importantes, considerando o peso global, são “gestão da mudança eficaz” e “aprendizado baseado em experiências anteriores”, que pertencem ao critério de “integração”. As mudanças em um projeto podem ter impacto em prazos, custos e qualidade, afetando diretamente o escopo. Se não gerenciados de forma sistemática podem levar o projeto ao fracasso. Com relação ao aprendizado baseado em experiências anteriores, o PMBOK (PMI, 2017) define como ativos de processos organizacionais, informações históricas, lições aprendidas dentre outros. Tais ativos podem compor o repositório do conhecimento das organizações. Ou seja, destaca-se aqui a importância da gestão dos conhecimentos organizacionais para o sucesso do projeto.

Os resultados obtidos podem ser reforçados pelos resultados da pesquisa realizada por Gudiené *et al.* (2014) a respeito de FCS em projetos de construção, que também identificou “experiências compartilhadas” como um dos mais relevantes subcritérios analisados. Em contrapartida, um estudo feito por Dev e Kumar (2016), em uma empresa de manufatura, citou como destaque em importância o fator “envolvimento dos funcionários”, semelhante ao fator “motivação” avaliado neste estudo, que ficou na última colocação. Percebe-se dessa forma, a importância de se avaliar em cada tipo de empresa quais os seus FCS, afinal eles podem ser diferentes.

Como todos os critérios avaliados são de suma importância para o sucesso dos projetos, deve-se, para ao objetivo estabelecido, avaliar os pesos locais obtidos pelos subcritérios dentro do grupo que estão inseridos. Em relação aos critérios integração e partes interessadas, os FCS

considerados mais relevantes foram “gestão da mudança eficaz” e “apoio da alta diretoria” respectivamente, esses fatores foram citados por Pandremmenou, Sirakoulis e Blanas (2013) em um artigo a respeito da gestão de projetos de investimentos.

A partir da análise dos subcritérios relacionados ao critério “escopo”, a ênfase foi para o FCS “planejamento detalhado e atualizado”, assim como para Doulabi e Asnaashari (2016) ao levantarem fatores de sucesso na construção de instalações de projetos de saúde. De acordo com o gerenciamento do critério cronograma, o FCS, com maior índice de importância, foi “estimativa da duração das atividades”, também considerado por Sólis-Carcanõ (2015) como um importante fator para melhorar o desempenho de projetos. Assim como para Saleh, Mohammed e Abdullah (2015), em seu trabalho sobre uma universidade sustentável, o fator “recursos suficientes e bem alocados” foi considerado primordial, tendo destaque no critério de custos. Com relação ao critério qualidade, foi selecionado como o mais importante o FCS “controle e monitoramento eficaz”, esse fator também foi citado como relevante para reduzir custos relacionados à má qualidade em projetos de construção por Mashwama, Aigbavboa e Thwala (2017). No critério de recursos humanos, que mais possui subcritérios relacionados, destacou-se o FCS “cultura organizacional”, responsável por apoiar o desenvolvimento de projetos, que também teve sua importância reconhecida por Gu *et al.* (2014), em um estudo a respeito de projetos de tecnologia de informação. Dentro do critério de comunicação o fator “boa comunicação” foi considerado o mais relevante, assim como para Verburg, Bosch-Sijtsema e Vartiainen (2013), que citaram o fator como essencial, principalmente para gestão da informação. Galway (2004), afirma a importância de se “identificar e gerenciar riscos”, este fator também foi julgado neste estudo, sendo considerado o mais relevante dentro do critério de riscos. Finalmente, o FCS “conhecimento das aquisições”, obteve maior índice de importância dentre os subcritérios de aquisições, a relevância desse fator foi mencionada também por Vargas (2013).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo identificar os principais FCS em gestão de projetos para empresas de mineração. Com relação às questões de pesquisa estabelecidas: (1) Quais os critérios mais adequados para a priorização de FCS em gestão de projetos de empresas de mineração? Considera-se que essa questão foi respondida ao se identificar as áreas do conhecimento em gestão de projetos e realizar a associação dessas áreas a FCS identificados na literatura. Com relação à questão (2): Quais são os principais FCS na gestão de projetos desse tipo de empresa? Por meio da aplicação do método AHP aos gestores de projetos de uma empresa de mineração foi possível identificar os FCS considerados mais importantes em cada área do conhecimento. Deve-se

explorar a importância de cada critério dentro das respectivas áreas do conhecimento, visto que para gerenciar um projeto de sucesso todas essas áreas são relevantes. Com base no objeto de estudo, pode-se ressaltar, com relação aos critérios, o destaque com relação ao Escopo (17,93%), Integração (15,08) e Recursos Humanos (12,49%). Tanto a definição do escopo quanto a integração são muito importantes nas fases iniciais do projeto, permitindo que se inicie um projeto com objetivos bem definidos. Já os Recursos Humanos, são essenciais para que o projeto aconteça, e para isso devem receber os treinamentos necessários e estar bem inseridos na cultura da empresa. A partir das análises realizadas, é possível ressaltar a importância de que cada organização estabeleça os seus fatores críticos de sucesso. Sobre esse tópico pode-se destacar uma importante contribuição desta pesquisa, a estrutura hierárquica proposta, que pode permitir a visualização, de forma estruturada, dos fatores que podem levar os projetos ao sucesso. Em nenhum dos trabalhos pesquisados foi identificada estrutura semelhante. Considera-se, assim, que o objetivo foi alcançado e que os resultados possibilitam que as organizações possam conhecer os fatores que, de acordo com os seus especialistas, podem aumentar as chances de sucesso na gestão dos seus projetos.

## REFERÊNCIAS

- BLASKOVICS, Bálint. The impact of project manager on project success - The case of ICT sector. *Society and Economy*, v. 38, n. 2, p.261-281, 2016.
- BRYMAN, Alan; BELL, Emma. *Business Research Methods*. 3. ed. Oxford: Ed. Oxford University Press, 2011.
- COSTA, T. C.; e BELDERRAIN, M. C. N. *Decisão em grupo em métodos multicritério de apoio à decisão*. 15º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XV ENCITA. Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos – SP, 2009.
- COSTANTINO, Francesco; DI GRAVIO, Giulio; NONINO, Fabio. Project selection in project portfolio management: An artificial neural network model based on critical success factors. *International Journal of Project Management*, v. 33, n. 8, p.1744-1754, 2015.
- DAVIS, Kate. An empirical investigation into different stakeholder groups perception of project success. *International Journal of Project Management*, v. 35, n. 4, p.604-617, 2017.
- DENG, Xinyang; HU, Yong.; DENG, Yong.; MAHADEVAN, Sankaran. Supplier selection using AHP methodology extended by D numbers. *Expert Systems with Applications*, v. 41, n. 1, p. 156-167, 2014.
- DEV, C Ajay Guru; KUMAR, V S Senthil. Analysis on Critical Success Factors for Agile Manufacturing Evaluation in Original Equipment Manufacturing Industry-An AHP Approach. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, v. 29, n. 5, p. 880-888, 2016.
- DINTER, Barbara. Success factors for information logistics strategy: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, v. 54, n. 3, p.1207-1218, 2013.
- DOULABI, Reza Zandi; ASNAASHARI, Ehsan. Identifying Success Factors of Healthcare Facility Construction Projects in Iran. *Procedia Engineering*, v. 164, p.409-415, 2016.
- GALWAY, L. A. Quantitative risk analysis for complex projects a critical review. *RAN Corporation*, 2004.
- GU, Vicky Ching; HOFFMAN, James J.; CAO, Qing; SCHNIEDERJANS, Marc J. The effects of organizational culture and environmental pressures on IT project performance: A moderation perspective. *International Journal Of Project Management*, v. 32, n. 7, p.1170-1181, 2014.
- GUDIENÉ, Neringa; BANAITIS, Audrius; PODVEZKI Valentinas; BANAITIENÉ Nerija. Identification and evaluation of the critical success factors for construction projects in Lithuania: AHP approach. *Journal Of Civil Engineering And Management*, v. 20, n. 3, p.350-359, 2014.
- HWANG, Bon-Gang; LIM, E-Sin Janicia. Critical Success Factors for Key Project Players and Objectives: Case Study of Singapore. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 139, n. 2, p.204-215, 2013.

MASHWAMA, Nokulunga; AIGBAVBOA, Clinton; THWALA, Didi. An Assessment of the Critical Success factor for The Reduction of Cost of Poor Quality in Construction Projects in Swaziland. *Procedia Engineering*, v. 196, p.447-453, 2017.

MIGUEL, Paulo Augusto. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Revista Produção*, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

NIAZI, Mahmood; MAHMOOD, Sajjad; ALSHAYEB, Mohammad; QURESHI, Abdul Majid; FAISAL, Kanaan; CERPA, Narciso. Toward successful project management in global software development. *International Journal of Project Management*, v. 34, n. 8, p.1553-1567, 2016.

PANDREMMENOU, Helen; SIRAKOULIS, Kleanthis; BLANAS, Nikos. Success Factors in the Management of Investment Projects: A Case Study in the Region of Thessaly. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, v. 74, p.438-447, 2013.

PMI. *Project Management Body of Knowledge – PMBOK® Guide and Standards*. Project Management Institute, 2017.

RAM, Jiwat; CORKINDALE, David; WU, Ming-Lu. Implementation critical success factors (CSFs) for ERP: Do they contribute to implementation success and post-implementation performance?. *International Journal Production Economics*, v. 144, n. 1, p.157-174, 2013.

ROCKART, John. Chief Executives Define Their Own Data Need. *Harvard Business Review*, v. 57, n.2, p. 81-92, 1979.

RUIZ-MARTIN, Cristina; POZA, David J. Project configuration by means of network theory. *International Journal of Project Management*, v. 33, n. 8, p.1755-1767, 2015.

SAATY, Thomas Lorie; ERGU, Daji. When is a Decision-Making Method Trustworthy? Criteria for Evaluating Multi-Criteria Decision-Making Methods. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, v. 14, n. 06, p.1171-1187, 2015.

SAATY, Thomas Lorie. How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, v. 48, n. 1, p.9-26, 1990.

SAATY, Thomas Lorie. Priority Setting in Complex Problems. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 30, n. 3, p.140-155, 1983.

SALEH, Alia Abdullah; MOHAMMED, Abdul Hakim; ABDULLAH, Mat Naim. Critical Success Factors for Sustainable University: A Framework from the Energy Management View. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, v. 172, p.503-510, 2015.

SANTOS, Paulo Henrique dos; NEVES, Sandra Miranda; SANT'ANNA, Daniele Ornaghi; OLIVEIRA, Carlos Henrique de; CARVALHO, Henrique Duarte. The Analytic Hierarchy Process Supporting Decision Making For Sustainable Development: An Overview Of Applications. *Journal of Cleaner Production*, v. 212, p. 119-138, 2019.

SOLÍS-CARCANÓ, Rómel G.; CORONA-SUÁREZ, Gilberto A.; GARCÍA-IBARRA, Aldo J. The use of project time management processes and the schedule performance of construction projects in Mexico. *Journal of Construction Engineering*, v.2015, p. 9, 2015.

TODOROVIĆ, Marija Lj.; PETROVIĆ, Dejan Č.; MIHIĆ, Marko M.; OBRADOVIĆ, Vladimir Lj.; BUSHUYEV, Sergey D. Project success analysis framework: A knowledge-based approach in project management. *International Journal of Project Management*, v. 33, n. 4, p.772-783, 2015.

VARAJÃO, João; COLOMO-PALACIOS, Ricardo; SILVA, Hélio. ISO 21500:2012 and PMBOK 5 processes in information systems project management. *Computer Standards & Interfaces*, v. 50, p.216-222, 2017.

VARGAS, Ricardo. *3 fatores de sucesso no gerenciamento das aquisições*. Ricardo Vargas, 10 jun. 2013. Podcast. MP3 (4 min. 55 seg.). Disponível em: <<https://ricardo-vargas.com/pt/podcasts/3-success-factors-in-the-procurement-process/>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

VEBURG, Robert M.; BOSCH-SIJTSEMA, Petra; VARTIAINEN, Matti. Getting it done: Critical success factors for project managers in virtual work settings. *International Journal Of Project Management*, v. 31, n. 1, p.68-79, 2013.

VEZZONI, Guilherme; JÚNIOR, Antônio Carlos; JÚNIOR, Ailton Luiz; DA SILVA, Sergio Luis. Identificação e análise de fatores críticos de sucesso em projetos. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 4, n. 1, p. 116-137, 2013.

ZHU, Bin; XU, Zeshui. Analytic hierarchy process-hesitant group decision making. *European Journal of Operational Research*, v. 239, n. 3, p.794-801, 2014.

ZIKMUND, Willian G.; BABIN Barry. J.; CARR, Jon. C.; GRIFFIN, Mitch. *Business Research Method*. 9. ed. Canadá: Ed. Cengage Learning, 2013.