

4 Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa, buscando compreender todas as etapas descritas no objetivo previamente traçado neste relatório.

A caracterização dos conceitos relacionados à administração do capital de giro foi realizada tanto no referencial teórico quanto na coleta de dados ao se estruturar o questionário.

A definição de hipóteses sobre os perfis de comportamento de empresas diante das rotinas de administração do capital de giro foram descritas quando da delimitação dos construtos e derivação de hipóteses da pesquisa.

A seguir, serão mostrados os resultados apurados na pesquisa para identificar a combinação de ferramentas de capital de giro utilizadas pelas indústrias pesquisadas.

4.1. **Frequência de utilização de ferramentas de administração do capital de giro**

Para apurar a frequência de utilização das sete ferramentas de administração do capital de giro selecionadas, as empresas pesquisadas responderam a seguinte pergunta: “Com relação à administração do capital de giro, com que frequência a sua empresa revisa / utiliza os seguintes itens?” A segmentação das respostas pode ser vista na Tabela 04.

Desta tabela, pode-se extrair informações importantes. A primeira delas é que, com exceção do Financiamento do Capital de Giro, todas as ferramentas são revistas / usadas com alguma frequência em no mínimo 67% dos casos. Uma das possíveis razões para essa relativa baixa utilização do Financiamento do Capital de Giro é o fato de os empresários utilizarem como principal fonte de

financiamento o limite do cheque especial e a conta garantida, conforme indicado em pesquisa com pequenas empresas (ARAÚJO; MACHADO, 2007). Desta forma, a administração destes meios de financiamento fica relegada a segundo plano, visto que são automaticamente calculados e debitados pelos bancos.

Além disso, contrariando a expectativa de que as ferramentas relacionadas à gestão de estoque fossem as mais utilizadas pelas indústrias, verificou-se que em quase 38% dos casos a Gestão do Fluxo de Caixa e os Padrões de Crédito são revistos com frequência constante (5 - Sempre) e alta (4 - Quase sempre). A terceira maior média de revisão / utilização ocorreu na gestão dos Níveis de Estoque (Média 2,7).

As demais ferramentas de gestão do capital de giro são utilizadas com frequências similares (Giro do Estoque: 2,4; Política de Crédito: 2,6 e Política de Cobrança: 2,7).

Tabela 4 – Percentual válido de respostas por frequência de utilização de ferramenta de administração de capital de giro

	Nunca	Quase Nunca	Às Vezes	Quase Sempre	Sempre	Média
Giro do Estoque	33%	24%	19%	14%	11%	2,4
Níveis de Estoque	28%	19%	21%	23%	10%	2,7
Política de Crédito	30%	20%	23%	8%	18%	2,6
Política de Cobrança	28%	20%	24%	8%	20%	2,7
Padrões de Crédito	15%	21%	25%	21%	18%	3,0
Finan. do Cap. de Giro	41%	20%	21%	12%	6%	2,2
Gestão Fluxo de Caixa	14%	20%	27%	10%	29%	3,2

4.1.1. Análise de componentes principais (PCA)

Para reduzir o número de variáveis sob investigação, utilizou-se a análise de componentes principais (do inglês: *Principal Component Analysis* - PCA) que, em síntese, é um método que tem por finalidade a redução de dados a partir de combinações lineares das variáveis originais. Desta forma, se permite que as variáveis sejam reunidas em grupos de variáveis correlacionadas. Para aplicar este método foi utilizado o pacote estatístico SPSS 14.0.

A expressão algébrica do modelo de análise de fatores para a i -ésima variável normalizada é:

$$X_i = A_{i1} F_1 + A_{i2} F_2 + \dots + A_{ik} F_k + U_i \quad (7)$$

Onde:

- F 's são fatores comuns das variáveis;
- U é o erro experimental;
- A 's são os pesos atribuídos aos fatores F .

O modelo assume que o erro experimental não tem correlação com os fatores comuns. Os fatores são oriundos das variáveis observadas e são calculados como combinações lineares. A expressão geral para a estimativa do k -ésimo fator F_k é:

$$F_k = \sum_{i=1}^p W_{ki} X_i = W_{k1} X_1 + W_{k2} X_2 + \dots + W_{kp} X_p \quad (8)$$

Onde:

- W é o coeficiente de contagem de cada fator;
- p é o número de variáveis.

O primeiro passo para realizar a redução do número de variáveis é a análise da matriz de correlação, mostrada na Tabela 05. Em síntese, esta é a matriz cuja essência será capturada pelo método de PCA.

Constata-se na matriz de correlação que os conjuntos de variáveis Giro de Estoque e Níveis de Estoque; Política de Crédito e Política de Cobrança; Padrões de Crédito, Financiamento do Capital de Giro e Gestão do Fluxo de Caixa são bastante correlacionadas.

Foi aplicado o teste de esfericidade de Bartlett (Bartlett's sphericity test), cuja hipótese nula é de que a matriz das covariâncias das variáveis dependentes orto-normalizadas é proporcional a uma matriz identidade. Foi também aplicado o teste de adequação da medida da amostra – KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling). Se a significância no teste de esfericidade de Bartlett tender a zero e o teste KMO for maior que 0,5, a redução do número de variáveis é adequada.

Tabela 5 – Matriz Correlação das variáveis de gestão de capital de giro

Matriz Correlação	Giro do Estoque	Níveis de Estoque	Política de Crédito	Política de Cobrança	Padrões de Crédito	Finan. do Cap. De Giro	Gestão Fluxo de Caixa
Giro do Estoque	1,000	0,773	0,272	0,284	0,241	0,124	0,274
Níveis de Estoque	0,773	1,000	0,274	0,291	0,262	0,192	0,273
Política de Crédito	0,272	0,274	1,000	0,705	0,236	0,104	0,314
Política de Cobrança	0,284	0,291	0,705	1,000	0,334	0,161	0,324
Padrões de Crédito	0,241	0,262	0,236	0,334	1,000	0,510	0,529
Finan. do Cap. de Giro	0,124	0,192	0,104	0,161	0,510	1,000	0,318
Gestão Fluxo de Caixa	0,274	0,273	0,314	0,324	0,529	0,318	1,000

Portanto, como pode ser visto na Tabela 06, o teste de adequação da amostra (KMO) foi maior que 0,5 e o resultado de significância no teste de esfericidade de Bartlett foi zero, o que nos leva a acreditar que as condições para redução das variáveis foram satisfeitas.

Tabela 6 – Resultado dos testes de esfericidade de Bartlett e teste de adequação da medida da amostra – KMO

KMO e Teste de Bartlett		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,7
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-Quadrado	446,37
	Graus de Liberdade	21
	Sig.	0

Após a redução do número de variáveis, o modelo apresentou 3 fatores com valores próprios (*eigenvalue*) maiores que uma unidade que respondem por 78% da variação total da amostra, conforme Tabela 07. Isso quer dizer que o modelo tem apenas 21% de informação perdida.

Tabela 7 – Variância por fator e total após aplicação do modelo PCA

Fator	<i>Eigenvalues Iniciais</i>			<i>Rotation Sums of Squared Loadings</i>		
	Total	Variância %	Variância Acumulada %	Total	Variância %	Variância Acumulada %
1	2,965	42,358	42,358	1,887	26,950	26,950
2	1,299	18,564	60,922	1,784	25,488	52,438
3	1,176	16,794	77,717	1,770	25,279	77,717
4	0,640	9,142	86,859			
5	0,415	5,935	92,794			
6	0,281	4,021	96,815			
7	0,223	3,185	100,000			

Finalmente, o modelo apresentou as cargas de valor maior que 0,5 para cada um dos fatores em relação às variáveis iniciais usando rotação do tipo Varimax, para potencializar a visualização dos resultados (Tabela 08).

Cada um dos componentes teve sua validade verificada pelo teste de Alfa de Cronbach. Os valores encontrados foram de 0,711; 0,872 e 0,827 para o componente 1, componente 2 e componente 3, respectivamente.

A partir da avaliação destas cargas é possível atribuir rótulos aos componentes formados. Nota-se que o componente 1 indica em sua essência a gestão financeira, visto que tem altas cargas nas variáveis Gestão do Fluxo de Caixa, Financiamento do Capital de Giro e Padrões de Crédito.

O componente 2 pode ser associado à gestão do estoque e o componente 3, à gestão de crédito.

Os rótulos de cada um dos componentes ficou da seguinte maneira:

- Componente 1: Gestão Financeira (GESTFIN)
- Componente 2: Gestão de Estoque (GESTEST)
- Componente 3: Gestão de Crédito (GESTCRED)

O fato de a variável Padrão de Crédito ter mais correlação com as variáveis indicativas de gestão financeira pode ser explicada pelo fato de a avaliação da concessão de crédito ser de importância alta para o bom funcionamento fluxo de caixa da empresa.

Tabela 8 – Cargas dos componentes após aplicação de PCA e rotação Varimax

Variáveis	Fatores		
	1	2	3
Giro do Estoque		0,925	
Níveis de Estoque		0,916	
Política de Crédito			0,907
Política de Cobrança			0,882
Padrões de Crédito	0,835		
Financiamento do Capital de Giro	0,819		
Gestão do Fluxo de Caixa	0,664		

4.1.2.

Grupos de comportamento (análise de *cluster*)

A partir dos fatores derivados da aplicação do modelo PCA, foi realizada uma análise de cluster para classificar de forma objetiva os grupos de pequenas e médias indústrias, baseado na sua propensão para utilização de rotinas de gestão do capital de giro.

Duas decisões-chave para análise de clusters são: a determinação do método de agrupamento e o número de clusters que será utilizado. Então, para reduzir a possibilidade de erros no agrupamento dos indivíduos da amostra foram escolhidos dois métodos para, então, determinar o número de clusters a serem utilizados.

Primeiramente foi aplicado um método hierárquico de agrupamento (Método de Ward), usando como ferramenta o pacote estatístico SPSS 14.0.

De acordo com Hair et al (2005) o método de Ward consiste em um procedimento de agrupamento hierárquico no qual a medida de similaridade para juntar agrupamentos é calculada como a soma de quadrados entre dois agrupamentos feita sobre todas as variáveis. Neste método, o número de clusters inicial é igual ao número de indivíduos na amostra, ou seja, cada indivíduo compõe um cluster. O algoritmo, então, computa a “distância” entre os clusters (foi usada a distância euclidiana quadrática) e os grupos mais “próximos” são mesclados em um só cluster.

O processo iterativo continua até que se tenham apenas dois clusters para serem unidos, que serão transformados em um único grupo. Vê-se que neste método não há definição de número de clusters previamente a geração dos grupos.

Na verdade, ele parte do número máximo de clusters possíveis até o número mínimo, no qual todas as observações estão contidas. Porém, uma das tabelas geradas ao final do processo informa a “distância” entre os dois últimos clusters mesclados em cada passo e quando esta tem um valor comparativamente alto, pode indicar que o método poderia ter interrompido os agrupamentos neste ponto.

A distância euclidiana quadrática é dada por:

$$DE = \sum_{j=1}^p (x_{ij} - x_{i'j})^2 \quad (9)$$

Onde:

- x_{ij} é a j-ésima característica do i-ésimo indivíduo;
- $x_{i'j}$ é j-ésima característica do i'-ésimo indivíduo.

O resultado encontrado para a amostra colhida indicou um salto representativo entre a quantidade de clusters 3 e 4, o que indica que o número de clusters a ser usado pode ser 4.

Em seguida, é aplicado o método não-hierárquico de K-médias a amostra, também usando o pacote estatístico SPSS 14.0. Neste método é necessário se determinar a priori a quantidade de clusters desejada, que no caso da amostra analisada, foi de 4 clusters. O algoritmo, então, computa os centros de clusters iniciais e cada indivíduo é determinado para o centro de cluster mais próximo. Daí, estes centros são atualizados para refletirem os verdadeiros, com base nos indivíduos alocados nos clusters. Os indivíduos são re-alocados para um novo cluster caso sejam mais próximos ao novo centro e, assim, novos centros são definidos. Este processo continua até que o cluster se estabilize, ou seja, não haja mais indivíduos movendo-se de um cluster para outro.

O resultado da aplicação do método k-médias pode ser visto na Tabela 09, que indica os centros de cluster final para cada um dos componentes.

Tabela 9 – Centros finais de cluster após aplicação do método não-hierárquico de K-médias

Componentes	Cluster			
	1	2	3	4
GESTFIN	-0,66	0,96	-0,67	0,58
GESTEST	-1,05	-0,82	0,39	0,90
GESTCRED	0,99	-0,58	-0,75	0,62
Casos no cluster (n)	32	38	62	45
% Representatividade	18,1%	21,5%	35,0%	25,4%

Averigua-se que o cluster 1 tem enfoque maior na gestão do crédito, representando 18% da amostra. O cluster 2 tem foco na gestão financeira, contando com 21% dos casos da amostra. O cluster 3 é o de maior representatividade entre os grupos (35%) e não possui foco em nenhum dos componentes de gestão do capital de giro. Finalmente, o cluster 4 pode ser identificado pela gestão do estoque englobando 25% dos casos.

Os nomes dos clusters ficaram conforme descrito a seguir:

- Cluster 1: 1CRED
- Cluster 2: 2FINAN
- Cluster 3: 3SFOCO
- Cluster 4: 4ESTOQ

4.1.3. Verificação das hipóteses

A partir das hipóteses desenhadas neste relatório, foram especificadas variáveis independentes (Tabela 10) que auxiliariam na verificação de tais hipóteses quando cruzadas com as informações sobre os grupos de comportamento delimitados anteriormente no que se refere à gestão do capital de giro.

Tabela 10 – Variáveis independentes e definições

Nome das Variáveis Independentes	Definição	Escala	Hipótese Associada
FUNC	Quantidade de funcionários diretos da empresa (para definição do porte)	Variável Contínua	H1
IDADE	Número de anos de existência da empresa	Variável Contínua	H2
HABFIN	Uso de ferramentas financeiras sofisticadas	Variável Dicotômica (1 = Usa ferramentas sofisticadas e 0 = Não usa ferramentas sofisticadas)	H3
SAZ	Sazonalidade da venda dos produtos	Variável Ordinal (1 = Constante a 5 = Esporadicamente)	H4
FINEXT	Frequência de utilização de financiamentos externos	Variável Ordinal (5 = Frequência Nula a 25 = Frequência Máxima)	H5

Em particular, a variável independente HABFIN foi medida usando-se a pergunta “Com que frequência sua empresa utiliza os métodos listados a seguir para avaliar novos projetos”. Àqueles que responderam que usavam com alguma frequência (respostas iguais a Sempre = 5, Quase Sempre = 4, Às Vezes = 3 e Quase Nunca = 2) o Método de Payback ou a Taxa Interna de Retorno ou o Valor Presente Líquido foram considerados como utilizadores de ferramentas financeiras mais sofisticadas.

A variável FINEXT foi montada a partir da consolidação das respostas dadas à frequência de utilização, que variava de 1 = Nunca a 5 = Sempre, das seguintes fontes de financiamento externo: Empréstimo bancário de curto prazo (1 ano ou menos), Empréstimo bancário de médio prazo (1 a 5 anos), Empréstimo bancário de longo prazo (mais de 5 anos), Investimento Privado (Capital Venture) e Financiamentos governamentais. A escolha de tais fontes para compor o indicador foi devida a maior necessidade de previsibilidade e controle do negócio requerida por tais financiadores.

A média das variáveis independentes para cada um dos grupos (clusters) identificados e também para a amostra total foi calculada e está descrita na Tabela 11. A média na variável dicotômica HABFIN representa o percentual de

indústrias no grupo que apresentavam valor igual a 1 (usa ferramentas sofisticadas).

Para avaliar se havia diferenciação entre os grupos em relação a cada uma das variáveis selecionadas foi aplicada a análise de variância (ANOVA) para as variáveis contínuas (FUNC e IDADE), teste de Kruskal-Wallis às variáveis ordinais (SAZ e FINEXT) e teste de qui-quadrado para a variável dicotômica (HABFIN). Todos os testes foram relevantes ao nível de significância mínimo de 10%, demonstrando, então, que existem diferenças entre os grupos em relação às variáveis independentes.

Tabela 11 – Média das variáveis independentes para cada grupo de comportamento

Variáveis independentes	Médias				
	1CRED	2FINAN	3SFOCO	4ESTOQ	Amostra total
FUNC	71,0	60,2	65,0	89,6	71,3
IDADE	14,9	19,4	16,5	21,4	18,1
HABFIN	65,6	60,5	59,7	66,7	62,7
SAZ	2,2	2,9	1,7	1,8	2,1
FINEXT	8,4	11,4	6,5	12,9	9,5

Foi aplicado o modelo de regressão logística multinomial - RLM (HAIR et al, 2005), usando para isso o pacote estatístico SPSS 14.1. Este modelo é uma generalização do modelo logístico binário, pois no último a variável resposta tem duas categorias, enquanto o modelo utilizado comporta mais de duas categorias. Mediante esta técnica é possível tomar um grupo como categoria de referência e comparar a prevalência dos demais grupos contra o primeiro.

Na equação a seguir é apresentada a função resposta logística multinomial, onde β' é um vetor contendo os parâmetros do modelo, que são os coeficientes calculados pelos pacotes de estatística para cada variável independente, e X é a matriz dos valores para as variáveis independentes.

$$E(Y) = \frac{\exp(\beta' X)}{1 + \exp(\beta' X)} \quad (10)$$

O único pressuposto para a regressão logística binomial é a relação entre o número de casos e o número de variáveis independentes, que deve ser maior que 20. Logo, a relação neste caso está adequada ($177/5 = 35,4$).

O grupo de referência escolhido foi 3SFOCO, por utilizar com menor frequência as rotinas de administração do capital de giro. A partir daí, foi possível delinear a combinação de variáveis independentes que caracterizavam cada um dos demais grupos identificados (1CRED, 2FINAN, 4ESTOQ) em relação ao grupo de referência.

O teste de adequação do modelo foi significativo ($p < 0,05$), como pode ser visto na Tabela 12. A utilidade do modelo da regressão logística também foi verificada pelo uso da precisão da classificação, que diz que a soma dos quadrados das proporções de cada categoria observada, acrescida de 25%, é menor que a porcentagem geral do modelo. O cálculo efetuado, então, foi: $(0,181^2 + 0,215^2 + 0,350^2 + 0,254^2) * 1,25 = 33,26\%$. Logo, o valor de previsão do modelo (57,1%) é maior que a precisão proporcional ao acaso.

Tabela 12 – Modelo de regressão logística multinomial: resultados relativos ao grupo 3SFOCO

Grupo	Variável Independente	B	Erro Padrão	Wald
1CRED	Intercepto	-2,563	0,748	11,741
	FUNC	0,003	0,004	0,693
	IDADE	-0,030	0,024	1,597
	HABFIN	0,115	0,504	0,052
	SAZ	0,429	0,230	3,476
	FINEXT	0,195	0,088	4,932
2FINAN	Intercepto	-3,900	0,786	24,596
	FUNC	-0,004	0,004	0,713
	IDADE	0,021	0,019	1,208
	HABFIN	1,168	0,536	4,752
	SAZ	0,643	0,241	7,097
	FINEXT	0,320	0,089	13,076
4ESTOQ	Intercepto	-3,577	0,788	20,595
	FUNC	0,000	0,004	0,000
	IDADE	0,020	0,021	0,894
	HABFIN	1,345	0,562	5,735
	SAZ	0,601	0,294	4,188
	FINEXT	0,538	0,094	33,050
% Classificado corretamente: 57,1% (1CRED: 9,4%; 2FINAN: 52,6%; 3SFOCO: 83,9%; 4ESTOQ: 57,8%)				
Teste Qui-quadrado: 102,136 (g.l. 15; sig. 0,000)				

Os problemas numéricos da RLM podem ser detectados por meio da análise do erro padrão do coeficiente B, que não deve ser superior a 2,0. Logo, a aplicação do modelo não apresenta problemas como a multicolinearidade entre as variáveis independentes ou um grupo que não possui casos ou possui células zeradas, ou ainda, grupos perfeitamente separados pelos valores das variáveis independentes.

A coluna denominada B na Tabela 12 indica o coeficiente logístico de regressão, que varia entre mais infinito e menos infinito. O coeficiente logístico igual a zero indica que a variável independente não afeta o *logit* (logaritmo natural da probabilidade da variável dependente ocorrer). Quando este valor é positivo ou negativo, significa que a *logit* aumenta ou diminui, respectivamente, quando a variável independente varia.

As Tabelas 13 e 14 mostram as outras comparações possíveis entre os grupos, para complementar a análise dos dados. Vale lembrar que ao interpretar os resultados, os coeficientes B e a estatística de Wald para pares invertidos são idênticos, porém com sinais trocados. Isto é, quando observamos que o coeficiente B para a variável FUNC no grupo 1CRED em relação ao grupo 3SFOCO tem valor de 0,003, com valor de Wald igual a 11,741, sabemos que a mesma variável para o grupo 3SFOCO em relação ao grupo 1CRED será de -0,003, com valor de Wald 11,741.

Tabela 13 – Modelo de regressão logística multinomial: resultados referentes a 1CRED

Grupo	Variável Independente	B	Erro Padrão	Wald
2FINAN	Intercepto	-1,337	0,705	3,597
	FUNC	-0,007	0,005	2,332
	IDADE	0,051	0,025	4,125
	HABFIN	1,052	0,593	3,15
	SAZ	0,214	0,243	0,782
	FINEXT	0,125	0,065	3,661
4ESTOQ	Intercepto	-1,014	0,718	1,991
	FUNC	-0,003	0,004	0,763
	IDADE	-0,05	0,026	3,684
	HABFIN	1,229	0,621	3,924
	SAZ	1,03	0,288	12,771
	FINEXT	0,343	0,075	20,695

Tabela 14 – Modelo de regressão logística multinomial: resultados referentes a 2FINAN

Grupo	Variável Independente	B	Erro Padrão	Wald
4ESTOQ	Intercepto	0,323	0,674	0,229
	FUNC	0,004	0,004	0,743
	IDADE	-0,001	0,02	0,004
	HABFIN	0,177	0,611	0,084
	SAZ	-1,244	0,273	20,788
	FINEXT	0,218	0,065	11,329

• **Hipótese 1: A relação com o porte**

Ao analisarmos os resultados apresentados na RLM, verifica-se que a variável independente FUNC tem coeficiente B de valor positivo para o grupo 1CRED quando comparado ao grupo 3SFOCO. Além disso, tem valor negativo para o grupo 2FINAN. Enquanto, para o grupo 4ESTOQ, o coeficiente tem valor nulo, o que implica que a variável independente neste grupo não tem representatividade na definição do grupo a que a empresa pertencerá.

Podemos concluir que, ao contrário do que foi suposto (H1), as indústrias pertencentes ao grupo 3SFOCO não são as de menor porte. As indústrias localizadas no grupo 2FINAN tendem a serem menores do que as indústrias dos demais grupos.

• **Hipótese 2: A relação com a idade**

A variável IDADE com valores relativamente maiores foi supostamente associada aos grupos com maior utilização de rotinas de administração de capital de giro. No entanto, quando se verificam os coeficientes desta variável no modelo RLM tem-se que as indústrias dos grupos 1CRED são mais novas do que aquelas do grupo 3SFOCO.

• **Hipótese 3: A relação com a sofisticação das ferramentas financeiras**

Como pode ser verificado, a variável HABFIN tem valores positivos para todos os grupos analisados quando comparados ao 3SFOCO. Desta forma, confirma-se a hipótese de que empresas com menor utilização de rotinas de administração de capital de giro estão negativamente associadas ao uso de ferramentas financeiras mais sofisticadas.

- **Hipótese 4: A relação com a sazonalidade das vendas**

Como hipótese, as empresas de maior controle sobre o capital de giro foram ligadas à variável SAZ de valores mais altos (maior sazonalidade). A confirmação disto pode ser vista pela associação positiva entre esta variável e os grupos 1CRED, 2FINAN e 4ESTOQ quando comparados ao grupo 3SFOCO.

Verifica-se também que o grupo 2FINAN apresentou maior sazonalidade dentre os grupos.

- **Hipótese 5: A relação com o uso de financiamento externo**

Conforme H5, empresas com maior utilização de ferramentas de gestão de capital de giro estão positivamente associadas ao maior uso de financiamentos externos. Valor significativamente elevado foi encontrado para esta variável no grupo 4ESTOQ em relação ao grupo 3SFOCO.