

---

## Uma análise sobre os fatores que influenciaram no resultado financeiro dos investimentos realizados pelo FMIEE CRIATEC

Vinicius Cesar Santos Magalhães - [viniciuscsm@hotmail.com.br](mailto:viniciuscsm@hotmail.com.br)

Márcia Siqueira Rapini - [mrapini@cedeplar.ufmg.br](mailto:mrapini@cedeplar.ufmg.br)

Solange Gomes Leonel - [sgleonel@gmail.com](mailto:sgleonel@gmail.com)

---

### Resumo:

O objetivo deste artigo é analisar os investimentos realizados pelo Fundo Criatec, buscando identificar quais fatores influenciaram o seu resultado financeiro. Para isso, foram determinadas métricas de retorno financeiro dos investimentos e variáveis para a análise dos fatores qualitativos e quantitativos que influenciaram o resultado dos investimentos do Criatec. Cada um dos fatores foi relacionado com o resultado financeiro, através da análise de cluster hierárquico sendo determinados grupos de empresas com características similares e com mais chance de retornos positivos. Os resultados indicaram que ter sócios com qualificação ou experiência em gestão se mostrou um fator expressivo no desempenho das empresas apoiadas pelo Criatec. Outro fator diferencial foi o grau de inovação, sendo que as empresas com tecnologias mais disruptivas apresentaram um resultado financeiro inferior às empresas com produtos sem grandes diferenciais tecnológicos.

**Palavras-Chave:** Capital de Risco, FMIEE Criatec, BNDES, inovação.

### An analysis of the factors that influenced the financial result of the investments made by the FMIEE CRIATEC

### Abstract:

The goal of this paper is to analyze the investments made by the Criatec Fund, seeking to identify which factors influenced the fund's financial result. For this purpose, initially the metrics of financial return on investments were determined and the variables were defined for the factors analysis, qualitative and quantitative, which influenced the investments of Criatec financial result. Each of these factors was related to the financial result, through the hierarchical cluster analysis, in addition to determining groups of companies with similar characteristics and which had the best chance of positive financial returns. The results found that having partners with qualifications or experience in management proved to be an expressive factor in the supported companies' performance. Another differential factor was the innovation degree, where companies with more disruptive technologies presented lower financial results than companies with products without huge technological differentials.

**Keywords:** Venture capital, FMIEE Criatec, BNDES, inovação.

## Uma análise sobre os fatores que influenciaram no resultado financeiro dos investimentos realizados pelo FMIEE CRIATEC

### 1. Introdução

As organizações de *Venture Capital* (VC) são frequentemente apontadas na literatura econômica como uma das fontes de capital externo mais adequada para financiar as empresas nascentes de base tecnológica (cf. Sahlman, 1990; Black & Gilson, 1998; Gompers & Lerner, 2001; Leonel, 2017). O investimento em VC, envolve um alto nível de risco, já que o objetivo é investir, adquirindo participação acionária, em empresas de tecnologia em estágio inicial. O retorno para as organizações de VC se dão com o crescimento da empresa e sua posterior venda. Entretanto, como já esperado pelos gestores de fundos de VC, dos diversos investimentos realizados alguns alcançarão êxito e outros serão totalmente perdidos.

Este artigo analisa os investimentos realizados pelo Fundo Mútuo de Investimento em Empresas Emergentes (FMIEE) Criatec, que pode ser considerado um dos principais fundos de VC com foco em empresas de tecnologia em estágio inicial do Brasil. Diversos aspectos comprovam sua importância e sua relevância.

O primeiro aspecto é o montante de capital comprometido, R\$ 100 milhões, tendo como cotistas o BNDES e o BNB. Antes do Criatec, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) aportava em pequenos fundos de VC, com capital comprometido inferior a R\$ 30 milhões, além de restringir os investimentos para determinadas regiões ou estados. O segundo aspecto é a sua abrangência, o fundo iniciou-se com equipes nas capitais de sete estados (SP, MG, RJ, SC, PA, PE e CE), tendo realizado investimento em todos esses estados e mais no RS. Por fim, o fundo possui o ciclo de investimento já finalizado. O Criatec foi estruturado com um período de duração de dez anos, sendo os quatro primeiros anos para os investimentos e os demais para o desenvolvimento das empresas e seu desinvestimento.

O objetivo deste artigo é identificar quais fatores influenciaram o resultado financeiro do Criatec, para isso definiu-se os objetivos específicos a seguir: 1) determinar o retorno financeiro carteira de investimento do FMIEE Criatec composta por trinta e seis empresas; 2) estruturar de forma qualitativa ou quantitativa os aspectos que poderiam influenciar no resultado financeiro das empresas; 3) determinar a relação de cada um dos fatores com o resultado financeiro; e 4) determinar grupos de empresas com características similares e qual obteve mais chance de retornos financeiros positivos. Para isso, foram definidas métricas de retorno financeiro dos investimentos e variáveis para a análise dos fatores qualitativos e quantitativos que influenciaram o resultado dos investimentos do Criatec. Cada um dos fatores foi relacionado com o resultado financeiro, através da análise de cluster hierárquico sendo determinados grupos de empresas com características similares e com mais chance de retornos positivos. Os resultados indicaram que ter sócios com qualificação ou experiência em gestão se mostrou um fator expressivo no desempenho das empresas apoiadas pelo Criatec. Outro fator diferencial foi o grau de inovação, sendo que as empresas com tecnologias mais disruptivas apresentaram um resultado financeiro inferior às empresas com produtos sem grandes diferenciais tecnológicos.

Além desta introdução, o artigo possui mais seis seções. A segunda seção descreve o problema e objetivo do artigo além de caracterizar brevemente o Fundo Criatec. A terceira seção discorre sobre o capital de risco no financiamento a empresas inovadoras. A quarta seção apresenta a base de dados e a metodologia utilizada na construção dos fatores qualitativos e quantitativos que influenciam no resultado financeiro das empresas. A quinta seção apresenta

os resultados da análise do cluster hierárquico. A sexta seção conclui o trabalho resumizando os resultados encontrados e, por fim, a última seção apresenta os aprendizados dos dados do Fundo Criatec para a constituição e desempenho de novos fundos públicos de VC no Brasil.

## 2. Problema de Pesquisa e Objetivo

O objeto de análise deste artigo é o Fundo Criatec. Iniciado em 2008, esse fundo que tem uma grande importância no Brasil por ter sido um dos primeiros fundos de VC com volume de recursos relevante e com o ciclo de investimento completo. Um aspecto que comprova o sucesso da iniciativa em VC do Criatec é que posteriormente o BNDES lançou outros três fundos da família Criatec, o Criatec II em 2013, o Criatec III em 2016 e, por fim, o Criatec IV em 2021. Esses fundos ainda estão em andamento.

Devido a sua relevância, o Fundo Criatec já foi objeto de outros estudos. Costa (2015) estudou a metodologia de avaliação dos intangíveis do Criatec para definição do valor das empresas, já Cherobim et al. (2011) avaliaram o perfil das empresas investidas. Porém, esses estudos utilizaram dados públicos e não fizeram uma análise financeira detalhada dos resultados das empresas investidas. Nesse sentido, este artigo oferece um diferencial tendo em vista que um dos autores atuou como gestor do fundo e teve acesso a dados restritos.

Alguns investimentos do Criatec deram excelentes retornos financeiros, já outros foram inteiramente perdidos, devido ao alto risco, intrínseco ao VC. Após o período de dez anos do Fundo, uma questão relevante a se avaliar nas empresas que obtiveram maior sucesso é se elas possuíam algum fator que permitiu retornos financeiros superiores aos das outras empresas. A busca por uma resposta para essa questão foi a principal motivação deste artigo. Espera-se assim contribuir com o ecossistema de VC oferecendo aprendizados aos investimentos futuros de VC públicos semelhantes ao Criatec.

Portanto, o objetivo deste artigo é identificar quais fatores influenciaram no resultado financeiro do Fundo Criatec I, procurando responder às seguintes perguntas: Quais as características das empresas investidas pelo Fundo Criatec que tiveram retorno financeiro que as diferenciam daquelas que não obtiveram? E ainda: é possível definir o perfil das empresas bem-sucedidas? Para tal, foram realizados os seguintes passos: 1) determinação do retorno financeiro da carteira de investimento do Criatec composta por trinta e seis empresas; 2) delimitação de fatores qualitativos ou quantitativos que influenciam o resultado financeiro das empresas; 3) articulação de cada um dos fatores com o resultado financeiro; e 4) determinação de grupos de empresas com características similares e que obtiveram mais chance de retornos financeiros positivos. Foram identificados três grupos de empresas, permitindo avançar na compreensão das características das empresas que obtiveram melhores resultados financeiros.

O Criatec tem como objetivo obter ganho de capital por meio de investimento de longo prazo em empresas de tecnologia em estágio inicial, inclusive estágio zero, com perfil inovador e que projetem um elevado retorno. Após dez anos de operação, o Fundo Criatec realizou 36 investimentos, com a carteira crescendo a taxas superiores a 60% ao ano (a.a.). O capital comprometido foi de R\$ 100 milhões para a gestão do fundo e para os aportes nas empresas investidas.

Os objetivos e interesses do BNDES, de acordo com o edital do Fundo, eram: 1) fomentar e capitalizar micro e pequena empresas de tecnologia; 2) prover apoio gerencial às empresas investidas; 3) desenvolver gestores em todo o Brasil focando em empresas inovadoras, 4) projetar produtos genuinamente brasileiro para o mercado nacional e global; 5) promover o capital de risco, e 6) desenvolver empresas de tecnologia no Brasil.

Os dez anos de duração do Fundo Criatec, de 2008 a 2017 previam três etapas de foco de atuação, abrangendo o período de Investimento, Desenvolvimento/Aceleração e Desinvestimento. Durante o período de investimento foram recebidas 1.847 oportunidades de todo Brasil. Posteriormente, as propostas foram analisadas pela equipe do Criatec em relação a seis critérios: perfil do empreendedor; diferencial tecnológico; potencial de mercado; resultados financeiros projetados; necessidade de capital; e possibilidade de saída.

As empresas que cumpriram os critérios do Criatec foram analisadas mais a fundo. As empresas que convergiram nas negociações em relação aos termos de investimentos foram submetidas ao Comitê de Investimento, no total de 48 empresas, sendo, 42 aprovadas. Posteriormente as empresas foram submetidas à *Due Diligence*, objetivando validar as informações, e os riscos potenciais de passivos da empresa. Após essas etapas, 36 empresas foram efetivamente investidas. A Tabela 1 apresenta o percentual de propostas submetidas ao Criatec, o percentual e o número absoluto de empresas investidas. É possível observar que o Fundo alcançou relativa abrangência nacional, com investimentos em 7 estados:

**Tabela 1.** Análise das Propostas submetidas ao Criatec

Regional	Propostas Submetidas ao Criatec 2	Empresas Investidas	Número de Empresas Investidas
São Paulo	38%	22,2%	8
Rio de Janeiro	17%	13,9%	5
Belo Horizonte	15%	22,2%	8
Florianópolis	15%	13,9%	5
Recife	8%	13,9%	5
Fortaleza	4%	11,1%	4
Belém	4%	2,8%	1

Fonte: Elaboração própria (2022).

A carteira do Criatec foi concluída em 2014. Apesar de ser um fundo multissetorial, alguns setores ganharam destaque, como Saúde Humana e Agronegócio, com nove e oito empresas respectivamente, além dos setores de TI/Eletrônica, Energia e Mídia/Entretenimento. Esses cinco setores representaram 75% da carteira do Fundo

### **3. O *venture capital* no financiamento de empresas inovadoras**

A caminhada que separa uma pesquisa ou tecnologia desenvolvida nos laboratórios das empresas ou nas universidades de sua efetiva comercialização no mercado, em forma de produto, é, na maioria das vezes, árdua. Isso ocorre porque o processo de inovação apresenta as seguintes características: 1) geração de ativos intangíveis de difícil mensuração; 2) indivisibilidade do conhecimento; 3) dificuldade de apropriação privada dos benefícios; e 4) elevada assimetria de informação entre o ofertante de crédito e as empresas demandantes. Estas características dificultam quantificar *ex-ante* o custo e o lucro do investimento, exigindo, portanto, fontes alternativas e específicas de financiamento à inovação.

Neste contexto, as organizações de VC são um dos instrumentos para o financiamento de empresas de base tecnológica com alto potencial de crescimento. Gompers e Lerner (1999, p. 16) afirmam que, “*venture capital market represents a particularly refined, if still evolving solution to the difficult problems associated with financing young firms*”. Já Bygrave e Timmons (1992) definem as organizações de VC como “*catalysts and risk takers*”. Para eles, essas organizações têm estado “*at the vortex of innovative, entrepreneurial activities, providing the scarce risk capital needed to fuel business inception and early growth*” (ibid., p. 10).

Partindo de uma perspectiva ampla, Leonel (2017) afirma que as organizações de VC desempenham papel análogo ao realizado pelos bancos comerciais, visto que transformam a poupança dos investidores em investimentos em empresas nascentes com potencial de crescimento. Ao passo que os bancos financiam empresas através de empréstimos bancários, o financiamento das organizações de VC para as empresas se dá através de uma participação acionária. De acordo com Gompers e Lerner (2001) o ciclo da atividade do VC é dividido em quatro atividades principais: captação de recursos, investimento, monitoramento da empresa investida e desinvestimento.

Como uma organização de VC é um intermediário financeiro, o ciclo da atividade se inicia com essa organização realizando a captação de recursos. Para obter esses recursos, deve convencer os investidores institucionais ou indivíduos dotados de riqueza de que os retornos esperados com os investimentos em empresas nascentes e emergentes são altos o suficiente para compensar o risco (Gompers & Lerner, 1998).

O próximo passo é o investimento. Conforme visto em Leonel (2017, p. 184), os investimentos da indústria de VC podem ser divididos em quatro categorias: 1) *Semente/Start-up*: financia, em geral, a prova de conceito e/ou apoia o desenvolvimento, teste do produto e esforço de *marketing (start-up)*; 2) *Early stage*: financia o desenvolvimento dos produtos que já foram testados ou já se encontram em estágio de planta piloto, sendo que em alguns casos já há comercialização do produto; 3) *Expansão*: financia a expansão de mercado dos produtos que já são produzidos e comercializados; e 4) *Later stage*: financia empresas que já atingiram a fase de comercialização plena do produto. Nesta fase, as empresas já não crescem na mesma velocidade que na fase de expansão, mas estão mais propensas ao IPOs.

Após a realização dos investimentos, as organizações de VC passam a monitorar as empresas investidas. Esse monitoramento inclui o fornecimento de assessoria gerencial e contábil, recrutamento de gestores e participação no conselho de administração das empresas (Bygrave & Timmons, 1992; Gompers & Lerner, 1999).

O desinvestimento é a última e, possivelmente, a mais importante atividade do processo de VC. Afinal, é o desinvestimento que irá garantir o retorno para os investidores, o pagamento da comissão para os gestores das organizações de VC, o pagamento da comissão dos bancos de investimentos e a reputação da organização de VC para levantar novos fundos.

A saída via IPO é opção preferida pelas organizações de VC por oferecer maiores retornos às organizações de VC do que a venda para outro investidor. A estimativa é que, em média, os IPOs rendem 60 por cento ao ano. Já no caso da venda, esse retorno cai para 15%a.a. (Leeds & Sunderland, 2003, p. 115). Contudo, a probabilidade de uma empresa realizar uma IPO é uma em cada seis. Por outro lado, a probabilidade de uma empresa ser vendida para outro investidor é uma em cada três (NVCA, 2013, p. 8).

#### **4. Base de dados e Metodologia**

A metodologia de pesquisa utilizada foi a *ex-post-facto* que, segundo Gil (2002), é uma investigação sistemática e empírica na qual o pesquisador não tem controle direto sobre as

variáveis independentes, porque já ocorreram suas manifestações ou porque são intrinsecamente não manipuláveis. Ademais o método de pesquisa adotado foi o estudo de caso, caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir seu conhecimento amplo e detalhado (Gil, 2008).

Este trabalho buscou tornar público para os diversos atores, a partir de análises quantitativas e qualitativas, a relação entre o retorno financeiro para o Criatec das empresas investidas, e os fatores que influenciaram esse resultado.

#### 4.1. Fontes de informações e base de dados

Os dados utilizados para a elaboração desse estudo foram de fontes públicas e de documentos internos à equipe de gestão do Fundo, desenvolvidos ao longo dos dez anos do Criatec. Devido ao caráter sigiloso dos dados internos, nas análises e nos resultados os nomes das empresas foram omitidos.

Os principais documentos públicos utilizados foram: 1) Edital de chamada pública do Criatec, disponível no site do BNDES<sup>1</sup>; 2) Regulamento do Criatec, disponível no site da CVM<sup>2</sup>; 3) Teses, dissertações e artigos sobre o Criatec; 4) Site<sup>3</sup>, apresentações, folders e cartilhas públicas do Fundo.

Os principais documentos internos utilizados foram: 1) Relatório de investimento: documentos utilizados para a aprovação do investimento perante os cotistas; 2) Relatório de acompanhamento semestral das empresas, enviado semestralmente aos cotistas descrevendo a evolução das empresas, em termos contábeis, gerencial e estratégico; 3) Relatório de desinvestimento: documentos utilizados para a aprovação da venda de uma empresa perante os cotistas. Estes documentos permitiram a identificação, seleção, estruturação e análise de dados para a construção do banco de dados final que viabilizasse a realização deste trabalho para o objetivo pretendido.

#### 4.2. Método de Análise das Informações

Inicialmente, avaliou-se as diversas metodologias e utilizou a Taxa Interna de Retorno (TIR) para definir o retorno do Fundo Criatec.

Para avaliar os aspectos que poderiam influenciar no retorno financeiro dos investimentos foram considerados aspectos relevantes citados na literatura e os dados plausíveis de serem analisados a partir das fontes disponíveis. As variáveis avaliadas foram: número de rodadas de investimento, valuation médio das empresas investidas, capital aportado por outros investidores, subvenção captada pelas empresas, número de sócios empreendedores, qualificação dos empreendedores, percentual da equipe com mestrado ou doutorado, experiência prévia em gestão, faturamento da empresa na entrada do fundo, setor de atuação da empresa e grau de inovação.

Em seguida, avaliou-se a existência de associação da Taxa Interna de Retorno (TIR) com as demais variáveis, para isso utilizou-se o Teste Exato de Fisher. Essa metodologia é utilizada para testar a hipótese de que duas variáveis estão associadas. Ele é indicado quando o tamanho da amostra independente é pequeno e consiste em determinar a probabilidade exata de ocorrência de uma frequência observada, ou de valores mais extremos.

E por fim, para determinar os grupos de empresas com similaridade foi primeiro utilizado a Distância de Gower, para determinar a proximidade ou não de cada uma das empresas, e na sequência o método de análise de agrupamento hierárquico aglomerativo, para agrupá-las.

Para determinar a matriz de distância foi realizada por meio da análise conjunta das variáveis quantitativas e qualitativas obtidas com base no algoritmo de Gower (1971):

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p W_{ijk} \cdot S_{ijk}}{\sum_{k=1}^p W_{ijk}}$$

em que:

K é o número de variáveis ( $k = 1, 2, \dots$ ;

p=número total de características avaliadas);

i e j, dois indivíduos quaisquer;

$W_{ijk}$  é um peso dada a comparação  $ijk$ , atribuindo valor 1 para comparações válidas e valor 0 para comparações inválidas (quando o valor da variável está ausente em um ou em ambos os indivíduos);

$S_{ijk}$  é a contribuição da variável  $k$  na similaridade entre os indivíduos  $i$  e  $j$ , possuindo valores entre 0 e 1. Para uma variável nominal, se o valor da variável  $k$  é a mesma para ambos os indivíduos,  $i$  e  $j$ , então  $S_{ijk} = 1$ , caso contrário, é igual a 0; para uma variável contínua  $S_{ijk} = 1 - |x_{ik} - x_{jk}| / R_k$  em que  $x_{ik}$  e  $x_{jk}$  são os valores da variável  $k$  para os indivíduos  $i$  e  $j$ , respectivamente, e

$R_k$  é a amplitude de variação da variável  $k$  na amostra. A divisão por  $R_k$  elimina as diferenças entre escalas das variáveis, produzindo um valor dentro do intervalo  $[0, 1]$  e pesos iguais.

O método de análise de agrupamento hierárquico aglomerativo é uma das técnicas de análise multivariada que visa reunir objetos, baseando-se nas características dos mesmos. Classifica objetos (ex. respondentes, produtos, etc.), segundo aquilo que cada elemento tem de similar em relação a outros pertencentes a determinado grupo, considerando um critério de seleção pré-determinado. O grupo resultante dessa classificação deverá exibir: (a) alto grau de homogeneidade interna e (b) alto grau de heterogeneidade externa. O objetivo é reduzir o número de objetos, agrupando-os em clusters e com isso formular hipóteses sobre a natureza dos dados ou examinar hipóteses já estabelecidas. O resultado é uma árvore de grupos denominada de dendograma, que mostra como os grupos estão relacionados. Pelo corte do dendograma a um nível desejado pode-se obter um aglomerado de itens de dados classificados em grupos disjuntos. Para aplicar todos os métodos estatísticos foi utilizado o software R versão 3.5.2 (2018-12-20)<sup>4</sup>.

#### 4.3. Definição do retorno financeiro das empresas

Existem diversas metodologias para avaliar o retorno financeiro dos investimentos para os Fundos de VC, sendo as duas métricas mais utilizadas a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Múltiplo do Capital Investido (MOIC - sigla em inglês) (GOMPERS et al., 2015). Em estudo realizado por Gompers et al. (2015) com mais de 79 empresas de PE/VC dos EUA, que juntas geraram mais de US\$ 750 bilhões, as métricas mais citadas por essas empresas para avaliar a atratividade e o potencial de retorno de um investimento foram a TIR e o MOIC. Essas duas métricas foram citadas por 94,8% e 92,7% dos investidores respectivamente.

A principal diferença entre o MOIC e a TIR é que a TIR considera o tempo no cálculo do retorno. O MOIC é a relação do capital retornado pelo capital investido, independente do período do investimento. Portanto, o tempo não afeta o múltiplo. Por sua vez, a TIR é a taxa à qual uma série de fluxos de caixa positivos e negativos ao longo do tempo é descontada para que o Valor Presente Líquido (VPL) dos fluxos de caixa seja igual a zero. Como o objetivo é avaliar as trinta e seis empresas que foram investidas e desinvestidas em momentos distintos a TIR foi a melhor métrica para se ter uma base de comparação similar.

O cálculo da TIR das investidas pelo Criatec se deu da seguinte maneira: o fundo realizou o aporte em uma empresa em troca de participação acionária. Posteriormente, nos casos em que houve retorno, vendeu-se essas ações. Assim, considera-se a data do desembolso de caixa pelo fundo e a data da venda dessas ações, traz-se ao valor presente gerando a taxa que iguala o VPL a zero.

Inicialmente, o prazo de encerramento do Criatec era o ano de 2017. No entanto, como ainda havia empresas em carteira ele foi prorrogado por mais dois anos. No fim de 2018, havia dez empresas em carteira, e o critério utilizado para o cálculo da TIR dessas empresas variou para dois casos específicos. Para as empresas que já estavam com negociação em andamento considerou-se o prazo previsto para a venda e o valor já negociado, para as demais empresas considerou-se o *valuation* elaborado por uma consultoria especializada e determinou-se a concretização da venda para o fim de 2019.

Todos os investimentos que tiveram retornos superiores ao capital alocado geraram uma TIR positiva. Porém é necessário avaliar outros aspectos para se definir se a TIR foi positiva ou negativa para os cotistas e gestores. O primeiro aspecto é a inflação, ela representa a perda de poder de compra do dinheiro em determinado período. O segundo aspecto é o custo de oportunidade, o preço que se paga por renunciar a um investimento de baixo risco. E por fim, o custo da administração do fundo, afinal, parte do capital alocado do fundo é utilizado para cobrir seus custos operacionais.

Assim, para um investimento em VC ser atrativo, define-se uma taxa mínima de retorno. No caso do Criatec a taxa mínima de retorno, definida pelo regulamento do Fundo, era o Índice Nacional de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) mais 6% a.a., além de um acréscimo de 4% referente à taxa média de administração. Considerando o IPCA, custo de oportunidade e taxa de administração ao longo dos anos do Fundo, essa taxa média ficou em 16,07% a.a.

Do total das empresas, 30,1% ou onze empresas tiveram retorno superior à taxa de 16,07% a.a. Entre as empresas que não atingiram essa taxa observa-se dois perfis bem distintos: aquelas que tiveram algum retorno, porém inferiores à taxa mínima, e aquelas que tiveram a perda total do capital investido, ou seja, uma TIR de -100%. De forma a diferenciar essas empresas, elas foram divididas em três grupos, sendo eles: grupo 1: retorno positivo – empresas que tiveram uma TIR que superou taxa mínima de 16% a.a.; grupo 2: retorno nulo – empresas que obtiveram retorno, porém inferior à taxa de 16% a.a., sendo que a TIR desses investimentos ficou entre -20% a.a. e 16% a.a.; grupo 3: retorno negativo – empresas que não obtiveram nenhum retorno do capital alocado, ou seja, a TIR foi de -100% a.a.

O gráfico 1 apresenta os retornos das 36 empresas do Criatec. Nas colunas são apresentados a TIR de cada investimento, e a linha representa o retorno em relação ao capital alocado (MOIC), que apesar não ter sido utilizado nas análises é apresentado no gráfico 1 a título de referência. Dentre as empresas que tiveram retorno positivo, a maior TIR foi de 149%, e a média de retorno entre as empresas com retorno positivo foi de 44,3%. O grupo de empresas com retorno nulo foi composto por nove empresas, ou 25% da carteira, e a TIR média foi de 1,7%. E por fim, as empresas com retorno negativo representaram 16 investimentos ou 44,4% da carteira.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

#### 4.4. Fatores que influenciaram o resultado financeiro do Criatec

O objetivo do Criatec, desde a sua concepção, foi o desenvolvimento de empresas com tecnologia disruptiva. Em 2004 o Instituto Inovação<sup>5</sup> realizou um estudo para identificar onde estava o conhecimento base para o desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil, identificando as universidades como a principal fonte. No início do Fundo todo o esforço esteve focado em buscar projetos e empresas proveniente das principais universidades geradoras de artigos e patentes no Brasil, as *spin-offs* acadêmicas. A partir do terceiro ano de investimento, após realizar diversos aportes em empresas com tecnologias disruptivas, os gestores não encontraram mais empresas viáveis para serem investidas com esses perfis, levando o Criatec a investir em empresas com tecnologias menos disruptivas e sem relação com universidades.

O conjunto de fatores que influenciam o desempenho de novas empresas de tecnologia, abrangendo startups e *spin-offs* acadêmicas, é amplo, além disso não tem sido objeto de extensa pesquisa por acadêmicos. Segundo Shane (2004) isso se deve ao fato de que relativamente poucos dados estão disponíveis para avaliar os *spin-offs* acadêmicos, pesquisas anteriores buscaram demonstrar os efeitos de fatores sobre o desempenho de novas empresas em geral, sem foco em empresas nascentes de tecnologia. Portanto, a capacidade de tirar conclusões da investigação acadêmica sobre o desempenho de *spin-offs* acadêmicos é limitada.

Shane (2004) compilou diversos estudos com foco em *spin-off* acadêmicos, empresas de tecnologia provenientes de instituições de ensino, e concluiu que elas possuem um desempenho melhor do que as típicas *startups*. Porém, nem todos os *spin-offs* acadêmicos têm bom desempenho. O autor buscou, portanto, identificar quais os fatores que melhoram o desempenho dessas empresas e quais as diferenças entre as mais bem-sucedidas e as menos bem-sucedidas.

A partir das pesquisas realizadas por Shane (2004) vários padrões importantes emergiram, e definiu-se fatores chaves para o desempenho dos *spin-offs* acadêmicos, sendo eles: 1) capital humano dos fundadores; 2) recursos financeiros dos novos empreendimentos; 3) esforços dos fundadores de *spin-offs* acadêmicos para superar o problema da tecnologia e desenvolver produtos e serviços que atendam às necessidades do cliente; 4) a natureza da tecnologia; 5) estratégia do *spin-off*; e 6) apoio fornecido pelas universidades que geram os *spin-offs*.

Já nos investimentos realizados pelo Criatec foram avaliados os seguintes critérios pelos gestores do fundo: 1) equipe; 2) necessidade de capital; 3) tecnologia; 4) parâmetros financeiros; 5) mercado potencial, (se a empresa tem um produto capaz de resolver um problema de mercado claro e economicamente relevante); e 6) desinvestimento. Dentre os

aspectos avaliados pelo Criatec e os fatores de desempenho definidos por Shane (2004) existem diversas similaridades, como: equipe empreendedora, tecnologia, capital, mercado potencial e estratégia. O ponto de maior divergência é que Shane avalia como chave o ecossistema das universidades de suporte às *spin-offs*, e para o Criatec, é fator chave de desempenho é a liquidez dos investimentos para a saída.

Considerando os fatores citados anteriormente e os dados disponíveis para analisar as empresas investidas, definiu-se doze aspectos que foram avaliados e posteriormente foram comparados com o resultado financeiro de cada um dos investimentos, conforme detalhado no Quadro 1.

**Quadro 1.** Aspectos avaliados das empresas investidas pelo Criatec

Fatores	Aspectos Avaliados
Equipe	(1) Capacidade gerencial dos empreendedores
	(2) Tamanho da Equipe de Empreendedores
	(3) Formação Técnica da equipe
	(4) Qualificação Técnica dos empreendedores
Mercado	(5) Setor de atuação da investida
Tecnologia/Inovação	(6) Classificação do nível da inovação
	(7) Proveniente de uma instituição de ensino ( <i>spin-off</i> )
Parâmetros financeiros	(8) Faturamento no momento do investimento
	(9) Valuation médio do aporte do Fundo
Capital	(10) Recursos de subvenção captado
	(11) Capital aportado pelo Criatec (rodadas)
	(12) Aporte realizado por outros investidores
Desinvestimento	(13) Perfil do comprador

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

#### 4.4.1 Definição dos critérios e Consolidação dos dados

Os fatores descritos e as análises abrangeram variáveis descritivas e numéricas, além de algumas binárias e outras contínuas. Para permitir uma análise estatística viável, cada uma das variáveis foi parametrizada a partir dos critérios apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2.** Definição dos Critérios em relação aos aspectos avaliados das empresas investidas pelo Criatec

Aspectos Avaliados	Critérios	Descrição dos Critérios
1	Sim	Empresa com sócios com formação em gestão (administração, economia ou contabilidade) ou que teve experiência prévia em gestão, tendo ocupado cargo de gestão em outras empresas.
	Não	Não possuem sócios executivos com formação em gestão e/ ou com experiência em gestão.
2	1 empreendedor	Somente um sócio com atuação executiva na empresa.
	2 ou mais empreendedores	Dois ou mais sócios com atuação executiva na empresa.
3	Com doutorado ou mestrado	Empresa que possua ao menos um sócio empreendedor com mestrado ou doutorado na área de atuação da empresa.

	Sem Doutorado e mestrado	Empresa que não possua nenhum sócio empreendedor com mestrado ou doutorado.
4	Maior ou igual a 20%	Percentual da equipe com mestrado ou doutorado na área de atuação da empresa em relação ao número total de funcionários superior a 20%.
	Menor de 20%	Percentual da equipe com mestrado ou doutorado na área de atuação da empresa em relação ao número total de funcionários inferior a 20%.
5	Saúde	Empresas da área da saúde e de equipamentos médicos.
	Agronegócios	Empresas de serviço voltado para o agronegócio, e de produtos e insumos focados no setor animal e vegetal.
	TI / Eletrônica	Empresa de software e hardware.
	Multissetorial	Abrangem todas as demais empresas dos setores não contemplados anteriormente.
6	Alta	Empresas com grande barreira de entrada devido a tecnológica e alta diferenciação.
	Média	Empresas com barreira de entrada devido a tecnológica e diferenciação intermediárias.
	Baixa	Empresas com nível de diferenciação baixa e sem barreiras tecnológicas significativas.
7	Sim	Empresas geradas a partir do conhecimento gerado em universidades com a participação de pessoas envolvidas em pesquisas desenvolvidas em seus interiores.
	Não	Demais empresas.
8	Sem/baixo faturamento	Empresas que previamente ao aporte do fundo faturaram menos de R\$100 mil no último ano. Empresas que faturavam menos normalmente vendiam apenas projetos específicos, ou piloto.
	Com faturamento	Empresas que previamente ao aporte do fundo faturaram mais de R\$100 mil no último ano.
9	Menos que R\$5M	Valuation médio de aporte do Criatec inferior a R\$5 Milhões de reais.
	R\$5M ou mais	Valuation médio de aporte Criatec superior ou igual R\$5 Milhões de reais.
10	Sim	Recurso captado, independentemente do valor.
	Não	Nenhum recurso captado.
11	1	Somente uma rodada de investimento.
	2+	Duas ou mais rodadas de investimento.
12	Sim	Aporte recebido por outros investidores, independentemente do valor.
	Não	Nenhum aporte por outros investidores.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No caso específico do perfil dos compradores não faria sentido dividi-los em critérios já que, necessariamente, se a empresa não deu retorno financeiro sua forma de saída foi o *write-off* e, se a empresa deu retorno, foram utilizadas as outras formas de saída, *buyback*, *trade sale*

ou *secondary sale*. Porém esse aspecto é importante para entender o perfil dos desinvestimentos.

Na sequência foram compilados e apresentados os dados coletados dos aspectos que serão comparados em relação à TIR. Como a amostra é restrita, foram utilizadas todas as 36 empresas investidas pelo Fundo Criatec, e, como havia dados quantitativos e qualitativos ajustou-se os critérios para reduzi-los com o objetivo de permitir análises mais significativas, conforme apresentado no Quadro 2. Dos doze aspectos avaliados, dez ficaram com dois critérios e somente os aspectos “Grau de Inovação” e “Setor de Atuação” ficaram, respectivamente, com três e quatro critérios, uma vez que foi inviável agrupá-los.

## 5. Fatores que influenciaram no resultado financeiro dos investimentos realizados pelo Fundo Criatec

Nesta sessão são apresentados os principais fatores que influenciaram no resultado financeiro dos investimentos realizados pelo Criatec. Inicialmente foram avaliadas e selecionadas as variáveis para a análise dos fatores que influenciaram no resultado financeiros dos investimentos do Criatec. Posteriormente, foi determinada a relação de cada um desses fatores com o resultado financeiro e, por fim, foi realizada uma análise de cluster para identificação do grupo de empresas com características similares com o objetivo de identificar as que apresentaram retornos financeiros positivos.

### 5.1 Análise do retorno financeiro em relação aos aspectos avaliados

Foi feita uma análise exploratória de acordo com o objetivo do estudo. Na Tabela 2 são apresentados os resultados dos testes de associação, no qual foi utilizado para verificar se existe evidência de associação da Taxa Interna de Retorno (TIR) com as demais variáveis: investimento (nº de rodadas), valor médio, aporte de outros investidores, subvenção captada, número de sócios investidores, maior qualificação dos empreendedores, percentual da equipe com mestrado ou doutorado, experiência prévia em gestão, faturamento na entrada do fundo, setor de atuação da empresa e grau de inovação.

Os testes indicam que as variáveis investimento (número de rodadas), *valuation* médio das empresas investidas, experiência prévia em gestão e o grau de inovação encontram-se associadas à TIR. Também foi quantificado o grau da associação através das razões de chances e seus respectivos intervalos de 95% de confiança.

As variáveis que não foram significativas no teste de associação de Fisher (Valor- $p > 0,05$ ) foram: aporte de outros investidores, subvenção captada, número de sócios investidores, maior qualificação dos empreendedores, percentual da equipe com mestrado ou doutorado, faturamento na entrada do fundo, setor de atuação da empresa, spin-off.

**Tabela 2.** Resultado dos testes de associação, Razões de chances e seus respectivos intervalos de 95% de confiança

Variável	TIR(%)			Valor -p	Razão de chance (IC 95%)		
	Negativo	Zero	Positivo		Positivo-Negativo	Positivo-Zero	Negativo-Zero
	(n=16)	(n=9)	(n=11)				
<b>Investimento - nº de rodadas</b>							

1 rodada (n=22)	50,00	40,9 1	9,09	p < 0,00 1	1	1	1
2 ou mais rodadas (n=14)	35,71	0,00	64,29		9,9 (1,54 - 63,69)	-	-
<b>Valor médio</b>							
Menos que 5 M (n=19)	57,89	31,5 8	10,53	0,02 5	1	1	1
5 M ou mais (n=17)	29,41	17,6 5	52,94		9,9 (1,54 - 63,69)	9 (1,14 - 71,04)	0,91 (0,15 - 5,19)
<b>Aporte de outros investidores</b>							
Sim (n=11)	36,36	18,1 8	45,46	0,52 5	2,5 (0,48 - 12,88)	2,92 (0,41 - 20,90)	1,17 (0,17 - 8,09)
Não (n=25)	48,00	28,0 0	24,00		1	1	1
<b>Subvenção Capitada</b>							
Sim (n=24)	50,00	20,8 3	29,17	0,66 6	0,58 (0,11 - 3,10)	1,4 (0,23 - 8,46)	2,4 (0,42 - 13,60)
Não (n=12)	33,33	33,3 3	33,34		1	1	1
<b>Nº de sócios investidores</b>							
1 empreendedor (n=6)	50,00	33,3 3	16,67	0,73 6	1	1	1
2 ou mais empreendedores (n=30)	43,33	23,3 3	33,34		2,3 (0,21 - 25,66)	2,86(0,21 - 37,99)	1,24 (0,16 - 9,25)
<b>Maior qualificação dos empreendedores</b>							
Com mestrado ou doutorado (n=27)	55,56	18,5 2	25,93	0,55 6	0,12 (0,01 - 1,24)	1,4(0,23 - 8,46)	12 (1,07 - 134,11)
Sem mestrado ou doutorado (n=9)	11,11	44,4 4	44,45		1	1	1
<b>% da equipe com mestrado ou doutorado</b>							
Maior ou igual a 20% (n=14)	57,14	21,4 3	21,43	0,51 9	0,375 (0,07 - 1,95)	0,75 (0,11 - 5,11)	2 (0,37 - 10,92)
Menor que 20% (n=22)	36,36	27,2 7	36,37		1	1	1
<b>Experiência prévia em gestão</b>							
Sim (n=9)	0,00	55,5 6	44,44	0,00 2	-	0,46 (0,08 - 2,76)	-
Não (n=27)	59,26	14,8 1	25,93		1	1	1
<b>Faturamento na entrada do fundo</b>							
Sem/baixo faturamento (n=13)	61,54	15,3 8	23,08	0,37 5	1	1	1

Com faturamento (n=23)	34,78	30,4 3	34,79		2,67 (0,51 - 13,88)	1,31 (0,17 - 10,26)	0,29 (0,04 - 1,82)
<b>Sector de atuação da empresa</b>							
Saúde (n=11)	36,36	36,3 6	27,28	0,17 3	1	1	1
Agro (n=8)	37,50	25,0 0	37,50		1,33 (0,15 - 11,93)	2 (0,19 - 20,61)	1,5 (0,15 - 14,42)
TI/Eletrônica (n=6)	16,67	50,0 0	33,33		2,67 (0,15 - 45,14)	0,89 (0,09 - 9,16)	0,33 (0,02 - 4,73)
Multissetorial (n=11)	72,73	0,00	27,27		0,5 (0,07 - 3,69)	-	-
<b>Spin off</b>							
Sim (n=16)	56,25	18,7 5	25,00	0,51 3	0,44 (0,09 - 2,15)	1,14 (0,18 - 7,28)	2,57 (0,47 - 14,10)
Não (n=20)	35,00	30,0 0	35,00		1	1	1
<b>Grau de inovação</b>							
Alto (n=12)	75,00	0,00	25,00	0,04 1	0,33 (0,03 - 3,51)	-	-
Médio (n=13)	31,25	31,2 5	37,50		1,2 (0,12 - 11,86)	2,4 (0,3 - 19,04)	2 (0,24 - 16,36)
Baixo (n=8)	25,00	50,0 0	25,00		1	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Foram realizados também os testes de associação, nos quais foram agrupados os retornos positivos e nulo, visto que, em ambos os casos, houve algum retorno financeiro ao Fundo Criatec, comparando assim com as empresas que tiveram retorno negativo. A tabela 3 apresenta este resultado.

Considerado a agregação de retornos positivos e nulo, as variáveis significativas no teste de associação de Fisher (Valor-p>0,05) foram: maior qualificação dos empreendedores, experiência previa em gestão e grau de inovação.

**Tabela 3.** Resultado dos testes de associação, Razões de chances (IC 95%), agrupando-se a TIR com retorno positivo e zero

Variável	TIR (%)		Valor-p	Razão de chance (IC 95%)
	Negativo (n=16)	Positivo + Zero (n= 20)		
				Positivo + Zero - Negativo
<b>Investimento - nº de rodadas</b>				
1 rodada (n=22)	50,00	50,00	0,501	1
2 ou mais rodadas (n=14)	35,71	64,29		1,80 (0,45 - 7,13)
<b>Valor médio</b>				
Menos que 5 M (n=19)	57,89	42,11	0,107	1
5 M ou mais (n=17)	29,41	70,59		3,30 (0,83 - 13,18)
<b>Aporte de outros investidores</b>				
Sim (n=11)	36,36	63,64	0,718	1,62 (0,37 - 6,94)

Não (n=25)	48,00	52,00		1
<b>Subvenção Capitada</b>				
Sim (n=24)	50,00	50,00	0,482	0,50 (0,12 - 2,12)
Não (n=12)	33,33	66,67		1
<b>Nº de sócios investidores</b>				
1 empreendedor (n=6)	50,00	50,00	1	1
2 ou mais empreendedores (n=30)	43,33	56,67		1,31 (0,23 - 7,57)
<b>Maior qualificação dos empreendedores</b>				
Com mestrado ou doutorado (n=27)	55,56	44,44	0,026	0,10 (0,01 - 0,91)
Sem mestrado ou doutorado (n=9)	11,11	88,89		1
<b>% da equipe com mestrado ou doutorado</b>				
Maior ou igual a 20% (n=14)	57,14	42,86	0,307	0,43 (0,11 - 1,69)
Menor que 20% (n=22)	36,36	63,64		1
<b>Experiência prévia em gestão</b>				
Sim (n=9)	0,00	100	0,002	-
Não (n=27)	59,26	40,74		1
<b>Faturamento na entrada do fundo</b>				
Sem/baixo faturamento (n=13)	61,54	38,46	0,169	1
Com faturamento (n=23)	34,78	65,22		3,00 (0,73 - 12,27)
<b>Setor de atuação da empresa</b>				
Saúde (n=11)	36,36	63,64	0,135	1
Agro (n=8)	37,50	62,50		0,95 (0,14 - 6,28)
TI/Eletrônica (n=6)	16,67	83,33		2,86 (0,24 - 33,90)
Multissetorial (n=11)	72,73	27,27		0,21 (0,04 - 1,31)
<b>Spin off</b>				
Sim (n=16)	56,25	43,75	0,313	0,42 (0,11 - 1,61)
Não (n=20)	35,00	65,00		1
<b>Grau de inovação</b>				
Alto (n=12)	75,00	25,00	0,042	0,11 (0,01 - 0,88)
Médio (n=13)	31,25	68,75		0,73 (0,10 - 4,99)
Baixo (n=8)	25,00	75,00		1

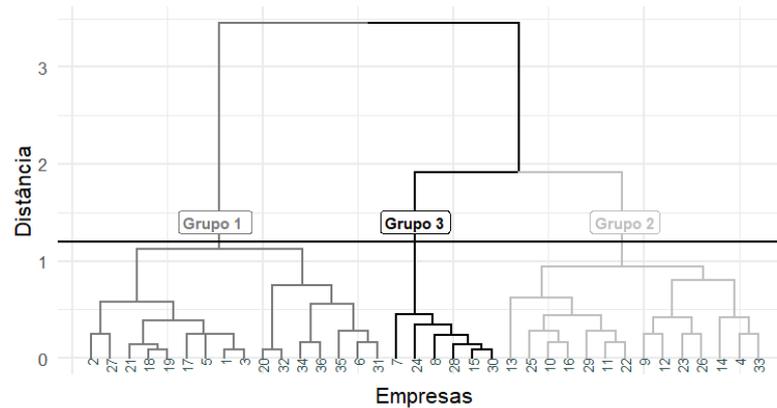
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

## 5.2. Determinação da relação do retorno financeiro a partir da metodologia multivariada de aglomeração

Foi utilizado um método de análise de agrupamento (Cluster) hierárquico aglomerativo visto que este método é pouco impactado pelo tamanho da amostra. Usando a medida de dissimilaridade de Gower e o método hierárquico aglomerativo de ligação completa foram obtidos três grupos de empresas, sendo esta escolha realizada de maneira arbitrária a partir de um corte no dendrograma na distância 1,2 (ver Figura 3).

Os grupos foram caracterizados da seguinte forma: Grupo 1: empresas altamente tecnológicas, que foram investidas em fase pré-operacional, principalmente provenientes de universidade (*spin-off*), com equipe técnica e um *valuation* médio inferior a R\$ 5 milhões. Grupo 2: empresas com tecnologia predominantemente de média intensidade tecnológica, que foram investidas em fase já operacional, todas com *valuation* médio superior a R\$ 5 milhões em sua maioria com equipe técnica. Grupo 3: empresas com tecnologia de baixa intensidade tecnológica, que estavam em estágio operacional mais avançado, com equipe menos técnica e mais gerencial.

**Figura 2.** Dendrograma para o agrupamento das 36 empresas usando distância de Gower e o método hierárquico aglomerativo de ligação completa



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na Tabela 4, apresenta-se o teste de associação de Fisher, as razões de chances e seus intervalos de 95% de confiança do Grupo em relação à TIR.

**Tabela 4.** Resultado do teste de associação de Fisher, Razões de chances (IC 95%), considerando os clusters

Variável	TIR(%)			Val or-p	Razão de chance (IC 95%)		
	Negativo	Zer o	Positi vo		Positivo-Negativo	Positivo-Zero	Negativo-Zero
	(n= 16)	(n= 9)	(n= 11)				
Grupo 1 (n=16)	68,75	18,75	12,50	0,052	0,09 (0,01 - 1,54)	1 (0,08 - 12,56)	11 (0,82 - 147,8)
Grupo 2(n=14)	28,57	21,43	50,00		0,875 (0,06 - 12,97)	3,5 (0,37- 32,97)	4 (0,26 - 60,32)
Grupo 3 (n=6)	16,67	50,00	33,33		1	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A razão de chances é uma medida relativa de efeito, que permite a comparação entre o grupo intervenção e o grupo placebo, no caso da tabela 4 o grupo placebo é o Grupo 3 e um exemplo da interpretação da tabela é que a chance de uma empresa do Grupo 1 ter um resultado positivo é 9% da chance de uma empresa do Grupo 3, quando comparamos a um resultado negativo em um intervalo de confiança de 95%. Foi elaborado, também, o teste de associação de Fisher, as Razões de chances e seus intervalos de 95% de confiança do Grupo em relação à TIR, considerando o resultado positivo e nulo uma variável única, conforme Tabela 5.

**Tabela 5.** Resultado do teste de associação de Fisher, Razões de chances (IC 95%), considerando os clusters e agrupando-se a TIR com retorno positivo e nulo

Variável	TIR (%)		Valor-p	Razão de chance (IC 95%)
	Negativo	Positivo + Zero		
	(n= 16)	(n= 20)		Positivo + Zero - Negativo
Grupo 1 (n=16)	68,75	31,25	0,035	0,09 (0,01 - 0,995)
Grupo 2(n=14)	28,57	71,43		0,50 (0,04 - 5,74)
Grupo 3 (n=6)	16,67	83,83		1

Fonte: Elaboração própria (2022).

## 6. Discussão de Resultados

Analisando, inicialmente, a associação das variáveis com o retorno financeiro, mensurado pela TIR, vários resultados merecem destaque. De todas as variáveis analisadas, as rodadas de investimento, o *valuation* médio, a experiência prévia em gestão e o grau de inovação, foram as variáveis que apresentaram maior grau da associação com a TIR. Entretanto, é importante destacar que a amostra abrangeu todos os dados disponíveis, ou seja, as 36 empresas investidas pelo Fundo.

O aspecto avaliado que apresentou maior discrepância entre os seus critérios foi a experiência prévia em gestão, não havendo nenhuma empresa com retorno negativo entre aquelas que possuíam sócios com qualificação ou experiência em gestão. Como o objetivo do fundo era investir em empresas de base tecnológica, a grande maioria possuía sócios técnicos, com foco em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e sem experiência em gestão.

Do total das empresas investidas, somente nove possuíam algum sócio com qualificação ou experiência em gestão. Entretanto, acreditava-se que essa competência poderia ser adquirida com a contratação de profissionais de mercado. Na prática, os resultados retrataram que ter sócios com qualificação ou experiência em gestão se mostrou um fator expressivo e algumas hipóteses para isso são: o engajamento desses profissionais com a empresas é maior do que o de profissionais contratados, o poder de decisão é maior, por ser sócio, com isso o direcionamento estratégico dessas empresas é mais bem construído, ou então, o perfil dos profissionais contratados não foi o mais adequado.

Outro aspecto relevante foi o grau de inovação das tecnologias. Apesar do resultado positivo ter ficado relativamente próximo nos três critérios avaliados (alto, médio e baixo), quando considerada a soma do retorno positivo e nulo, as empresas com tecnologias de média e baixa intensidade apresentaram mais retorno do que as empresas com tecnologias mais disruptivas (ou de alta intensidade). Em relação ao grau de inovação, 75% das empresas com tecnologias de alta intensidade apresentaram resultado negativo, mais que o dobro das empresas com tecnologias de média intensidade e três vezes mais do que empresas com tecnologias de baixa intensidade.

Um aspecto que pode explicar o resultado negativo das empresas com tecnologias de alta intensidade é a dificuldade de tecnologias disruptivas serem desenvolvidas e implementadas pelas empresas. Muitas vezes implementar novas tecnologias significa reformular o processo produtivo, demandando algum desenvolvimento complementar, bem como a necessidade de investimentos significativos. Assim, o processo de desenvolvimento e venda de produtos tecnológicos torna-se mais complexo. O segundo ponto importante a se destacar das empresas com elevado grau de inovação é que grande parte delas possuía processos

regulatórios para produção e venda dos produtos. Todos esses processos foram mais complexos e mais demorados que o previsto inicialmente, parte por inexperiência dos empreendedores, parte pela ineficiência das agências reguladoras brasileiras.

Outro aspecto de destaque foi o *valuation* médio das empresas. Entre as empresas com *valuation* médio superior a R\$ 5 milhões, 52% tiveram retorno positivo, já entre as com *valuation* médio inferior a R\$ 5 milhões apenas 10% tiveram retorno positivo. O *valuation* para esse perfil de empresa está relacionado à percepção de risco e retorno. Na prática, empresas com percepção de risco menor e consequentemente maior *valuation* tiveram um resultado melhor que aquelas que tiveram uma percepção de risco maior, o que é esperado. O problema foi devido ao balanceamento da carteira, já que o número de empresas com *valuation* médio inferior a R\$ 5 milhões representou 53% dos investimentos, contra 47% com *valuation* superior a R\$ 5 milhões, o que caracterizou um número expressivo de empresas com risco alto.

O número de rodadas de investimento também foi um aspecto relevante. Empresas que receberam duas ou mais rodadas tiveram 64% de retorno positivo, contra 9% das empresas que tiveram apenas uma rodada de investimento. Essa discrepância já era de se esperar, já que o foco das novas rodadas de investimento foram aquelas empresas que apresentaram boa performance após o primeiro investimento.

Analisando a Tabela 3, onde foram agrupadas as empresas com resultado positivo e resultado nulo, é possível destacar outros aspectos. O primeiro deles é que empresas que não possuíam mestres ou doutores entre os sócios tiveram 89% de retorno positivo ou nulo, já as empresas que o possuíam tiveram apenas 44% de retorno positivo ou nulo. Uma hipótese para esse resultado é a baixa dedicação ao negócio por parte empreendedores. Um percentual relevante dos empreendedores com doutorado e mestrado não tinha dedicação exclusiva para a empresa, dividindo seu tempo entre a empresa e a universidade.

Destaca-se, também, o setor de atuação das empresas. Os três setores mais relevantes (Saúde, Agronegócios e TI/Eletrônica), com mais de cinco empresas, tiveram um resultado superior ao grupo multissetorial. Enquanto os três setores citados tiveram resultados positivos e nulo superiores a 60%, com destaque para TI/Eletrônica que teve mais 80%, as empresas dos outros setores tiveram apenas 27% de resultados positivos e nulo. Uma hipótese para esse resultado é que o foco em setores específicos pode gerar sinergias positivas entre as empresas, aumentando as chances de retorno. Por outro lado, fatores como captação de recurso de subvenção e origem acadêmica da empresa não se apresentaram como fatores relevantes para aumentar a chance de retorno financeiro das empresas.

Quando analisada a relação do retorno financeiro, a TIR, com os grupos de empresas similares (Tabela 4) observa-se que as empresas do Grupo 1 obtiveram o pior retorno. As empresas desse grupo são caracterizadas por serem altamente tecnológicas, foram investidas em fase pré-operacional, são principalmente provenientes de universidades (*spin-off*), possuem equipe empreendedora técnica, composta por mestres e/ou doutores, e tiveram *valuation* médio inferior a R\$ 5 milhões. Das empresas pertencentes ao Grupo 1 somente 2 (ou seja, 12,5%) tiveram retorno positivo.

Apesar do Criatec ter focado em empresas de alta intensidade tecnológica, as empresas que apresentaram melhor retorno pertenciam aos Grupos 2 e 3, com respectivamente 50% e 33% de retornos positivos. Quando observada a tabela 5, que agrupa empresas com retorno positivo e nulo, os Grupos 2 e 3 têm respectivamente 71% e 84% de empresas com algum retorno, já o Grupo 1 tem apenas 31%. Algumas hipóteses relacionadas ao grande insucesso das empresas do Grupo 1 são a seguir enumeradas.

Primeiramente, as empresas de alta intensidade tecnológica demandam um período maior para se desenvolverem, devido aos complexos e burocráticos processos regulatórios. Além disso, a entrada no mercado se dá de forma mais lenta, pois os produtos normalmente precisam passar por um processo de validação pelo cliente, com isso a janela entre o aporte e o desinvestimento é maior. Também precisam de mais recursos financeiros, porque estão em fase pré-operacional, necessitam de infraestrutura de produção e/ou laboratório, precisam contratar equipe qualificada para suprir o *gap* de competência em gestão e, precisam de considerável investimento comercial e em *marketing*, uma vez que são empresas desconhecidas no mercado.

Já a complexa e burocrática legislação brasileira é outro aspecto importante. Empresas investidas pelo Criatec, necessariamente, têm que se tornar Sociedades Anônimas. Com isso não podiam ter o enquadramento tributário de micro e pequenas empresas (MPE), mesmo tendo um faturamento similar, fazendo-as adotar regimes tributários mais caros e complexos. Em relação ao processo de registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as empresas investidas pagam até dez vezes mais para o registro de produto em relação às MPEs.

Outro fator relevante é a pouca maturidade do mercado de VC no Brasil. Apenas uma empresa do Criatec foi adquirida por um Fundo Serie B, voltado para empresas mais maduras, demonstrando uma dificuldade de liquidez para esse perfil de investimento, que tem uma grande dependência no momento da venda para compradores estratégicos. Por isso, vários investidores estratégicos buscam empresas de maior porte restringindo as opções de saída de um investimento.

Por fim, há a dificuldade de avaliação do valor intangível das empresas. A avaliação de empresas não é algo trivial e a complexidade aumenta consideravelmente se, além disso, é necessário avaliar uma tecnologia, pois carrega grande valor intangível. Isto pode inviabilizar um investimento e, da mesma maneira, dificultar uma eventual saída.

## 7. Considerações finais

Este artigo teve como objetivo analisar os investimentos realizados pelo Fundo Criatec, buscando identificar quais fatores influenciaram no resultado financeiro das empresas investidas pelo Fundo.

A partir dos resultados obtidos é possível extrair diversos aprendizados que podem ser considerados nos investimentos futuros de VC para fundos públicos à semelhança do Criatec. Os resultados apresentados neste artigo identificam características importantes para o sucesso dos investimentos. Dentre as variáveis analisadas, as várias rodadas de investimento, *valuation* médio, experiência prévia em gestão e grau de inovação, foram as que apresentaram maior grau da associação com a TIR, ou seja, foram os fatores mais importantes para o resultado positivo dos investimentos.

A premissa que a capacidade gerencial seria uma competência que poderia ser contratada, através de profissionais experientes, na prática mostrou-se falha, já que as empresas que possuíam sócios empreendedores com experiência em gestão tiveram um resultado superior às demais. Isso demonstra a importância de se avaliar melhor esse aspecto no momento do investimento.

Outro aspecto a se avaliar é o porquê das empresas do Criatec com tecnologia mais disruptiva e as *spin-offs* acadêmicas tiveram um resultado inferior às empresas com tecnologia com poucos diferenciais e não provenientes de universidades. Afinal, Shane (2004) demonstra em seu estudo que a chances de sucesso, nos Estados Unidos, de uma *spin-off* acadêmica é maior que a de uma *startup* convencional. Isso pode ser explicado pelas características do sistema de inovação brasileiro que ainda carece de instituições de efetivo suporte e fomento ao

empreendedorismo e à inovação. Ou seja, não basta a existência de Fundos de Capital de Risco, sendo necessária a existência de um Ecossistema que fomente e favoreça o crescimento das empresas em especial as de origem universitária (Lemos, 2012).

Os resultados desta primeira iniciativa podem ser relevantes para a constituição e desempenho de novos fundos públicos de VC, ainda que recordado que o Criatec é um fundo único criado em um com contexto específico. Não é possível, assim, afirmar que as chances de retorno de um investimento realizado por outro fundo seguirão as tendências do Criatec, considerando as características avaliadas. Diversos fatores são relevantes, como o cenário econômico dos anos em que o fundo foi operado e a evolução do ecossistema de inovação e de investimento no país.

Para se conseguir avaliar melhor os resultados do VC no Brasil e traçar ações efetivas para a melhora do ambiente de investimento é importante aumentar a base de dados dos resultados alcançados por diversos fundos de modo que os resultados apresentados neste artigo são uma contribuição neste sentido para pesquisas futuras.

É cedo para avaliar o sucesso do Criatec como fundo de investimento, tendo em vista que o fundo ainda não foi liquidado. Entretanto, o seu legado e sua relevância para o VC no Brasil são significativos, tanto que o BNDES, com a participação de vários bancos de desenvolvimentos regionais, deu continuidade ao Criatec, lançando outros dois fundos, em 2013 e 2016, respectivamente os Fundos Criatec II e III, com capital comprometido acima de R\$ 400 milhões.

### Referências bibliográficas

Black, B., & Gilson, R. (1998). Venture capital and the structure of capital markets banks vs stock markets. *Journal of Financial Economics*, 47, 243-277.

Bygrave, W. D., & Timmons, J. A. (1992). *Venture capital at the crossroads*. Harvard Business School Press, Boston.

Cherobima, A., Mendonça, A., Woehl, S., & Nascimento, T. (2011). Capital de risco no Brasil: a atuação do fundo de capital semente CRIATEC. *Revista Acadêmica da FACE* (Porto Alegre), 22(2), 189-201.

Costa, H. (2015). *Estudo comparativo dos modelos de avaliação de inovação para obtenção de capital de risco: programa governamental Criatec I - BNDES versus modelos teóricos para cálculo de intangíveis propostos na Contabilidade*. 2015. 111 f. Dissertação (Mestrado em Controle de Gestão) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CRIATEC. (2018). *Fundo Mútuo de Investimentos em Empresas Emergentes*. Disponível em: <<http://www.fundocriatec.com.br>>. Acesso em: 24 de Fevereiro de 2018.

CVM. (2018). *Comissão de Valores Mobiliários*. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br>>. Acesso em: 1 de Fevereiro de 2018.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª ed. - São Paulo: Atlas.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6ª ed. - São Paulo: Atlas.

Geller, D., & Goldfine, D. (2011). *Something ventured* [DVD]. Estados Unidos, 84 min.

Gower, J. C. (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 857-871.

Gompers, P. (1994). The rise and fall of Venture Capital. *Business and Economic History*, 23(2).

Gompers, P., & Lerner, J. (1999). *The venture capital cycle*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Gompers, P., Kaplan, S., & Mukharlyamov, V. (2001). The venture capital revolution. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 145-168.

\_\_\_\_\_ (2015). What Do Private Equity Firms Say They Do? *Harvard Business School Finance Working Paper*, 15(81).

Leeds, R., & Sundesland, J. (2003). Private equity investing in emerging markets. *Journal of Applied Corporate Finance*, 15(4), 111-120.

Lemos, P. (2012). *Universidades e Ecossistemas de Empreendedorismo*. Campinas: Editora da Unicamp.

Leonel, S. G. (2017). *Venture capital: mitos e realidades*. In: Albuquerque, E. M. *Metamorfoses do capitalismo e processos de catch-up*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

NVCA - National Venture Capital Association. (2013). *New York*: Thomson Reutes.

Sahlman, W. A. (1990). The structure and governance of venture capital organizations. *Journal of Financial Economics*, 27, 473-524.

Shane, S. (2004). *Academic entrepreneurship: University spin-off and wealth creation*. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.

#### Notas:

<sup>1</sup> [www.cvm.gov.br](http://www.cvm.gov.br)

<sup>2</sup> [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

<sup>3</sup> [www.fundocriatec.com.br](http://www.fundocriatec.com.br)

<sup>4</sup> Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing.

<sup>5</sup> Posteriormente, o Instituto Inovação dividiu suas operações e a Inseed Investimentos assumiu a cogestão do Fundo Criatec.