

# A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E AS PLATAFORMAS ABERTAS: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE EMPRESAS INCUBADAS NO BRASIL E EM PORTUGAL

Laércio de Matos Ferreira  
Banco do Nordeste do Brasil  
laercio@bnb.com.br

Jorge Bernardino  
ISEC - Instituto Politécnico de Coimbra  
jorge@isec.pt

Eveline Russo Sacramento Ferreira  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
eveline.sacramento@gmail.com

## Resumo

Este artigo busca estabelecer uma comparação sobre as visões do uso de plataformas de desenvolvimento de *software* e a adoção do conceito de inovação aberta, entre empresas de base tecnológica especificamente focadas nas tecnologias da informação e da comunicação, localizadas em incubadoras brasileiras e portuguesas. Com o objetivo de compreender os modelos de percepção e absorção destes novos conceitos nas trajetórias das indústrias de *software* nos dois países, foram entrevistados representantes de empresas incubadas em Fortaleza e Coimbra, escolhidas por apresentarem estágios similares de inserção mercadológica, e pela conveniência dos pesquisadores envolvidos. A escolha da atividade como foco do processo de pesquisa deveu-se ao caráter peculiar do *software*, permeando vários ramos da atividade, o que lhe confere um papel único na economia, como promotor da inovação tanto em outras atividades econômicas, como em seu próprio processo inovador. Baseado no pensamento econômico evolucionário, que credita às empresas de base tecnológica o papel de catalisadoras do desenvolvimento local, espera-se que os resultados da pesquisa permitam intensificar o êxito na inserção de *startups* de tecnologias da informação nos dois países, a partir da construção de uma metodologia para percepção de sinais ambientais e simulação de cenários resultantes da inclusão de companhias externas nas dinâmicas locais, contribuindo para reduzir as taxas de insucesso desta categoria de empresas.

**Palavras-chaves:** Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC); Empresas de base tecnológica; Plataformas abertas de software.

## Abstract

This article aims to establish a comparison about the use of open platforms of software development and the adoption of the open innovation concept, between the visions of technological-based companies specifically focused on information technology and communications, located in Brazilian and Portuguese incubators. In order to understand

the model of perception of these new concepts grounded in the trajectories of the software industry in the two countries, representatives of the companies incubated in the cities of Fortaleza and Coimbra were interviewed, chosen by ally similar stages of marketing insertion, and by the convenience of the involved researchers. The choice of the activity as the focus of the research process was due to the distinct character of the software, permeating various branches of economic activity, which gives it a unique role in the economy, as a promoter of innovation both in other economic activities, and in their own innovative process. Based on the evolutionary economic thinking, which credits to the technological-based companies the role of catalysts of local development, it is expected that the results of this survey allow intensifying the successful insertion of startups of information technology in the two countries, from the construction of a methodology for the perception of environmental signals and simulation of scenarios resulting from the insertion of companies in the local dynamics, contributing to reduce failure rates of this category of companies.

**Keywords:** Information Technology, Technological-based Enterprises, Open Source Software.

## 1. Introdução

A dependência de grandes corporações externas, gerada pela aquisição de “*softwares* proprietários”, sempre se constituiu um forte complicador para o desenvolvimento de empresas com baixo recurso tecnológico, problema acentuado com a intensificação do processo de terceirização de atividades voltadas à produção de *software*. Durante anos a alternativa para a redução desta relação de dependência consistia em investir no desenvolvimento de soluções próprias, que esbarrava nas dificuldades de compatibilidade com as especificações dos sistemas operacionais, e que por isso não eliminava a dependência dos *softwares* de propriedade de grandes empresas que norteavam os processos de desenvolvimento. Por outro lado, a disseminação da Internet levou a produção de *software* para um ambiente fisicamente conectado. Este fato potencializou ainda mais as dificuldades de desenvolvimento de programas de computador para países e regiões não conectados à “Grande Rede”, em muitos casos por não disporem de acesso a qualquer infraestrutura de comunicação. O cenário decorrente, que descortina um aumento do abismo entre os países tecnologicamente desenvolvidos e as comunidades em desenvolvimento, não apresenta, para estes últimos, perspectivas animadoras.

A ampliação natural dos mercados, decorrente do barateamento dos recursos tecnológicos, poderia se apresentar como um meio espontâneo de inclusão digital. No entanto, a inserção de novas tecnologias contempla grupos sociais de maneira desigual, relegando as camadas economicamente deprimidas a momentos posteriores à disseminação das novas tecnologias, quando já começam a se tornar obsoletas pelas classes economicamente dominantes. Este raciocínio pode ser estendido às relações entre economias desenvolvidas e países e regiões periféricas, que geralmente incorporam as inovações tecnológicas quando já se encontram nos estágios descendentes das trajetórias, quando produtos ou processos mais modernos já estão sendo desenvolvidos, proporcionando um novo salto tecnológico aos países mais ricos. Além disso, há discrepâncias entre a capacidade de absorção de novas tecnologias das economias menos desenvolvidas e as opções tecnológicas disponíveis.

Num cenário de tamanha adversidade para as economias periféricas, o advento do *software* livre configura-se como uma interessante alternativa para a criação de ambientes propícios à implementação de estratégias de redução do *gap* tecnológico em relação aos países desenvolvidos. Esta afirmação obviamente leva em consideração fatores inibidores do crescimento destas economias, como a assimetria informacional, a carência de mão de obra especializada e as dificuldades de absorção e de transferência de tecnologia. Como não apresentam restrições de acesso aos códigos-fonte em que foram desenvolvidos (e por isso podem ser reproduzidos ou modificados), os *softwares* livres permitem maior autonomia no desenvolvimento de soluções adequadas às particularidades do empresariado local.

Os argumentos em favor da regulamentação das plataformas abertas encontraram resistência nos que, baseados na afirmação de que o *software* livre inibe a inovação, defendiam a continuação do uso de *softwares* proprietários. Na verdade, a possibilidade de acesso à Internet e o conseqüente aumento da interconexão de computadores de qualquer porte expandiu o potencial inovador das atividades de produção de *software*, antes restritas a grupos de programadores e analistas conectados nas redes locais internas. Além disso, a multiplicidade e o grau de maturidade dos programas dispostos livremente na Internet democratiza o acesso a estas ferramentas, elevando o potencial de desenvolvimento de inovações. Por outro lado, as restrições de uso e relações de dependência decorrentes da aquisição de *softwares* proprietários contribuíram para a redução do espaço de desenvolvimento autônomo de empresas e de pesquisadores.

As plataformas abertas consolidam-se como poderosos impulsionadores da inovação tecnológica, e por isso podem ser consideradas indutoras do desenvolvimento econômico. No entanto, entre as empresas de base tecnológica, a proliferação de soluções tecnológicas à disposição de empreendedores inovadores suplanta a capacidade de compreensão e de utilização ótima desses recursos, sobretudo pelas empresas que ainda se encontram instaladas em incubadoras. Justifica a afirmação o fato de que não tem havido nos últimos anos, de maneira geral, incremento relevante nos indicadores de sucesso empresarial das empresas graduadas em incubadoras, mesmo aquelas que se dedicam ao desenvolvimento de ferramentas informáticas.

Este artigo pretende estabelecer um comparativo entre as visões das empresas de base tecnológica especificamente voltadas para as tecnologias da informação e da comunicação, instaladas em incubadoras brasileiras e portuguesas, sobre a utilização de plataformas abertas de desenvolvimento e a adoção do conceito de inovação aberta. Com o objetivo de compreender o modelo de percepção dos novos conceitos, alicerçados pelas trajetórias da indústria de *software* nos dois países, foram entrevistados representantes de empresas incubadas nas cidades de Fortaleza e Coimbra, escolhidas por apresentarem semelhantes estágios de inserção nos mercados, e pela conveniência dos pesquisadores envolvidos. A escolha da atividade como foco do processo de pesquisa deveu-se ao caráter diferenciado do *software*, permeando diversos ramos da atividade econômica, que lhe confere um papel diferenciado na economia, como agente indutor da inovação tanto em outras atividades, como em seu próprio processo inovador.

O artigo contempla, além deste capítulo introdutório, um arcabouço teórico que descreve a relevância do *software* para as atividades econômicas, além das cronologias das políticas e das indústrias de *software* nos dois países tomados para o estudo comparativo. Seguem-se a descrição do processo metodológico adotado, a análise dos resultados obtidos, as conclusões e recomendações.

Fundamentado no pensamento econômico evolucionista, que credita às empresas de base tecnológica o papel de agentes catalisadores do desenvolvimento local, espera-se que os resultados da pesquisa permitam intensificar a inserção com êxito das *startups* de tecnologia da informação nos dois países, a partir da construção de uma metodologia de percepção dos sinais ambientais e simulação dos cenários resultantes da inserção das empresas nas dinâmicas locais, que contribuam para a redução das taxas de insucesso desta categoria de empresas.

## **2. A relevância do *software* para as atividades econômicas**

A inserção dos sistemas de processamento de informação (comumente chamados *softwares*) nas dinâmicas econômicas pode ser considerada, numa perspectiva histórica, um momento de ruptura paradigmática, por modificar, de forma intensa, processos industriais e estruturas organizacionais. O caráter transversal do *software* confere-lhe o poder de influenciar, de forma decisiva, trajetórias tecnológicas de sectores econômicos tão díspares, em relação ao valor tecnológico agregado, como a biotecnologia e a indústria da construção civil. O exemplo principal do poder de modificação do *software* é a capacidade de não apenas permear quase a totalidade dos processos industriais – o que já lhe conferiria por si só o *status* de forte agente de ruptura – mas também o poder de modificar o seu próprio processo industrial.

A partir da conexão de computadores, o crescimento da chamada “indústria de *software*” ocorreu de forma ainda mais rápida e intensa, principalmente pelo fenômeno da digitalização e pela maior convergência com a indústria de componentes eletrônicos. Também merece destaque o fato de sectores que utilizam meios de transmissão de informações, como a radiofonia, a intermediação financeira, a comunicação por telefones celulares e a televisão digital, contribuírem fortemente para a convergência entre o desenvolvimento de *hardware* e *software*, a ponto de ser cada vez mais complexa a separação entre os programas de computador e os equipamentos eletrônicos que os hospedam ou que lhes servem de meio de difusão, os chamados “*softwares* embarcados” ou “sistemas embebidos”.

A conjugação destes fatores justifica um tratamento diferenciado à atividade, atribuindo-lhe o *status* de importante agente de modificação de cenários econômicos. Sabe-se que as principais rotas tecnológicas são definidas e dominadas por grandes corporações transnacionais. No entanto, as micro e pequenas empresas, por sua capacidade de readaptação a flutuações econômicas, e por seu alto poder de empregabilidade, merecem um olhar diferenciado por parte de estudiosos e formuladores de políticas econômicas, que colocam a inovação tecnológica no centro do processo de desenvolvimento econômico e inserção competitiva de países e regiões.

Os últimos avanços na indústria do *software* têm vislumbrado um cenário caracterizado pelos seguintes aspectos:

- Ferramentas de recuperação rápida de informações armazenadas em bases de dados com estruturas diferenciadas, antes não compatíveis entre si.
- Aumento da convergência digital, principalmente na agregação de valor a instrumentais intensivos em informação, como os equipamentos de telecomunicação.
- Ferramentas de acesso às informações disponíveis na Internet que vão além da morfologia e da sintaxe das palavras, englobando também a semântica.
- Plataformas livres de desenvolvimento de programas de computador.

O protagonismo, nas dinâmicas locais, das empresas que contam com ferramentas informáticas em seus processos de produção, depende cada vez mais fortemente do seu comportamento frente às novas ferramentas e cenários que se modificam continuamente.

### **3. Comparações entre a evolução da indústria brasileira de *software* e as políticas governamentais**

A indústria brasileira de *software* busca, ainda hoje, consolidar seus processos e produtos no cenário competitivo mundial. Este tópico apresenta uma coevolução da indústria brasileira de *software* e das políticas governamentais, em que alguns pontos são postos em relevo, pelos reflexos que provocaram na atividade, contribuindo para o estabelecimento do atual cenário, em que a indústria ainda não conta com um arcabouço político consolidado, mesmo com os notáveis avanços proporcionados pela Lei da Inovação e pela Lei da Informática. Dentre os fatos marcantes na cronologia da atividade no Brasil, destacam-se os reflexos dos norteamentos políticos adotados pelos governos brasileiros, desde o protecionismo imposto pelos governos militares, nos anos 1970. Um marco histórico relevante é a política de terceirização de serviços, adotada na década de 1980, que atingindo serviços essenciais, como a programação de sistemas, acentuou as relações de dependência de várias empresas contratantes.

Na Região Nordeste do Brasil, pelo histórico de diversidade econômica em relação aos grandes centros urbanos do País, os impactos decorrentes de algumas políticas industriais provocaram situações com maior grau de dificuldade de reversão. Assim, apesar da relevância de iniciativas de geração de ambientes propícios ao empreendedorismo inovador, pontuadas pelo Parque Tecnológico do Porto Digital, em Recife, a indústria nordestina é pouco dinâmica na geração endógena de *software*, atuando com muito mais sucesso no desenvolvimento de soluções inovadoras para outros processos de produção, ou nas plataformas de desenvolvimento de processos especificados por grandes demandadores externos.

Uma cronologia da história da atividade de desenvolvimento de tecnologias da informação e da comunicação, num contexto mundial, revela forte relação com questões de segurança nacional, haja vista os avanços verificados nos sistemas de comunicação durante a Segunda Guerra Mundial e no período que se convencionou chamar de “Guerra Fria”. No Brasil, a preocupação com o desenvolvimento de tecnologias não dependentes de economias mais avançadas intensificou-se durante os governos militares, de maneira mais expressiva na década de 1970, justificando-se o protecionismo à indústria brasileira de componentes eletrônicos como questão de “soberania nacional”.

As estratégias adotadas durante essa fase de protecionismo exacerbado da indústria brasileira foram decisivas para o encaminhamento histórico das ciências da informação, e especificamente para o desenvolvimento da indústria nacional de *software*. O avançado estágio de conhecimento do conjunto de pesquisadores brasileiros na área de processamento de informações, tão apropriado para a intenção dos administradores da década de 1970 de dotar o País de um parque tecnológico de geração endógena - o projeto G-10, deveu-se a um processo anterior de acumulação de conhecimentos, iniciado com a aquisição de um computador IBM 1620, em 1962, e de outro, em 1968, pela Universidade de São Paulo – USP (Marques, 2003). Estes equipamentos serviram como objeto de investigação por parte dos acadêmicos daquela universidade, utilizando

o procedimento de “engenharia reversa” na busca da integração com sistemas desenvolvidos por usuários.

O centralismo e a autocracia que caracterizaram o Brasil nos anos 1970 não foram suficientes para refrear o desenvolvimento do conhecimento científico voltado para a informatização de processos, fruto do voluntarismo e da persistência de professores, pesquisadores e profissionais que aproveitavam os pequenos espaços de liberdade de pensamento disponíveis para intercambiar informações em eventos relacionados periodicamente. Esta troca de informações gerou um ambiente profícuo para a inserção de profissionais nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, pois os professores e pesquisadores percebiam o potencial competitivo do novo paradigma tecnológico. No entanto, o isolamento que o arcabouço de conhecimentos do País sofreu durante os anos seguintes, em função da supervisão das atividades informáticas pelo Serviço Nacional de Informações - SNI, trouxe consequências danosas para os anos vindouros.

Vale salientar que a indústria de informática apresentou, durante toda a década de 1970, altas taxas de crescimento, que lhe conferiram, em 1987, o terceiro lugar no contexto mundial, à frente de todos os países europeus, superada apenas pelos Estados Unidos e pelo Japão (Tigre, 1987), um cenário que permitia supor uma trajetória de crescimento para os anos seguintes. O professor Paulo Tigre (1987), no entanto, em excelente trabalho de previsão para a década posterior, ressaltou o caráter instável da atividade, alertando para o perigo de que, em função das taxas de crescimento atingidas até aquele período, os responsáveis pela construção de políticas se mantivessem inertes, sem uma “conjunção favorável de fatores tecnológicos, econômicos e políticos, muitos dos quais de natureza exógena”, tendência que infelizmente acabou se verificando ao final da década de 1980. O próprio autor ressaltou, em trabalho mais recente (Tigre, 2000, p.2), a implementação da Lei de Informática, em 1984, “baseada na proteção temporária às empresas de capital nacional, visando criar um ambiente favorável ao seu desenvolvimento”, como continuidade da política de reserva de mercado adotada nos períodos anteriores. A continuidade de instrumentos de proteção à indústria nacional, alicerçada por conexões com o sistema nacional de inovação, por meio da qualificação da mão-de-obra especializada, aliada a uma gradativa liberalização econômica, teria evitado os nefastos efeitos das políticas neoliberais sobre o sector, com a desnacionalização de parte importante do empresariado nacional.

Na década de 1980 o principal marco tecnológico foi a entrada do microprocessador nos processos industriais, que proporcionou oportunidades para a inserção competitiva de micro e pequenas empresas como, por exemplo, fabricar dispositivos de entrada, processamento e saída de forma independente, ao contrário dos computadores de grande porte, cujo desenho das rotinas, demorado e de grande complexidade, era restrito às grandes empresas (Tigre, 1987). Outro fato relevante para o desenvolvimento da indústria de *software*, decorrente da entrada dos microprocessadores no mercado, foi a possibilidade de separação na produção e comercialização de *softwares* e *hardwares*, o que permitiu o acesso de um número maior de empresas às atividades de desenvolvimento e comercialização de programas de computador.

Nos sectores industriais que já se beneficiavam da informática em seus processos, as empresas passaram paulatinamente a migrar funções antes executadas nos computadores de grande porte, comandadas por equipes de programadores através de terminais inteligentes ou *consoles*, que permitiam aos técnicos a intervenção em espaços virtuais de processamento nos *mainframes* e, portanto, de extrema volatilidade - para rotinas compartilhadas desenvolvidas localmente, possibilitando processamento local e elevando a capacidade de portabilidade dos dados armazenados.

Nessa fase, o caráter efêmero dos ciclos de vida dos produtos já se colocava como um grande obstáculo para a Indústria, por tornar incertas as previsões de receita dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento de produtos de êxito comercial (Tigre, 1987). A indústria de informática brasileira receberia mais tarde uma nova injeção de competitividade, com as perspectivas de utilização das redes acadêmicas como veículos de tráfego de informações comerciais, e sua interconexão com a Internet.

A década de 1990 representou, para o empresariado brasileiro, principalmente nos sectores com alta agregação de tecnologia, o dismantelamento do parque industrial frente aos concorrentes externos, em virtude da política de abertura e desregulamentação dos mercados imposta pela política neoliberal imposta a partir daquela época. Especificamente em relação às pequenas empresas ligadas à tecnologia da informação, o avanço das grandes empresas transnacionais sobre o mercado brasileiro, principalmente os provedores de Internet, restringiu consideravelmente o seu espaço, e por isso muitas tiveram de mudar o foco ou simplesmente desapareceram.

A retomada da importância do papel das micro e pequenas empresas no cenário brasileiro aconteceu a partir do final da década de 1990, quando se percebeu a importância da promoção da inovação localizada como elemento indutor do desenvolvimento, o papel desenvolvido pelas micro e pequenas empresas como geradoras de emprego e renda e a singularidade das economias em desenvolvimento em relação ao protagonismo desta categoria de empresas. Além disso, as políticas industriais começaram a considerar as especificidades de cada atividade industrial, e em consequência foram criadas políticas descentralizadas, que acabaram dando origem à Lei da Informática, cujos incentivos têm se revelado eficientes, embora de forma ainda incipiente para a Região Nordeste do País, mas com tendência positiva de crescimento.

#### **4. A evolução da indústria portuguesa de *software* e das políticas governamentais**

A história da informática e das tecnologias de informação em Portugal ainda está por escrever. Devemos salientar os esforços do Professor António Dias de Figueiredo (Figueiredo, 2004) que serviram de base a este breve esboço.

Pode-se afirmar que o primeiro marco histórico da Informática em Portugal aconteceu em 1951, com a criação dos Serviços Mecanográficos do Ministério das Finanças, através do DL nº 38 438, de 25 de Setembro de 1951, com o objetivo de proceder à mecanização das tarefas repetitivas, necessárias à produção de grande volume de informação, no âmbito do Ministério das Finanças, tendente a mecanizar o processamento dos vencimentos e outros abonos certos ao pessoal, bem como alguns serviços das Contribuições e Impostos.

Durante os anos sessenta, várias empresas e organizações usavam máquinas com programação externa e tinham “serviços de mecanografia”. Os programadores também não dispunham das facilidades de hoje: as posições de memória e de arquivo (primeiro cartões perfurados, depois bandas e discos e só muito mais tarde as disquetes e CD-ROM) eram escassas para assegurar toda a informação. No final dos anos sessenta, surgiram os primeiros computadores comerciais, com memória interna, programados em “linguagem de máquina” ou nalgum tipo de linguagem “Assembly”. A utilização em escala significativa de computadores pelas organizações portuguesas começa no final dos anos sessenta, com o “Sistema 360” da IBM.

De realçar que não havia nessa época qualquer formação em Informática nas Universidades Portuguesas. A primeira licenciatura de Engenharia Informática foi proposta pela Universidade Nova de Lisboa no início dos anos oitenta e começou a gerar os primeiros licenciados no final dessa década.

A década de oitenta seria a década dourada das tecnologias da informação em Portugal (Figueiredo, 2004). Na década de setenta vários grupos universitários tinham começado a incubar a sua capacidade de investigação, no âmbito dos centros de investigação do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC) e em projetos financiados pela Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT) (Informática, 1977). Contudo, como o interesse do sector empresarial pelas tecnologias da informação era, na altura, apenas embrionário, grande parte dos projetos universitários orientava-se mais para a publicação científica do que para a indústria nacional (Almeida, 2004).

No entanto, na década de 80 aconteceu em Portugal uma tentativa de produzir PCs com base em tecnologias desenvolvidas na Universidade de Coimbra, tendo chegado a funcionar uma fábrica na Figueira da Foz (a Enertrónica), inicialmente vocacionada para o mercado escolar interno. A falta de experiência industrial e internacional contribuiu, entre outros fatores, para o seu insucesso. No entanto chegou a ser discutida a alto nível uma associação entre a Timex, com toda a sua experiência, e o projeto da Enertrónica. Para o efeito chegou mesmo a deslocar-se a Portugal o Presidente da Timex Corporation (USA). Mas a expectativa gorou-se, aparentemente por questões entre grupos portugueses que não permitiram que a “química” pessoal e institucional necessária ao sucesso deste tipo de operações funcionasse. E assim se terá também gorado a oportunidade de Portugal ter mantido uma operação industrial que porventura poderia ter sido relevante no espaço europeu (Beira, 2004). Deve salientar-se que na história da informática em Portugal durante esse período outras instituições tiveram também um papel significativo, de que se mencionam, a título de exemplo, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC).

Portugal teve assim um papel muito mais importante na massificação das tecnologias de informação e na emergência da chamada “Sociedade da Informação” do que habitualmente lhe é reconhecido. O contributo de portugueses e da inovação tecnológica de produtos desenvolvidos em Portugal nos anos 1980 para computadores pessoais ou domésticos merece uma revisão crítica e em alta.

Segundo um estudo recente (Matoso, 2008) as atividades de *Software* e Serviços Informáticos em Portugal atingiram, no ano de 2007, um volume de negócios aproximando-se dos 3.000 Milhões de Euros, apresentando uma taxa de crescimento anual de 12,83 %, envolvendo 4.477 Empresas (Sociedades) e 30.214 Empregados, além de 843 Negócios Individuais.

## **5. As empresas incubadas e a mutabilidade das plataformas e aplicativos**

A dominação, no âmbito mundial, dos chamados “*softwares* proprietários”, pelas grandes corporações, elevou-se, em maior ou menor grau, com a terceirização de serviços verificada na maior parte das economias capitalistas durante a década de 1990. No segmento de tecnologias da informação e da comunicação esta dominação se estendeu, em alguns cenários, a atividades diretamente ligadas aos objetivos centrais das empresas, ao *core business* propriamente dito, o que concorreu para que, após tal

período, tentativas de rompimento dos contratos acarretassem imensos prejuízos para as empresas contratantes. A única opção para reduzir a dependência de fornecedores externos era investir no desenvolvimento endógeno de soluções e ferramentas. No entanto, a restrição no intercâmbio de conhecimentos resultante da política protecionista da indústria nacional revelou um arcabouço tecnológico muito aquém do estado da arte mundial. Além disso, tentativas de desenvolvimento de ferramentas nacionais esbarravam nas dificuldades de compatibilidade com as especificações dos sistemas operacionais, e que por isso não eliminava a dependência dos *softwares* proprietários que norteavam as plataformas de desenvolvimento.

Por outro lado, o barateamento dos microcomputadores, aliado à popularização da Internet, contribuiu para a construção de ambientes fisicamente conectados, o que aumentou ainda mais o abismo entre os países tecnologicamente desenvolvidos e aqueles em estágios anteriores de desenvolvimento.

A proposta de utilização de programas e plataformas abertas tem origem no projeto GNU, iniciado por Richard Stallman em 1984, criado com o objetivo de desenvolver um sistema operacional disponível para qualquer usuário, sem a necessidade de pagamento de licenças de uso. Regulamentado pela *Open Source Initiative* (OSI) em 1988, o *software* livre respeita as políticas de liberdade estipuladas pela *Free Software Foundation* (FSF), que são também partilhadas pelo projeto *Debian Free Software Guidelines* (DFSG). Segundo a definição da OSI (2011), uma aplicação em *software* livre deve atender às seguintes regras:

- A licença não deve restringir a venda ou distribuição gratuita do programa bem como a distribuição do software como componente de outro programa.
- O código fonte da aplicação deve estar incluído ou ter acesso gratuito. Deve ainda ser obtido de forma fácil e clara.
- As modificações e redistribuições têm de ser permitidas, bem como a possibilidade de redistribuição do mesmo sobre a mesma licença.
- A licença pode restringir a distribuição de código modificado se as mesmas licenças permitirem que as modificações sejam redistribuídas como pequenas funcionalidades.
- Ninguém pode ser impedido de utilizar o *software*.
- A sua utilização não pode ser proibida em nenhuma atividade. Por exemplo, não se pode proibir que o software seja utilizado em qualquer empresa ou até para fins de pesquisas genéticas.
- A licença que acompanha o *software* tem obrigatoriamente de suportar a totalidade do produto, evitando a necessidade de licenças adicionais.
- A licença não deve ser específica para um produto: a licença de um *software* não deve depender do fato deste fazer parte de uma distribuição particular de *software*.
- A licença não pode ser restrita a outro *software*: a licença não pode obrigar, por exemplo, a que outro *software* com o qual é incluída, seja também considerado *software* livre.
- A licença deve ser tecnologicamente neutra: não deve estabelecer uma tecnologia individual, estilo ou interface para ser aplicado no programa.

Como os custos com licenciamento de *software* representam sempre valores consideráveis, são normalmente inacessíveis para micro e pequenas empresas. A adoção

das plataformas livres de desenvolvimento permite maior acesso às empresas que utilizam ferramentas informáticas em seus processos, o que delinea um cenário amplo, em termos de oportunidades de inserção econômica sustentável, pelo acesso democrático a conteúdos e ferramentas dispostos livremente na Internet, reduzindo a dependência tecnológica e consequentemente incrementando o potencial inovador endógeno.

Atualmente, a maior interação que se verifica, em termos de agregação tecnológica, reside na inserção de aplicativos em dispositivos móveis, como telefones celulares, *smartphones* e *tablets*. A disseminação dos equipamentos móveis acarreta uma multigeração de aplicativos e plataformas de desenvolvimento, o que dificulta, em uma visão mais ampla, a própria construção dos modelos de negócios das empresas, principalmente porque as frequentes alterações redirecionam as trajetórias tecnológicas e redesenham, em consequência, os possíveis cenários futuros.

Numa empresa de base tecnológica, em que o próprio risco inerente à sua atividade já se constitui um desafio complexo para os empreendedores, as mudanças em plataformas e aplicativos revelam-se catalisadores dos riscos dos empreendimentos. Se a empresa se encontra em uma incubadora tecnológica, os riscos devem passar a ser compartilhados entre os empreendedores e o quadro gestor da incubadora, que deverá subsidiar o desenvolvimento em suas dependências com sofisticadas ferramentas de monitoração dos cenários e tendências. Considerando-se o potencial das inovações tecnológicas de provocar a mudança, em vários níveis, desde a inovação incremental até a ruptura paradigmática, um projeto tido como inovador pode se tornar inviável ainda durante o processo de incubação, porque outra solução tecnológica, lançada anteriormente, tenha modificado totalmente a dinâmica mercadológica em que deveria ser inserido. Na verdade, a ocorrência de projetos natimortos, do ponto de vista mercadológico, não é tão incomum nas incubadoras de empresas de base tecnológica, mas certamente deverá se elevar em relação direta ao incremento de novos aplicativos e plataformas, se as incubadoras não fortalecerem a gestão do conhecimento, com ferramentas de monitoração e simuladores de cenários.

A adoção de plataformas abertas oferece como vantagem, além da gratuidade do *software*, de que os equipamentos de *hardware* necessários não sejam tão exigentes em termos de capacidade de processamento, quando comparados com os requisitos de *hardware* exigidos pelo *software* comercial, permitindo desta forma, reduzir o valor gasto com os próprios dispositivos. Além disso, do ponto de vista da difusão dos conhecimentos tecnológicos, o *software* livre permite a troca de informações e esclarecimentos de dúvidas perante a comunidade envolvida no desenvolvimento de soluções informáticas, bem como a contribuição na programação do *software* juntamente com a equipa de desenvolvimento. Normalmente existem fóruns de discussão associados a cada projeto.

Como é facultado o acesso ao código fonte, os *softwares* livres podem ser compartilhados, alterados, melhorados e redirecionados para novos objetivos. Finalmente, o *software* livre apresenta a facilidade de estar disponível em repositórios com franqueado acesso para *download*. Existem repositórios específicos na Web para disponibilizar projetos de *software* livre criados por comunidades de desenvolvimento. A existência destes repositórios permite que as comunidades possam divulgar e alocar os seus projetos com maior facilidade, bem como, proporcionar aos utilizadores um acesso a *software* livre de forma simples e sem custos. Os repositórios de projetos de *software* livre permitem proceder ao *download* e partilha de projetos, procurando desta forma angariar e divulgar novos projetos bem como despertar o interesse de possíveis

colaboradores. A grande maioria dos projetos *software* livre são alocados e compartilhados em repositórios comuns, acessíveis a todo o tipo de público em geral.

## **6. Os processos de coleta de dados em Fortaleza e Coimbra**

Para a consecução do objetivo geral do estudo comparativo foram escolhidas dez empresas de base tecnológica ligadas à incubadora de base tecnológica do Instituto Pedro Nunes (IPN) de Coimbra, em Portugal, e dez empresas incubadas nas instituições ligadas à Rede de Incubadoras do Ceará. De salientar que a incubadora do Instituto Pedro Nunes foi considerada em 2010 como a melhor Incubadora de Base Tecnológica do mundo. Com base nos objetivos específicos definidos, foi construído um instrumento estruturado de coleta de dados, sob a forma de um questionário, que foi enviado a cada uma das empresas. Para que o processo ocorresse de maneira mais rápida, sem tomar muito tempo dos respondentes, optou-se pela elaboração de um questionário de fácil preenchimento, embora abrangente do ponto de vista das variáveis de coleta a serem estudadas.

As primeiras questões tiveram o objetivo de identificar a empresa respondente em termos do faturamento médio anual, número de empregados e tempo de funcionamento, variáveis consideradas fundamentais para definir os tamanhos das empresas nos dois países, considerando as distintas classificações em relação ao porte das empresas. Ademais, tais variáveis permitem inferir, ainda em uma perspectiva inicial, o potencial de cada empresa estudada de intervir na dinâmica econômica e tecnológica em que se insere. Como estas são características difíceis de serem mensuradas, foram incorporadas as seguintes variáveis de coleta ao estudo:

- Inovações de produto.
- Inovações de processo.
- Inovações organizacionais.
- Outros tipos de inovações.

As questões seguintes buscam identificar vantagens, desvantagens e motivações por que as empresas investigadas buscam se instalar em incubadoras de base tecnológica, especificamente aquelas empresas que utilizam as tecnologias da informação em seus processos de desenvolvimento, produção e comercialização de produtos inovadores. Os últimos questionamentos visam possibilitar a compreensão da importância das plataformas abertas para as empresas investigadas.

A quantidade de respondentes foi considerada satisfatória nos dois Países. Vale salientar, no entanto, que enquanto em Portugal os dez inquéritos foram respondidos e devolvidos em uma semana, no Brasil as dificuldades apresentadas pelos entrevistados fizeram com o processo de coleta se delongasse por dois meses, finalizando com nove inquéritos preenchidos.

## **7. As empresas portuguesas e as plataformas abertas**

O processo de investigação realizado entre as empresas portuguesas revelou grande disposição para compartilhamento das informações, aliado a um manifesto interesse no conhecimento dos resultados das análises dos inquéritos apresentados. As dez empresas investigadas afirmaram desenvolver produtos inovadores para o mercado nacional, e

nove dos entrevistados revelaram desenvolver produtos inovadores para mercados externos. No aspecto do desenvolvimento inovador, em resumo, as empresas portuguesas demonstraram dar mais importância aos produtos do que aos processos, principalmente àqueles relacionados às práticas organizacionais.

Os questionamentos sobre as dificuldades na gestão das empresas corroboram com a baixa importância conferida à qualidade (Tabela 1), fato que, considerando-se a atividade primordial, programas que garantam a qualidade dos produtos são normalmente priorizados. Os entrevistados apontam o custo ou a falta de capital de giro como a dificuldade mais relevante. Este resultado parece ter correlação com a carência de recursos vivenciada por Portugal durante a aplicação do inquérito.

A alta importância conferida à contratação e manutenção de empregados qualificados realça a percepção de que há uma preocupação em que as equipes técnicas perdurem nas empresas. Em uma atividade que normalmente apresenta altos níveis de rotatividade de especialistas técnicos, merece realce tal correlação.

Principais dificuldades	Grau de Importância			
	Nulo	Baixa	Média	Alta
Contratar empregados qualificados	1	2	5	2
Manter empregados qualificados	0	4	4	2
Produzir com qualidade	0	7	3	0
Atender demandas no tempo previsto	0	4	4	2
Estimativa dos recursos necessários ao projeto	1	6	3	0
Custo ou falta de capital de giro	0	1	5	4
Custo de certificação dos colaboradores	3	4	2	1
Custo de certificação da empresa	3	1	2	4
Pagamento de juros de empréstimos	6	0	3	1

Tabela 1: Principais dificuldades na gestão da empresa  
Fonte: Pesquisa direta

Todas as empresas entrevistadas são classificadas como micro ou pequenas, com uma média de 12 empregados por empresa (Gráfico 1). Praticamente (49,6%) dos trabalhadores alocados às empresas portuguesas é regida por contratos formais de trabalho. Empregados terceirizados (5,7%) e contratados por projetos (4,1%) representam os menores percentuais da mão de obra contratada, o que sinaliza baixa rotatividade de pessoal nas empresas. A constatação de que, em média, 20% do pessoal são estagiários, permite inferir que a concessão de bolsas de estudo e pesquisa é bem aproveitada pelas empresas. Uma outra importante constatação, nesta etapa da pesquisa, é de que é praticamente nula a contratação, sem contrato formal, de familiares dos sócios.

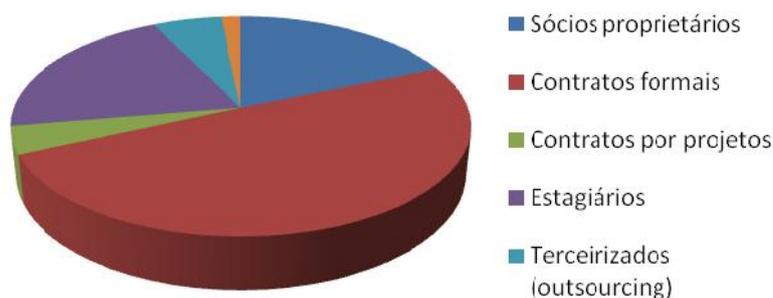


Gráfico 1: Relações de trabalho nas empresas incubadas em Portugal  
Fonte: Pesquisa direta

A alta importância conferida à proximidade com outras empresas incubadas (Tabela 2), aliada à infraestrutura, à proximidade com centros de pesquisa, e à disponibilidade de serviços técnicos especializados pelas incubadoras, permite inferir que há, entre as empresas portuguesas estudadas, disposição para o estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento de inovações tecnológicas.

As respostas fornecidas permitem também inferir, na visão dos empresários entrevistados, que estão plenamente satisfeitos com o processo de incubação, porque as incubadoras portuguesas apresentam estruturas e quadros técnicos favoráveis ao desenvolvimento e inserção mercadológica de novos produtos e serviços.

Externalidades	Grau de Importância			
	Nulo	Baixa	Média	Alta
Possibilidade de contato com especialistas acadêmicos	2	2	4	2
Compartilhamento de custos	1	3	5	1
Proximidade com outras empresas incubadas	1	1	2	6
Infraestrutura física da incubadora	0	2	7	1
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	0	2	5	3
Existência de programas de apoio e promoção comercial	1	3	4	2
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	0	1	6	3

Tabela 2: Vantagens de estar localizada em uma incubadora  
Fonte: Pesquisa direta

Ressalte-se uma vez que mais que foram escolhidas, para este estudo, empresas que utilizam tecnologias da informação e da comunicação em seus processos inovadores, pelos múltiplos efeitos que o desenvolvimento de sistemas de computador pode proporcionar, permeando várias atividades industriais e até mesmo modificando seu próprio processo de produção. Quando indagadas sobre os principais aspectos relacionados à utilização das tecnologias da informação (Gráfico 2), as empresas portuguesas conferiram maior importância à contratação de pessoal especializado. Aliando este aspecto aos comentários a respeito da estrutura da incubadora para o sucesso dos empreendimentos, infere-se que a incubadora tomada como lócus das entrevistas reveste-se de importante fator de indução ao desenvolvimento tecnológico na região de Coimbra.

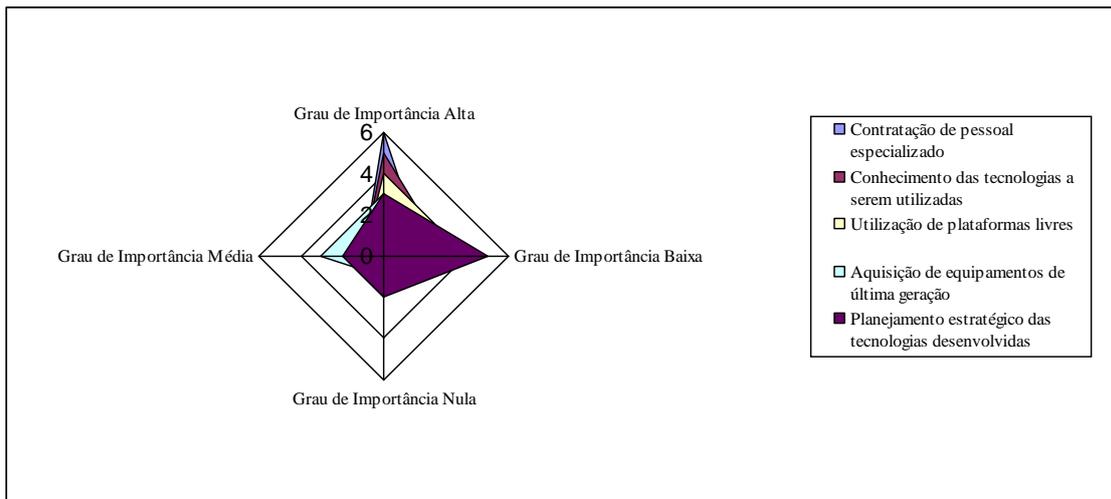


Gráfico 2: Aspectos relacionados ao uso das TICs  
 Fonte: Pesquisa direta

Após a contratação de pessoal especializado, a capacitação técnica para utilização eficiente das tecnologias recebeu o maior realce. Chamou atenção, neste questionamento, a baixa importância conferida pelas empresas ao planejamento estratégico das tecnologias desenvolvidas, o que corrobora com respostas anteriores relacionadas à determinação de testes e certificações de qualidade, visto que a utilização de pontos de controle é característica de metodologias de planejamento estratégico. Finalmente, os resultados apontaram em terceiro lugar, mas com uma pontuação expressiva, que por isso não reflete falta de importância, a utilização de plataformas livres. O questionamento sobre a utilização das plataformas livres, objetivo principal do estudo, foi aclarado na última etapa do processo de entrevistas.

Quando questionados sobre a importância das tecnologias das TICs em seus processos de produção, os entrevistados portugueses revelaram uma clara predileção por aspectos relacionados à adequação das plataformas livres a seus processos industriais, tanto no tocante às funcionalidades dos equipamentos quanto à customização. Em contrapartida, a diversidade de soluções no mercado, uma das principais vantagens do uso de plataformas livres, não foi considerada relevante pelos entrevistados.

Em relação às desvantagens na utilização do *software* livre, as questões relacionadas às informações técnicas, como a necessidade de manuais e de especialistas consultores, foram destacadas pelos entrevistados, superando aspectos relacionados à estratégia empresarial da empresa.

Conclui-se, das análises realizadas, que as empresas de base tecnológica investigadas focam suas preocupações muito mais no desenvolvimento de produtos inovadores que na inserção de inovações em seus processos organizacionais. Em relação às plataformas livres, aparentemente ainda não são consideradas estratégicas para as empresas de base tecnológica portuguesas, mas sua utilização é crescente e por isso carece de suporte técnico, especialmente a formação de profissionais especificamente capacitados para o desenvolvimento, legislação e inserção das plataformas livres nos *core business* das empresas.

## 8. As plataformas abertas na visão das empresas brasileiras

O processo de aplicação dos inquéritos junto às empresas brasileiras teve de ser precedido de visitas e esclarecimentos em fóruns adequados, a respeito da necessidade de se aprofundar estudos sobre a utilização das plataformas livres como um novo paradigma empresarial, porque o simples envio por correio eletrônico não surtiu efeito. De maneira semelhante às respostas conferidas pelas empresas portuguesas, as entrevistadas brasileiras declararam-se inovadoras, focando suas ações inovadoras para além dos mercados locais. No caso brasileiro, a diferença de importância conferida às inovações de produto e de processo foi bem maior do que a diferença percebida nas empresas portuguesas.

A grande importância conferida à inovação em produtos e serviços demanda, na opinião das empresas brasileiras (Gráfico 3), a contratação de empregados qualificados, provavelmente em função do percentual de especialistas terceirizados (Gráfico 4). Esta constatação, aliada à importância dedicada à manutenção de especialistas, reflete um cenário de alta rotatividade de pessoal, em contraste com a baixa preocupação com a permanência do pessoal técnico nas empresas portuguesas.

As questões relacionadas à obtenção de recursos financeiros, especificamente em relação à carência de capital de giro e às altas taxas dos financiamentos bancários, também foram realçadas pelas empresas brasileiras, resultados que revelam a dificuldade dos instrumentos financeiros no Brasil, de atender a empresas que apresentam altos índices de agregação tecnológica em seus processos, e por isso revelam altos níveis de riscos para as instituições financeiras. Como tais empresas tem no conhecimento tecnológico seu maior percentual de ativos, tem normalmente dificuldades de atender às exigências do mercado financeiro, como oferecer garantias reais como lastros de operações financeiras. As dificuldades de atendimento às demandas das empresas de base tecnológica tendem a se acentuar no País, a não ser que ocorra uma profunda modificação nas metodologias de concessão de financiamentos.

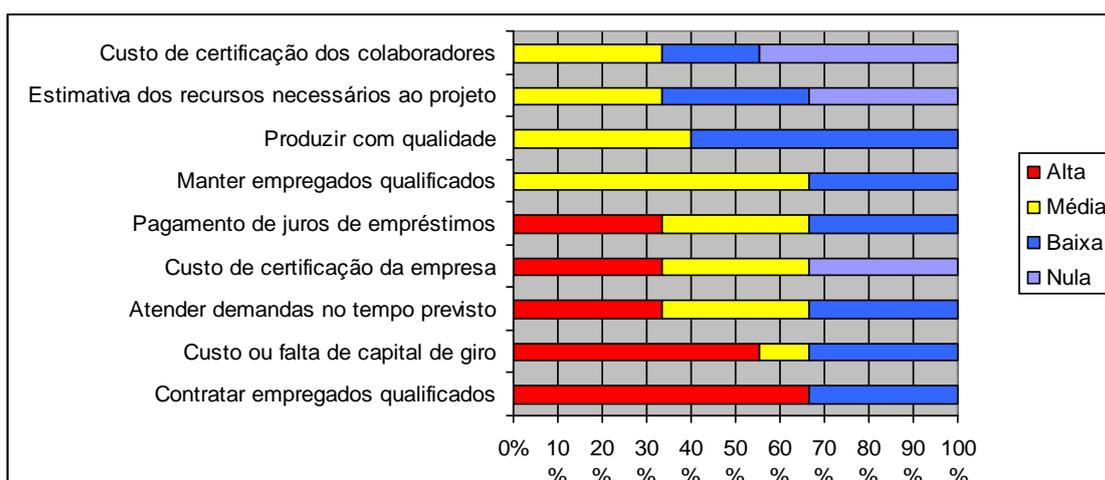


Gráfico 3: Principais dificuldades na gestão das empresas brasileiras

Fonte: Pesquisa direta

Em relação à preocupação com a qualidade dos processos, entre as empresas brasileiras percebe-se uma maior atenção do que foi verificado nas entrevistas com as empresas portuguesas. Um ponto que merece relevo, neste aspecto, é o fato de que as

organizações entrevistadas apontaram grande preocupação com os custos para certificação empresarial, em contraste com a baixa preocupação com a certificação dos empregados.

O principal motivo para a baixa certificação dos empregados parece estar relacionada aos altos percentuais verificados em contratos por projetos (32%) e outsourcing (28%), fato que também justifica a preocupação com a manutenção de empregados qualificados nas empresas brasileiras. Deve-se ressaltar também, no caso brasileiro, a participação dos sócios diretamente na composição das empresas, o que se explica pelo contexto histórico do País, em que grande parte dos empresários da área tiveram origem nas universidades.

Em relação às vantagens de se localizar dentro de uma incubadora, as empresas brasileiras apontaram a proximidade com as universidades e com instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, e o compartilhamento de custos (Gráfico 5), o que se por um lado reflete disposição para parcerias, por outro atesta a carência de recursos das empresas brasileiras, especialmente na Região Nordeste, em que ocorreu a pesquisa, onde os fundos de investimentos de risco, os mais adequados a esta categoria de empresas, ainda não se instalaram.

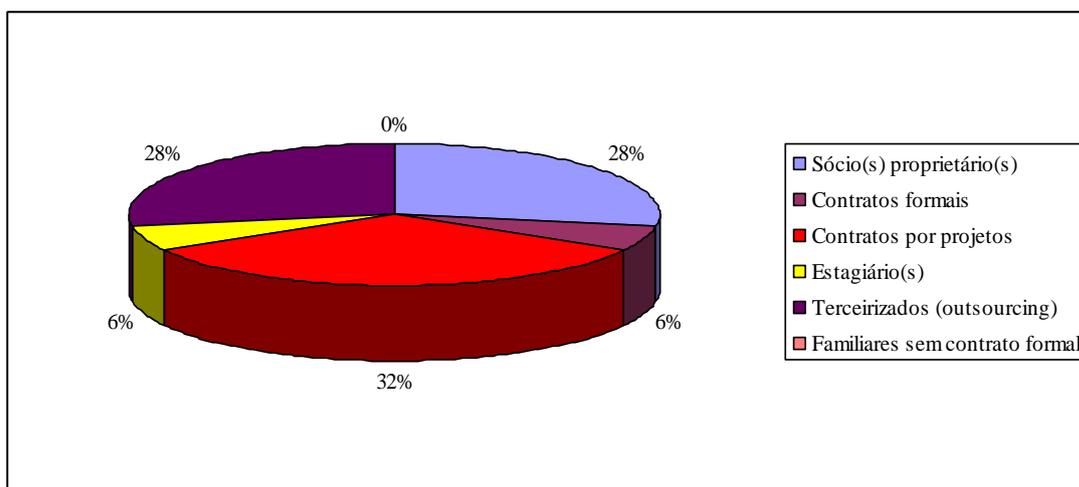


Gráfico 4: Relações de trabalho nas empresas incubadas no Brasil  
Fonte: Pesquisa direta

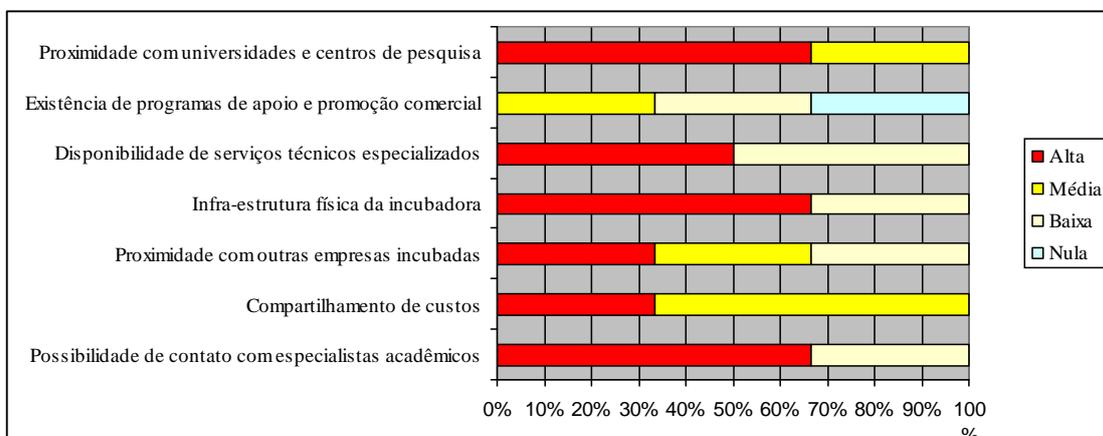


Gráfico 5: Vantagens de se instalar em uma incubadora no Brasil  
Fonte: Pesquisa direta

Ressalte-se a baixa importância delegada à existência de programas de apoio e promoção comercial. A criação de incubadoras de empresas de base tecnológica tem o objetivo principal de reduzir as taxas de mortalidades das empresas. A necessidade de que o apoio se estenda a inserção mercadológica dos produtos e serviços desenvolvidos tem sido percebida atualmente, com a implementação de uma metodologia de certificação de incubadoras. Espera-se que a iniciativa proporcione maior êxito comercial, reduzindo o risco das inovações desenvolvidas em função do potencial competitivo, e que normalmente terminam permanecendo nas “prateleiras” das universidades, à espera de parceiros comerciais.

Em relação à utilização das tecnologias da informação nos processos industriais, todas as empresas entrevistadas apontaram a utilização de plataformas livres e o planejamento estratégico das tecnologias desenvolvidas, o que permite inferir maior preocupação das empresas entrevistadas no Brasil em aliar a aquisição de plataformas livres às estratégias organizacionais.

Finalmente, quando questionada sobre o uso das plataformas livres, a maioria das empresas apontou a independência dos fornecedores de software como principal vantagem. Esta afirmação justifica-se pelo fato de que o intenso processo de terceirização de serviços, ocorrido no Brasil durante o período neoliberal, ter ocasionado contratos de dependência de fornecedores difíceis de serem finalizados. Ao mesmo tempo, a carência de assistência técnica, como em Portugal, verifica-se como obstáculo a ser suplantado.

## **Conclusões**

O poder singular dos programas de computador de permearem outras atividades econômicas, reconfigurando-as, e até mesmo seu próprio processo de produção requer, para a atividade, olhares mais aprofundados no sentido de promover políticas e de criar instrumentos legais e financeiros que contemplem suas singularidades.

O estudo que alicerça este trabalho, envolvendo empresas incubadas em Coimbra, em Portugal, e Fortaleza, no Brasil, atesta o reconhecimento das empresas dos dois países de que a utilização das plataformas livres configura um novo e irreversível paradigma industrial para as atividades que se utilizam das tecnologias da informação e das comunicações.

O estudo aponta, no entanto, para algumas ações que se fazem necessárias e que merecem relevo. Em primeiro lugar, revela-se primordial um conjunto de esforços de reformulação dos instrumentos de financiamento, para adequação às dificuldades inerentes às empresas de base tecnológica, de atender aos requisitos burocráticos das instituições financeiras. Embora presente nos dois países, esta necessidade se fez mais evidente no Brasil.

Outro ponto destacado no estudo é a carência de manuais técnicos de procedimento, que abundavam nos softwares proprietários, e que pelo sentido das plataformas livres, não ocorrem de maneira tão intensa. Questões relacionadas a marcos legais, como os direitos de propriedade industrial, também mereceram relevo por parte dos entrevistados.

Os resultados auferidos comprovam que, apesar das pequenas amostras tomadas em face da quantidade de empresas incubadas nos dois países, situações sistêmicas são

refletidas, e por isso justificam a extrapolação e recomendações para outros estudos. Espera-se, por fim, que os resultados possam contribuir, de alguma maneira, para a percepção da importância de que o advento das plataformas livres seja alicerçado por ações que incluam sua utilização não apenas nas estratégias empresariais, mas também nas formulações de políticas voltadas à promoção da inovação tecnológica como motor do desenvolvimento econômico.

## Referências

Almeida, J. M. Fernandes. “História da Informática em Portugal: o subsistema de informação da CUF/Quimigal” In Beira, Eduardo; Heitor, Manuel, ed. lit. – “Memórias das tecnologias e dos sistemas de informação em Portugal”. Braga: s.n., 2004. ISBN 972-99502-3-7. p. 253-272.

Beira, Eduardo. Protagonistas das Tecnologias de Informação em Portugal: uma coleção de testemunhos. Associação Industrial do Minho, Dezembro 2004. ISBN 972-99502-4-5, 2004.

Figueiredo, António Dias. “Engenharia Informática, Informação e Comunicações”, publicado em M. Heitor, J. M. Brandão de Brito, e M. F. Rolo (Editores), A Engenharia em Portugal no séc. XX, Vol. III, D. Quixote, pp. 551-573, ISBN 927-20-2792-1, 2004.

Marques, Ivan C. “Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado democrática em meio ao autoritarismo”. História, Ciências e Saúde - Manguinhos. ISSN 0104-5970. Volume 10(2), pp 657-681. Manguinhos-RJ: Fundação Oswaldo Cruz, 2003.

Martins, S. e Oliveira, L., "*Software Open Source - o copo meio cheio ou meio vazio?*", <http://nortebad.wordpress.com/2008/12/12/software-open-source-o-copo-meio-cheio-ou-meio-vazio/>. Acesso em 12/03/2013.

Matoso, João. “Estudo sobre o Sector de Software e Serviços Informáticos em Portugal”, publicado pelo Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2008.

Open Source Initiative (OSI). (2011). <http://www.opensource.org/>

Tigre, Paulo B. “Políticas de Tecnologia da Informação no Brasil: lições para o novo século”. Nota técnica 31/00 (Versão preliminar). Projeto de pesquisa “Arranjos produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico”. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2000.

Tigre, Paulo B. “Indústria brasileira de computadores: perspectivas até os anos 90”. ISBN 85-7001-446-5. Rio de Janeiro: Campus: IMES/IPEA, 1987.