

UM ESTUDO SOBRE O USO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO E SOFTWARES UTILIZADOS NA INDÚSTRIA DE JOINVILLE E REGIÃO E SUA RELAÇÃO COM O PERFIL DO EGRESSO DO BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFSC CAMPUS JOINVILLE¹

Gabriel Jurask²

Romulo Alberto Castillo Cardenas

RESUMO

As instituições de ensino precisam estar atentas às mudanças cada vez mais rápidas do mercado de trabalho ao qual pretendem corresponder, para que mantenham permanente conexão entre o currículo escolar e as competências demandadas ao profissional, no mundo do trabalho. Com base nessa premissa, o presente trabalho apresenta um estudo do uso das diversas linguagens de programação e softwares utilizados na indústria de Joinville e região, a fim de observar sua relação com o currículo do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no que diz respeito aos conteúdos formativos na área de Tecnologia da Informação. Os dados para análise foram coletados por três vias: a) uma pesquisa bibliográfica a respeito dos produtos mais populares no mercado de linguagens de programação; b) uma análise documental do atual Projeto Pedagógico do Curso (PPC) do BCT e dos componentes curriculares relativos à programação; e c) um levantamento das linguagens e softwares usados por meio de uma entrevista com uma amostra do setor econômico joinvillense. Os resultados apontam que o profissional aguardado pelo mercado, com respeito ao domínio das ferramentas observadas no item (c), condiz suficientemente com o perfil do egresso do BCT-CTJ, embora modificações no currículo sejam necessárias para se construir mais eficientemente competências para atuar com qualidade na área de tecnologia da informação (TI).

Palavras-chave: Programação (Computadores). Bacharelado em Ciência e Tecnologia. Indústria joinvillense.

1. INTRODUÇÃO

É sabido que a organização do trabalho, assim como os saberes, técnicas e materiais necessários estão, de modo geral, numa dinâmica de mutação constante em todo o mundo. Em especial nas últimas décadas, caminha-se para uma cultura cada vez mais digitalizada, dentro

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para titulação no Curso de graduação lato sensu em Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico de Joinville, sob orientação do Dr. Romulo Alberto Castillo Cardenas.

² Graduando no Bacharelado em Ciência e Tecnologia na Universidade Federal de Santa Catarina. Técnico em Sistema de Informação no Instituto Federal Catarinense. E-mail: gjurask@gmail.com

de um período que se costuma adjetivar com as noções de *informação, tecnologia, digital, acelerada*, entre outras³.

Cabe apresentar alguns apontamentos que tragam uma definição à chamada Tecnologia de Informação, área de estudo deste trabalho. Trata-se de uma área específica da aplicação técnica humana que tem tomado relevância crescente e notoriedade a partir das últimas décadas do século passado, a ponto de fazer sociólogos importantes da contemporaneidade, como Manuel Castells, referirem-se a uma era da informação (CASTELLS, 2011). Segundo esse autor, a Tecnologia da Informação consiste em “[...] um conjunto de dispositivos individuais, como hardware, software, telecomunicações ou qualquer outra tecnologia que, faça parte ou gere tratamento da informação ou, ainda, que a contenha.” (CASTELLS, 2011, p. 68).

Segue Castells falando, que na era atual a TI é “[...] ferramenta indispensável na implantação efetiva dos processos de reestruturação socioeconômica.” (CASTELLS, 2011, p. 412). Isso indica a importância da posse de uma competência para lidar com tal ferramenta dentro do atual modo de produção. As linguagens, vistas a seguir, se caracterizam, considerando a citação de Castells acima, como softwares da tecnologia de informação.

As instituições que procuram formar profissionais para o mercado devem estar atentas a como se dá tal tendência na indústria, para diagnosticar as necessidades atuais e também procurar, na medida do possível, prever o futuro, incorporando as tendências mercadológicas ao projeto pedagógico do curso de graduação.

Considerando tal necessidade, este trabalho apresenta aspectos do mercado na área de Tecnologia de Informação, observando o âmbito global e pesquisando uma amostra na indústria joinvillense, com intuito de relacionar essa informação ao currículo por que passa o graduando em Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT) do Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mais especificamente, buscou-se evidenciar quais os produtos utilizados na área de Tecnologia da Informação no âmbito do mercado de linguagens e softwares a nível global e local, visando contrastar os resultados e checar se há concordância com o referencial teórico.

O mesmo procedimento foi realizado com os produtos aos quais o currículo do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia concede maior importância. Complementarmente, valeu-se da entrevista para extrair das empresas participantes algumas informações relevantes

³ Dentre os vários autores possíveis a se referenciar sobre esse ponto, tomar-se-á por base aqui a obra de Castells (2011), que em famosa obra da sociologia, concebe nossa época como a *era da informação*, noção nomeadora de livro que, além disso, traz por subtítulo a expressão *sociedade em rede*.

a respeito de competências mais gerais demandadas na área; da importância mercadológica de conhecimentos transmitidos no curso, em especial o domínio da programação; e sobre aspectos gerais percebidos nos recém-formados que se inserem no seu quadro de funcionários.

Na conclusão, este trabalho demonstra o que os dados revelaram que o profissional aguardado pelo mercado joinvillense condiz com o perfil do egresso do BCT-CTJ, ainda que modificações no currículo se façam necessárias para entregar um profissional com competências para atuar fortemente na área de Tecnologia de Informação.

Na próxima seção serão abordados alguns produtos de Tecnologia da Informação do mercado de trabalho, indicados como essenciais para a prática profissional nos resultados da pesquisa da literatura especializada do tema. São apresentadas as linguagens Java, pela amplitude de seu uso histórico mundial; C e C++, pela presença no atual currículo do curso; e Python, devido ao crescimento da utilização da mesma nos últimos anos, bem como, a presença no currículo do curso BCT-CTJ.

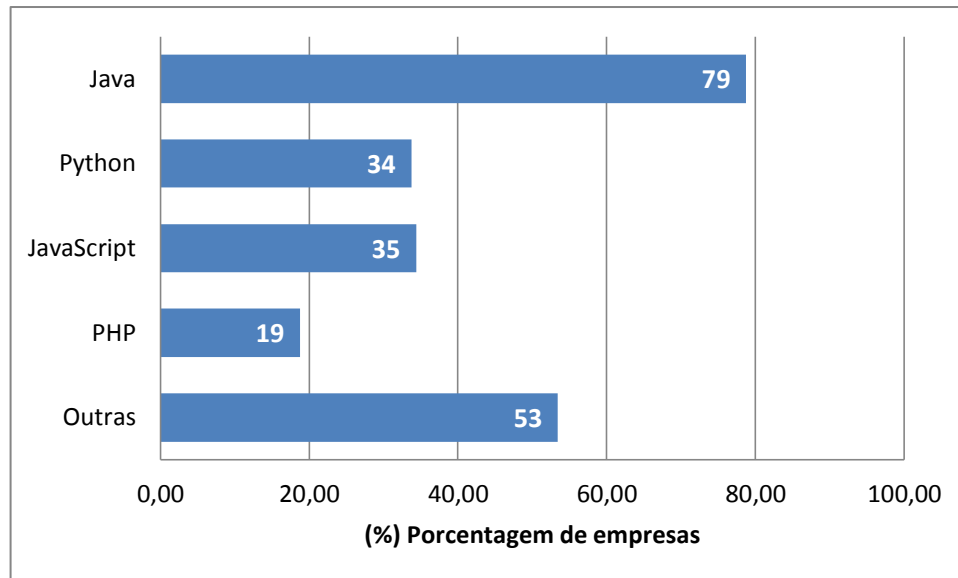
2. LINGUAGENS

A intenção inicial é conhecer quais linguagens de programação são usadas em escala global, e procedeu-se, portanto, a uma análise da literatura especializada no tema. Foi encontrada uma grande quantidade de linguagens de programação disponíveis, de naturezas e tipos de aplicação distintos. Procurou-se, então, abordar com alguma profundidade as consideradas mais populares, avaliando suas características.

Como dito por Roby (2018), do site de tecnologia Tech Republic, quem trabalha no ramo de desenvolvimento de software está constantemente buscando a melhor linguagem de programação para garantir um bom emprego e um bom salário. Para isso, examinar a demanda do mercado de trabalho é uma maneira de avaliar a popularidade das linguagens de programação, e também demonstra as habilidades que devem ser aperfeiçoadas para manter um perfil profissional esperado pelas empresas, afirma Speros Misirlakis (2017) no seu blog Coding Dojo.

Com base nisso, foi feito um levantamento das vagas disponíveis para programador e desenvolvedor de software no site LinkedIn, rede social para realização de negócios. Dentre os resultados, 30 vagas de emprego foram pesquisadas, e em cerca de 80% delas afirma-se que o conhecimento em Java é um diferencial (Gráfico 1), seguido em importância por JavaScript e Python, mencionadas por cerca de 35% das vagas. Além dessas linguagens, 50% das empresas também citam outras oito linguagens, como Ruby, C#, C++.

Gráfico 1 - Linguagens buscadas no LinkedIn

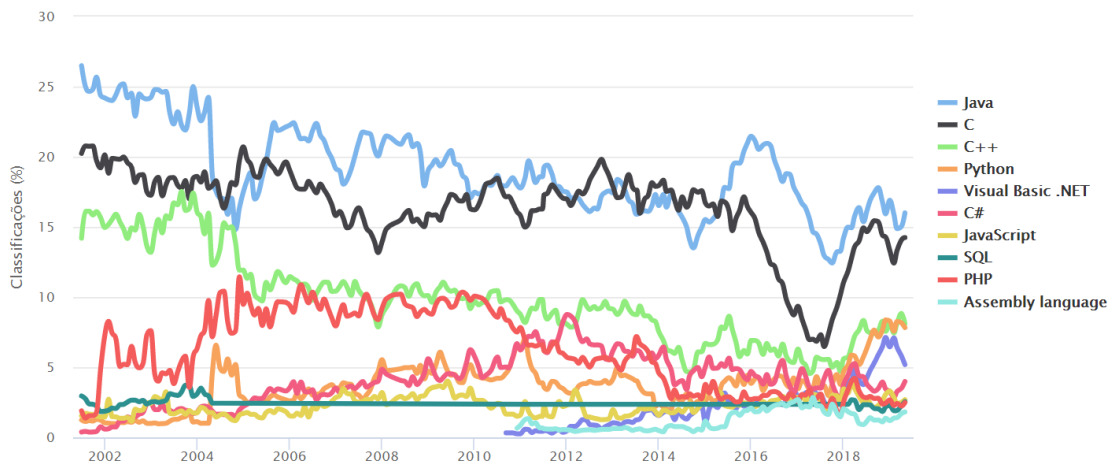


Fonte: Autor (2019).

O site TIOBE encontrou outra maneira de medir a popularidade das linguagens de programação, através das buscas pela web. O TIOBE processa mensalmente um ranking de popularidade das linguagens de programação através de resultados dos motores de busca da Google, Bing, Yahoo!, Wikipedia, Amazon, YouTube e outros 19 buscadores (Gráfico 2). Esse índice pode ser usado para tomar uma decisão estratégica sobre qual linguagem de programação pode ser adotada ao se começar a construir um novo software (TIOBE, 2019). Existem centenas de linguagens de programação, cada uma tem sua complexidade, limitação, vantagens e desvantagens.

Uma pesquisa feita pela IEEE Spectrum (CASS; BULUSU, 2018), mostram a popularidade das linguagens por meio da análise de dados do Github, API de pesquisas do Google, Google Trends, Twitter, Github, StackOverflow, Reddit entre outras fontes, e um dos rankings é em relação à popularidade das linguagens no mercado de trabalho através dos sites de empregos Dice e CareerBuilder. Em ambos os rankings, as posições são as mesmas, Python em primeiro lugar, seguindo de Java, C e C++ respectivamente.

Gráfico 2 - Ranking das linguagens de programação mais populares



Fonte: TIOBE (2019).

Nas subseções a seguir são apresentadas as particularidades de algumas linguagens de programação citadas acima, que são buscadas pelas empresas e também pelos usuários da web pelo mundo.

2.1. JAVA

Lançado oficialmente em 1995, Java teve como objetivo criar uma plataforma de computação interativa e mudou o rumo da história da programação. Utilizando hoje a versão mais recente da linguagem, podemos compilar e executar uma aplicação escrita com Java 1.0.2 sem dificuldade. Isso mostra a segurança de que uma atualização de versão não será um problema. Isto pode ser uma das motivações que explica o sucesso do Java (Gráfico 2), que tem permanecido sempre na primeira posição.

Java é uma linguagem computacional completa, sua principal característica é ser multiplataforma, altamente portátil para qualquer sistema operacional, adequada para o desenvolvimento de aplicações baseadas na rede Internet, redes fechadas ou ainda programas *stand-alone*, e possui documentação de fácil acesso e gratuito (CAMPIONE; WALRATH, 1996). Outros motivos do Java sempre estar nas melhores classificações se dá por ser uma linguagem de programação de alto nível, que possui as seguintes características: simples, de arquitetura neutra, orientada a objetos, distribuída, de alto desempenho, robusta, dinâmica e segura (GOSLING; MCGILTON, 1995).

Por ser uma linguagem de programação de alto nível e orientada a objetos, é possível programar Java representando tudo mais próximo das coisas na vida real (LIANG, 2014). Ela

possui uma sintaxe da linguagem parecida com C e C++, mas tem mais funcionalidades e facilidades em relação às mesmas. Sua grande diferença por seus códigos serem programados em arquivos com a extensão *.java* e, quando compilados por compilador Java, são transformados em uma linguagem de programação intermediária, e passam a ser arquivos *.class*. Um arquivo *.class* é constituído por *Java bytecodes*, que são independentes de plataforma, onde a Máquina Virtual Java (JVM) que vai interpreta-los. Com a JVM, todo algoritmo do código em *Java bytecodes*, é analisado e executado no computador. A compilação acontece apenas uma vez, mas a interpretação irá acontecer cada vez que se solicitar a execução do programa (TURINI, 2014).

De acordo com Turini (2014), a possibilidade de transformar o programa em *bytecodes* de Java permite que ele seja escrito apenas uma vez e então executado em qualquer lugar. Qualquer plataforma que possuir um compilador Java pode compilar um programa em Java em *bytecodes*, e assim podem então ser executados em qualquer plataforma sem precisar ser recompilada, desde que a plataforma tenha a JVM instalada. A JVM é responsável por fazer a interface entre o programa compilado e o sistema operacional, transformando os *bytecodes* (comuns a qualquer ambiente) em código nativo do sistema operacional onde se está sendo executado (TURINI, 2014). O mesmo processo não é possível com C e C++, quando um programa em C é compilado em uma plataforma, para ser executado em outra, tem que ser recompilado na outra plataforma.

2.2. C e C++

De acordo com Schildt (1996), quem inventou a linguagem C foi Dennis Ritchie em 1972 nos laboratórios Bell, com propósito de ser utilizada no sistema operacional Unix, mas desde aquela época a linguagem é utilizada por muitos sistemas operacionais. Seu sucesso pode ser visto nas últimas décadas através do Gráfico 2, se mantendo em segundo ou primeiro lugar no ranking.

Sua popularidade pode se dar pelo fácil acesso ao hardware, possibilitando acesso e programação direta em microprocessadores, baixos requisitos de memória, rapidez semelhante obtida na linguagem de máquina, que é a linguagem de mais baixo nível possível, além do que, também possibilita a implantação de programas manipulando instruções em Assembly, que é uma linguagem acima da linguagem de máquina, o que permite resolver problemas em situações em que a dependência do tempo é crucial. Apesar de não ser 100% portátil e prático como Java, é possível transportar códigos de uma máquina para outra sem

precisar, em alguns casos, de quase nenhuma alteração. Isso se dá devido ao padrão *American National Standards Institute* (ANSI) estabelecido na linguagem, que define as características dos compiladores.

Da mesma maneira que Java, C é uma linguagem de programação de alto nível. Essa propriedade já deixa subentendido que parte de sua função é abstrair a complexidade causada por linguagens de máquina. Mas diferente de Java, C é uma linguagem compilada, ou seja, seus códigos fontes são transformados diretamente em linguagem de máquina, por isso sempre que quando utilizada em outro sistema operacional, o programa deve ser recompilado e talvez seja necessária alguma alteração como citado anteriormente (BACKES, 2013).

A linguagem C é denominada por Damas (1999) como de *general purpose*, não tendo uma área de desenvolvimento específica, como, por exemplo, a Common Business Oriented Language (COBOL), específica para processamento de registros, e Formula Translation (FORTRAN), voltada para cálculos científicos. A sua vantagem é poder se adequar para o desenvolvimento de qualquer tipo de projeto, desde processamento de registros até interfaces gráficas e sistemas operacionais; é utilizado, inclusive para escrever compiladores de outras linguagens.

C++ é uma linguagem que se estende de C, os incrementos feitos em C++ tem o objetivo de dar suporte à programação orientada a objetos. C++ tem basicamente a mesma sintaxe da linguagem C. De fato, C++ inclui toda a linguagem C, e com pequenas exceções todos os programas de C são também programas de C++. Sendo C um subconjunto de C++, todo compilador de C++ também é um compilador de C.

Grandes programas como Adobe Photoshop, Mozilla Firefox e o Internet Explorer e grandes partes do próprio Microsoft Windows foram desenvolvidos em C e C++.

2.3. PYTHON

A linguagem de programação Python foi criada por Guido Van Rossum em 1990 no Centro de Matemática e Tecnologia de Informação (CWI, Centrum Wiskunde e Informatica), na Holanda, como sucessor de uma linguagem chamada ABC, produzida na década anterior (BORGES, 2010).

É possível integrar o Python a outras linguagens, como Fortran, seus recursos de extensibilidade possibilitam a integração com componentes Java e também permitem invocar bibliotecas das linguagens C e C++. Assim como C, C++ e Java, Python também é uma linguagem de programação de alto nível. Ainda que hoje essa linguagem seja utilizada em

diferentes tipos de aplicações com um propósito muito geral, inicialmente foi pensada para o desenvolvimento de tarefas computacionais relativamente pequenas (SEBESTA, 2011), e nos últimos anos tem ganhado muita popularidade. Python foi citada pela IEEE Spectrum (CASS; BULUSU, 2018) como a mais procurada no mercado de trabalho. Python também teve o destaque de linguagem de programação do ano de 2018 pelo TIOBE, pois teve o maior crescimento de popularidade durante todo o ano, e atualmente, ocupa o quarto lugar do ranking, como se pode ver no Gráfico 2.

Python tem como principais características ser uma linguagem de fácil aprendizado e programação, e segundo Colpo, de Faria e Machado (2015), é uma linguagem apropriada para o contato inicial com programação. Atualmente possui mais de 180 mil bibliotecas, significando utilização para finalidades específicas, como Inteligência Artificial, Ciência de Dados e *Machine Learning*, como citado por Alison Rayome da Tech Republic (ROBY, 2018). Outro diferencial de Python, também presente em Java e C#, é que por ser uma linguagem interpretada, seus códigos fontes são transformados em linguagem intermediária, podendo ser executada em diferentes plataformas, basta ter um interpretador para processar o código-fonte (SOUSA, 2017).

A comunidade do Python tem tido um crescimento muito grande nos últimos anos, o que é uma grande vantagem para quem busca aprender uma nova linguagem, de acordo com Robinson (2017), Python teve um crescimento extraordinário em questão de *tags* mais visitadas em nações de alta renda, com uma taxa crescimento anual de 27%, e em Julho de 2017 estava na primeira posição. Uma pesquisa realizada pela IEEE Spectrum (CASS; BULUSU, 2018) também confirma sua grande popularidade, e dentre 48 linguagens, atingiu o topo de 2018.

Esses foram, em termos de linguagens de programação, os produtos entendidos aqui como os mais importantes, dada a sua consolidação no mercado, de acordo com o pesquisado. A seguir serão abordados os softwares verificados como os de maior uso e procura no mundo. Hooper (2018), baseado em fóruns de design industrial, avaliações e análises críticas de usuários e publicações do setor de design industrial, criou uma listagem dos 50 melhores softwares voltados para design e desenvolvimento de produtos. Alguns dos softwares citados são: SolidWorks, que é um CAD para criação de objetos três dimensões (3D) a partir de operações geométricas em duas dimensões (2D); Rhinoceros, que inicialmente era apenas um plug-in para AutoCAD e hoje é um software para modelagem 3D com milhares de ferramentas; e Solid Edge, produto desenvolvido pela Siemens que também é um software de modelagem em 3D. Além de softwares do tipo CAD e softwares pagos, como os citados

acima, a listagem também apresenta muitos softwares gratuitos, como: Arduino IDE, um ambiente de desenvolvimento utilizado para criar projetos nos quais interagem software e hardware, que é hoje utilizado em milhares de aplicações, como impressão 3D e automação residencial; Blender, software utilizado para modelagem, animação, renderização, edição de vídeos e criação de aplicativos 3D interativos, como jogos ou apresentações; e o Tinkercad, que é um ambiente de modelagem 3D de navegador, aplicação da qual é possível fazer uso sem a necessidade de instalação de outro software além do navegador de internet.

Segue-se agora à apresentação da metodologia da pesquisa de campo realizada com uma amostra das indústrias de Joinville, com objetivo de correlacionar os dados encontrados nesta seção, a respeito do mercado global, com as práticas observadas na economia local.

3. METODOLOGIA

De modo geral, este trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa exploratória, conforme conceituada por Gil (2002), que afirma que uma investigação desse tipo tem a finalidade de “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.” (GIL, 2002, p. 41).

Partiu-se com a hipótese inicial de que há uma conexão significativa entre os conteúdos formativos do curso de BCT e as necessidades do mercado, mas com a disposição do pesquisador para encontrar uma possível compreensão diferente da hipótese inicial, sob a premissa de que é necessário repensar frequentemente o currículo educacional em face às mudanças de perfil do trabalho para o qual se pretende preparar.

A pesquisa teve três procedimentos distintos. O primeiro foi a pesquisa bibliográfica com base na literatura especializada em Tecnologia da Informação, com a qual se descreveram brevemente algumas linguagens e softwares importantes na atualidade. O segundo processo, foi por meio da análise de documentos oficiais, em especial o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) do Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFSC, onde fez-se uma exposição de pontos relacionados à gestão do curso e à presença das disciplinas da área de TI no seu currículo.

O terceiro procedimento caracteriza-se pela apresentação de dados e resultados interpretados, baseada no que pode ser denominado *estudo de campo* (GIL, 2002). Nesse estudo, motivado pelo grande número de empresas em Joinville e a dificuldade de contato e cooperação das mesmas, talvez pela confidencialidade de informações, usa-se de um grupo

pequeno e não precisamente representativo de uma população, porém observado com maior profundidade e de modo mais direto pelo investigador (GIL, 2002). Fez-se uma entrevista com empresas de diversos ramos, mas com enfoque na área de Tecnologia da Informação e Metalmeccânica, usando-se um questionário estruturado enviado às empresas que se dispuseram a colaborar após o contato inicial.

O questionário foi desenvolvido no mecanismo de formulários on-line do Google, o Google Forms. Escolheu-se por utilizar esse recurso devido a sua facilidade de distribuição, preenchimento e levantamento dos resultados. Outras vantagens desse recurso são: facilidade de uso, não requer conhecimento específico, tem uma interface amigável e é uma ferramenta gratuita (HEIDEMANN; OLIVEIRA, 2010). O questionário foi respondido pela internet por funcionários habilitados a tratar das questões pertinentes à pesquisa. O questionário aplicado se encontra para consulta no Apêndice A.

A pesquisa de campo foi efetuada no primeiro semestre de 2019, mais precisamente entre março e junho. O formulário apresenta oito perguntas: (1) quais as linguagens de programação utilizadas na empresa? (2) quais principais softwares ou aplicativos são utilizados na Empresa e em que área é utilizado? (3) qual o nível de importância para que um funcionário tenha conhecimento em programação? (4) em sua opinião, quais os pontos positivos em contratar um recém formando? (5) em sua opinião, quais os pontos negativos em contratar um recém formando? (6) em relação às seguintes disciplinas cursadas no Bacharelado em Ciência e Tecnologia assinale as que considera de mais importância para sua empresa; (7) conhecendo o perfil de atuação de um formando em BCT, em quais áreas do campo da sua empresa estaria apto a atuar? (8) qual o ramo de atuação da empresa?

Para fins de interpretação, os dados coletados em campo foram correlacionados aos encontrados na observação de registros escritos, notando conexões ou não entre a presença e importância percebida das linguagens e do profissional na indústria e a presença das linguagens no currículo do curso.

De modo geral, acredita-se que a metodologia da pesquisa teve como vantagens a praticidade e a objetividade, dada a facilidade de contato e concisão em tratar das informações, o que é essencial a um trabalho no formato de artigo, como este. Por outro lado, as principais limitações percebidas foram a pouca representatividade do grupo e a dificuldade dada a falta de contato pessoal e mais aprofundado com cada empresa, o que impossibilitou a aquisição de detalhes contextuais possivelmente relevantes e que levassem à construção de novas reflexões e hipóteses.

4. O PPC DO BCT-CTJ

O Projeto Pedagógico do Curso do Bacharelado em Ciência e Tecnologia permite conhecer um pouco da sua história na cidade⁴. O campus Joinville da Universidade Federal de Santa Catarina, inaugurado no ano de 2009, é composto pelo Centro Tecnológico de Joinville e pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade (DEM). Nesse contexto, há desde então o objetivo central de suprir com mão de obra de qualidade o mercado ligado ao setor veicular e ao de infraestrutura de transporte.

O PPC delineado em 2011 deu ao curso o nome de Bacharelado Interdisciplinar em Mobilidade (BI). Desde o segundo semestre de 2009 já existia a modalidade com duração de seis semestres, cujos dois últimos seriam trilhados em uma de duas áreas específicas, chamadas *Transportes* e *Veicular*. Os alunos matriculados nos cursos de Engenharia do CTJ-UFSC poderiam optar por uma dessas modalidades e se graduar após um período de três anos letivos. A partir de 2014 criou-se processos seletivos específicos para o BI e as Engenharias, essa mudança garantiu maior amplitude formativa ao acadêmico, com uma reforma do currículo em busca de maior interdisciplinaridade e generalidade. Assim como se alterou o nome do BI para Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, e mais atualmente, em 2019, alterado para Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT).

O atual PPC foi implantado a partir do primeiro semestre de 2016, momento em que se fez uma grande mudança, a começar pelo novo nome, do qual derivaram também mudanças na composição curricular. A seguir um trecho do documento a respeito do egresso do BCT que resume as intenções formativas do CTJ-UFSC: “O egresso terá adquirido uma formação profissional generalista em ciências exatas, com conhecimento das disciplinas básicas das engenharias (Física, Química e Matemática), domínio de ferramentas computacionais, assim como uma formação humanística.” (UFSC, 2016, p. 21).

A formação generalista a que se refere o documento, implica no desenvolvimento de competências relacionadas a uma série de áreas básicas da ciência e tecnologia. Por essa razão, pode-se dizer que as áreas da computação e gestão, pertinentes a este estudo, são encaradas no Bacharelado não como áreas complementares ao foco em mobilidade urbana,

⁴ Utilizou-se o PPC atualmente em vigor, aprovado em 2016. O documento em formato integral está disponível em: <http://cientec.joinville.ufsc.br/files/2017/05/PPC-BCT-2016-1.pdf>.

mas como articuladas a um conjunto amplo de campos abordados com o mesmo nível de especificidade dentro da grade curricular (UFSC, 2016).

Como forma de compensar essa carência de especialização no currículo fixado, e também para permitir maior autonomia ao estudante na escolha de uma trajetória voltada a seus interesses, abriu-se espaço, já a partir de 2011, para a escolha de disciplinas em caráter optativo. Hoje há 32 créditos, ou 576 horas-aula, dentre as 2440 horas totais do curso, que devem ser preenchidos com a realização de disciplinas optativas, escolhidas a partir de um rol de disciplinas decidido pelo Colegiado do Curso a cada semestre (UFSC, 2016).

A ideia de base é que a especialização venha por meio de uma pós-graduação, cabendo ao Bacharelado um momento de experimentação em várias atribuições profissionais (UFSC, 2016), ou podendo também prosseguir os estudos em alguma das opções de engenharias disponíveis na universidade, fazendo o ingresso como retorno de graduado. Provê, assim, uma formação esclarecedora sobre as oportunidades de trajetória com base na ciência e tecnologia, oportunidades que podem ser exploradas brevemente já em momento mais avançado do currículo, em que se abrem espaço para as variadas disciplinas optativas ou diretas.

Cabe notar, que tal disposição na redação do PPC 2016 do BCT, trata do domínio de ferramentas computacionais, tais como os conteúdos abordados neste trabalho, a saber, as linguagens e softwares ligados à Tecnologia da Informação. Dentro dos 104 créditos em disciplinas obrigatórias previstos no PPC, há relativamente pouco espaço para a área de TI, que se divide em 18 créditos: dez deles distribuídos em três disciplinas, Programação I, II e III. Além disso, outra disciplina utiliza linguagens de programação em sua ementa, equivalendo a quatro créditos, denominada Cálculo Numérico, e mais quatro créditos para a disciplina de Modelagem de Sistemas, onde se estuda os formalismos de modelagem de software (UML). Nas disciplinas de Programação I e II, aborda-se o conteúdo em C; C++ em Programação III; e Cálculo Numérico utilizavam Python. Além das matérias obrigatórias, existem 32 créditos a serem preenchidos por matérias optativas, onde o aluno pode preenchê-las com disciplinas optativas que o curso oferece voltadas para a área de TI, como, Manufatura Auxiliada por Computador, Microcontroladores, Grafos e Redes, Sistemas Operacionais, Equilíbrio de Redes e Transportes, entre outros.

É importante ilustrar aqui que houve uma mudança perante o antigo currículo, anterior a 2016. A linguagem Python era tida como linguagem de primeiro contato, devido a sua fácil aprendizagem (ELKNER; DOWNEY; MEYERS, 2012), e, portanto, era abordada em Programação I. Mas em Programação II a abordagem era, e ainda é, em linguagem C.

Como Programação II tem um conteúdo programático bem extenso, abordando alocação dinâmica de memória, arquivos, algoritmos de ordenação e busca, tipos abstratos de dados, listas, pilhas, filas e árvores, dentre outros, assim, não havendo a possibilidade de foco no ensino de uma nova linguagem. Dado que em Programação II o foco não seria o ensino da linguagem C, optou-se no PPC vigente dar atenção à linguagem C desde a disciplina de Programação I, passando a uma abordagem mais profunda na disciplina que a sucede. Visto também que a matéria de Programação I é a mesma para todas as engenharias, ou seja, é compartilhada com alunos de todas as engenharias, e o curso de Engenharia Mecatrônica possui enfoques futuros em C e C++, como por exemplo em Microcontroladores, foi assim mais um motivador para definir que seria utilizado C em Programação I.

Por fim, cabe notar que o curso, de modo geral, demonstra estar atento ao potencial empreendedor e inovador ligado, sobretudo, à formação com respeito à indústria de tecnologia da informação, o que é benéfico tanto do ponto de vista do sucesso empresarial do aluno, quanto ao maior reconhecimento do curso perante o mercado. A esse respeito, no PPC é dito que:

Dentro da perspectiva mundial e com o potencial empreendedor despertado, os estudantes poderão encontrar respaldo em órgãos de apoio como o SEBRAE, e em possíveis programas de incubação de novas empresas. Algumas disciplinas optativas específicas disponíveis na grade curricular gere (sic) subsídios para os alunos que desejarem conhecer aspectos ligados a inovação. (UFSC, 2016, p. 20).

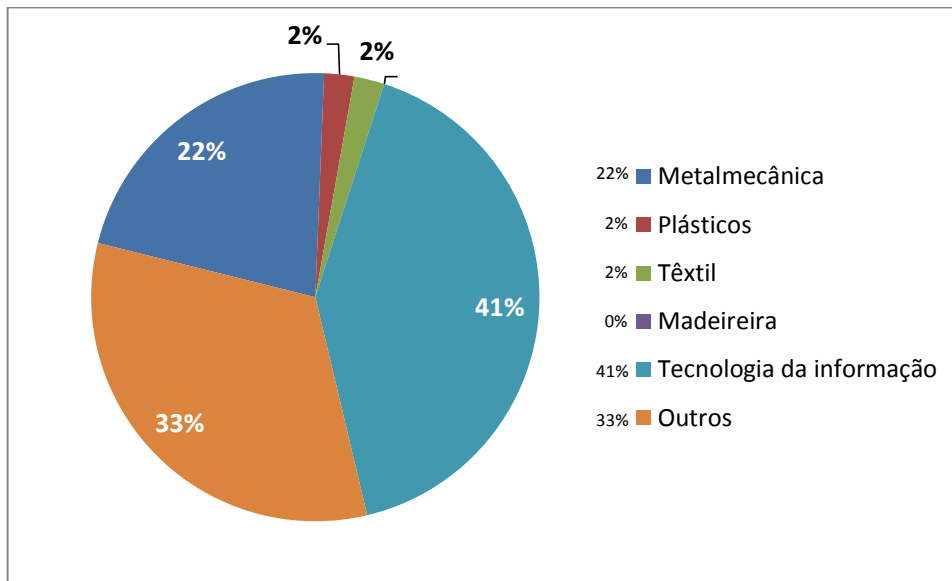
Em outro ponto do PPC, fala-se no vínculo com a atualidade como essencial, ao se objetivar através do BCT conectar o graduando com o *estado atual da tecnologia* (UFSC, 2016). Portanto, se consideradas as disciplinas referentes a este estudo, há forte indício de que o curso busca fazer o aluno voltar-se para o presente e futuro nessa área.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Foram contatadas 83 empresas, das quais 48 participaram da pesquisa. O Gráfico 3 apresenta a porcentagem das empresas que responderam, divididas em seis setores básicos de atuação no mercado joinvillense. Tomou-se de empréstimo aqui uma categorização construída pela Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (SEPUD) de Joinville para o relatório anual sobre as empresas na cidade, em que se listou os setores principais da economia municipal (JOINVILLE, 2018), que são os categorizados no Gráfico 3 com os dados obtidos na nossa pesquisa. Para uma possível comparação com a amostra desta

pesquisa, o relatório da SEPUD apresenta que, no ano de 2015, último registrado, havia 2.093 indústrias distribuídas pela cidade.

Gráfico 3 - Empresas entrevistadas divididas por setor da indústria



Fonte: Autor (2019).

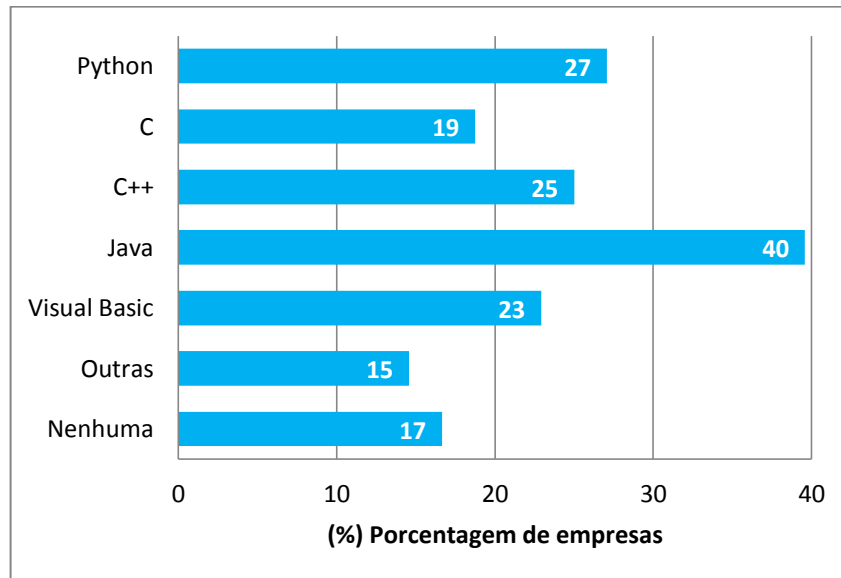
A imagem evidencia a grande participação do ramo de *Tecnologia da Informação*, 41% das empresas, correspondendo a quase metade da amostra. Esse resultado, embora não planejado pela pesquisa, é interessante devido à maior pertinência desse ramo de empresas com este estudo. O setor metalmeccânico também teve boa representatividade, 23% das empresas, havendo também um significativo número de empresas com finalidades produtivas variadas, 33% das empresas. Aqui entraram empresas de aparelhos eletrodomésticos, alimentos em geral, químicos e farmacêuticos, dentre outros. Não houve nenhuma resposta do setor intitulado *Madeiraira*.

O Gráfico 4 apresenta o resultado para a primeira e uma das mais importantes perguntas feitas pela entrevista: quais linguagens de programação são utilizadas pelas empresas. Como visto no Gráficos 1 e pela pesquisa da IEEE Spectrum (CASS; BULUSU, 2018), Java é uma linguagem alta requisitada pelas empresas e também a mais buscada na web por quase duas décadas (Gráfico 2). Pode-se dizer que essa situação se repetiu em grande parte no conjunto das empresas entrevistadas, dado que 40% das empresas participantes utilizam a linguagem.

Outros dados interessantes são que, 17% das empresas não utilizam linguagens de programação em nenhum dos seus setores, e 15% das empresas que têm algum setor de programação utilizam outras linguagens não citadas anteriormente, como: C#, COBOL,

Pascal, Ladder, PHP, SCL, PROGRESS, ADVPL, JavaScript e 4GL. No entanto, essas linguagens não foram citadas mais que cinco vezes na pesquisa.

Gráfico 4 – Linguagens utilizadas pelas empresas entrevistadas



Fonte: Autor (2019)

Além disso, 68% das empresas utilizam uma das seguintes linguagens: Python, C, C++, Java e/ou Visual Basic, o que demonstra certo domínio de algumas linguagens no mercado, para além do Java, embora a diferença perante as outras três seja considerável.

É importante ressaltar que há empresas que utilizam mais de uma linguagem – o que explica o somatório dos percentuais para cada linguagem ser bem maior que os 100% das empresas - a depender dos setores que compõem a estrutura organizacional de cada uma delas, ou da função que cada linguagem desempenha no contexto da organização. Por exemplo, algumas empresas ressaltaram que ainda utilizam Pascal apenas para manter o suporte de antigos produtos comercializados que continuam em uso por outras empresas.

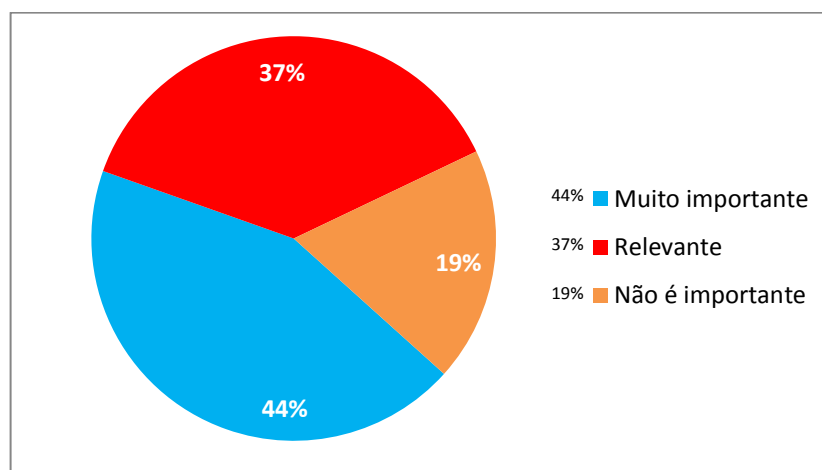
Também foi perguntado às empresas (Questão 2 – Apêndice A) quais softwares são utilizados, com intenção de encontrar certa predominância de algum software específico, mas foram encontrados mais de 70 softwares distintos para todo tipo de utilidade. Alguns dos softwares citados, são desenvolvidos por empresas de Joinville e região, tais como, Conta Azul, Totvs e Humanus. Também foram citados softwares para gestão de empresas como o SAP, que é utilizado e tendo como referencial no espectro mundial. Os softwares apresentados são apresentados com utilização nas áreas de programa integrado de gestão industrial (ERP), recursos humanos (RH), vendas, administrativo, manufatura, financeiro,

contábil e controle de qualidade. Vale também apresentar os softwares mencionados para área de engenharia e TI, sendo os seguintes, Visual Studio que é um ambiente de desenvolvimento da Microsoft especialmente dedicado a linguagens C, C++ e C#, AutoCAD que é um software de desenvolvimento utilizado para elaboração de peças de desenho técnico em 2D e criação de modelos em 3D, SolidWorks que também é um CAD para criação de objetos 3D a partir de operações geométricas em 2D e MATLAB que trata-se de um software interativo de alta performance voltado para o cálculo numérico.

O Gráfico 5 se refere à pergunta (3), que diz respeito à importância que o entrevistado dá ao fato de um funcionário ter conhecimento em programação para o desempenho na empresa. As opções de resposta eram três, indicando três gradações: *Muito importante*, *Relevante* ou *Não é importante*. Dentre as respostas, 21 empresas, o equivalente a 44% das participantes, assinalaram que tal conhecimento era muito importante, e 37% (18 empresas) disseram que o conhecimento era relevante, e várias, entre essas, comentaram que, dependendo do setor da empresa, a importância pode tanto existir como não, o que depende do lugar de atuação do profissional na empresa. Contra os 19% de respondentes que afirmaram não ser importante para nenhum setor da empresa, o que confere com a informação obtida na primeira pergunta, onde 17% das empresas não utilizam programação em nenhum dos setores. Há um somatório de 81% da amostra afirmando que há ao menos alguma relevância em ter funcionários com esse conhecimento.

É possível concluir, a partir disso, que em grande parte das empresas há um espaço no quadro de funcionários em que o conhecimento prévio das ferramentas computacionais relacionadas a programação é uma qualidade importante para o profissional ingressante.

Gráfico 5 - Nível de importância para o conhecimento em programação



Fonte: Autor (2019)

Com objetivo de conhecer a percepção dos empregadores a respeito dos funcionários contratados que são recém egressos de instituições de ensino superior, apresentou-se duas perguntas aos entrevistados, sobre os aspectos positivos e negativos desse tipo de contratação. Para manter as respostas em um grupo de visualização prática pelo leitor, recorreu-se à construção de categorias demonstrativas de respostas semelhantes dadas pelas empresas, sendo possível a escolha de quantas fossem consideradas verdadeiras pelo respondente. A Tabela 1 apresenta os resultados sobre ambos os aspectos (Questão 4 e 5 – Apêndice A).

Percebe-se que dentre os elementos vistos como positivos entre recém-formados que ingressam nas empresas, a energia e motivação é de longe a característica mais lembrada entre os respondentes, percebida por 83%, porém, os resultados mais destacáveis pela natureza deste estudo, são as respostas sobre a inovação e o conhecimento de novas tecnologias, o que é indício do tamanho da importância da base formativa recebida na instituição do egresso. O percentual de respostas positivas para essas duas categorias, 38% e 48% respectivamente, não foram altos, porém significativos. Outro ponto interessante é a pouca importância percebida no acesso à academia, o que pode sugerir, no entanto, que não há benefícios percebidos no contato institucional, ou que os egressos perdem o contato assim que se dirigem ao mercado de trabalho.

Tabela 1 – Aspectos positivos e negativos de um recém-formado segundo as empresas

Fatores Positivos	Percentual	Fatores Negativos	Percentual
Energia e motivação	83%	Falta de experiência	65%
Acesso ao meio acadêmico	8%	Necessidade de acompanhamento de um gestor	25%
Inovador	38%	Sem habilidade para gerenciar conflitos interpessoais	35%
Sem vícios de trabalho	42%	Formação não atende necessidades reais do mercado	42%
Receptivo a críticas	21%		
Conhecimento sobre novas tecnologias	48%		

Fonte: Autor (2019)

Quanto aos pontos negativos mencionados, há resultados que sugerem maiores reflexões sobre o papel e atuação das instituições formadoras. Isso porque a falta de experiência e a desconexão da formação com as necessidades do mercado, embora em graus

distintos, têm relação direta com a forma como a instituição gere seu currículo. Dentre os aspectos negativos dessa mesma contratação, 65% entendem que a falta de experiência seja um problema ao egresso que passa a procurar emprego em sua área de formação. Junto a isso, as respostas a respeito de uma formação distorcida foram de 42%, ou seja, também tiveram um número bastante expressivo.

A pergunta (7), cujas respostas estão compiladas na Tabela 2, teve por objetivo investigar em que áreas das empresas seria possível absorver o formando no Bacharelado em Ciência e Tecnologia. Para a resposta, foi pedido às empresas que prestassem atenção às informações básicas concedidas sobre o perfil do egresso no curso.

Sendo as empresas compostas por áreas mais ou menos numerosas, não havia uma restrição ao número de áreas, elencadas num rol preparado pelo autor do questionário, que cada empresa poderia responder como demandante de competências que acreditavam ser construídas pelo curso de BCT. As respostas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Ramos identificados pelas empresas como de possível inserção por egressos do curso em BCT

Setores de atuação	Percentual
Desenvolvimento de Software	25
Gestão de TI	25
Desenvolvimento de Soluções	15
Manufatura	15
Administrativo	17
Desenvolvimento de Produto	17
Logística	10

Fonte: Autor (2019)

As duas respostas mais frequentes, dadas cada uma delas por 12 empresas, estão relacionadas à área que aqui se analisa: a Gestão de Tecnologia da Informação e o Desenvolvimento de Software. Outras quatro áreas de atividade também foram mencionadas em número relativamente alto: as áreas de Desenvolvimento de Soluções e Manufatura com oito menções cada, e as de Administrativo e Desenvolvimento de Produto, ambas com sete menções.

Não estão apresentados acima alguns setores de atuação mencionados por menos do que cinco dentre os entrevistados, os setores de Suporte, Analista, Design, Elétrica,

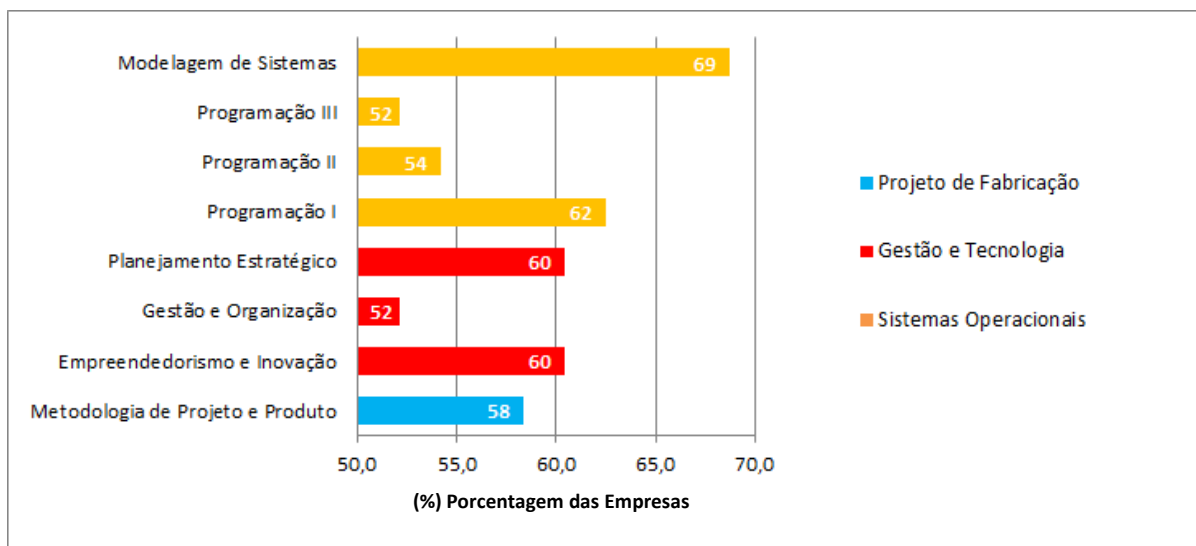
Eletrônica, Estatística, Fiscal, Mecânica e Metrologia. Na categorização, o número de menções sobre a área de Gestão de TI não estão contando setores como, desenvolvimento de software, suporte e análise, pois não foram discriminados pelos entrevistados, e sim colocados de maneira geral assim descrita por apenas setores TI, e em até algumas vezes, o entrevistado menciona o desenvolvimento de Software, e depois menciona TI.

A Questão 6 foi dividida em quatro partes, segundo as quatro áreas de atuação do BCT: Projeto de Fabricação, Gestão e Tecnologia, Sistemas Operacionais e Ciências da Engenharia. Os entrevistados selecionavam as matérias de mais interesse para sua empresa, e podemos ver no Gráfico 6 as disciplinas que foram mencionadas por mais de 50% das empresas. Na área de Projeto de Fabricação, Metodologia de Projeto e Produto foi selecionada por 58% das empresas; na área de Gestão e Tecnologia, tiveram o maior número de votos as disciplinas de Planejamento Estratégico, Gestão e Organização e Empreendedorismo; e na área de Sistemas Operacionais a mais mencionada foi Modelagem de Sistemas, por cerca de 70%, o equivalente a 33 empresas, à frente das disciplinas de Programação I, II e III. Na última delas, a área de Ciências da Engenharia, não houve nenhuma opção escolhida por mais de 50% das respondentes. A disciplina de Ciência dos Materiais foi assinalada por 40% das empresas. Também era possível mencionar possíveis conteúdos que as empresas julgavam necessários e que não estavam presentes na listagem, as seguintes foram citadas: *Internet of Things* (IoT), Matemática Discreta, Pesquisa Operacional e Tribologia. Referente as disciplinas citadas, A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), por meio de parcerias com empresas de telecomunicações e tecnologia móvel, oferecem desde 2017 a disciplina de IoT (UFSCAR, 2017). IoT tem como objetivo conectar itens utilizados no dia a dia à internet e também a outros dispositivos (EVANS, 2011). Outra matéria citada como de interesse é a de Tribologia, segundo Sinatora (2005), a Tribologia se destina ao estudo do atrito, do desgaste e da lubrificação, como objetivo de minimizar seus efeitos negativos, este estudo se apoia na química, mecânica, física e ciências dos materiais.

Passa-se agora a algumas conclusões mais gerais, retiradas da correlação das análises feitas até aqui. A partir dos dados obtidos na pesquisa bibliográfica e através das entrevistas, é possível perceber que as linguagens C, C++, Java e Python são, em ambos os casos, as mais mencionadas. Java, como visto na pesquisa de TIOBE (2019) apresentada no Gráfico 2, lidera em questão da mais pesquisada na web no mundo, com 17%, seguida de perto pela linguagem C, com pouco menos de 15%. C++ é a terceira com cerca de 7%, apenas alguns décimos acima do resultado da linguagem Python, que ocupa o quarto lugar. A pesquisa do IEEE Spectrum Spectrum (CASS; BULUSU, 2018) apresenta resultado um pouco diferente, mas

que corrobora com os resultados da primeira. Nesse caso, Java está atrás apenas de Python, enquanto C e C++ ficaram em terceiro e quarto lugares. No entanto, IEEE Spectrum (CASS; BULUSU, 2018) avaliava não só a popularidade, mas também observava as vagas de emprego existentes naquele momento e que linguagens eram necessárias aos candidatos. Por fim, do observado nas entrevistas com as empresas de Joinville, a sequência entre as linguagens se mantém muito próxima das duas anteriores: da primeira para a última, as mais populares são Java, Python, C++ e C.

Gráfico 6 – Conteúdos acadêmicos de relevância segundo as empresas



Fonte: Autor (2019).

Em correlação ao que se apresenta no curso, segundo o atual PPC, as matérias de Programação I e II abordam o conteúdo em C; a Programação III lida com C++; e Cálculo Numérico utiliza Python, que, conforme visto anteriormente, deixou, desde 2016, de ser utilizada na disciplina de Programação I. Esse resultado indica que há uma correlação grande entre as linguagens de programação que vem sendo demandado pelo recém-formado e o que ele aprende sobre programação no curso de BCT. Mas, cabe observar que no curso não existe nenhuma matéria que aborde o conteúdo sobre Java.

Uma peculiaridade do curso de BCT é que sua criação esteve marcada pela existência da área de ingresso de Engenharia da Mobilidade, que tem hoje um currículo bastante diferente do que se refere ao BCT. Não há na Engenharia o objetivo de fomentar a capacidade de trabalho com alguma linguagem específica, mas de desenvolver no acadêmico uma lógica que se aplica a todas as linguagens, lógica útil ao aprendizado futuro da sintaxe de

outras linguagens. Pela relação que o BCT teve desde o início no campus Joinville, este curso influenciou a construção daquele no que tange a essa tendência em não buscar uma formação mais aprofundada em linguagens específicas. As linguagens do curso, portanto, ainda que bastante consolidadas, não são necessariamente as mais utilizadas pelo mercado de trabalho atual.

No entanto, crê-se aqui que esse problema se torna secundário, visto que o foco do BCT não está na formação de um profissional especialista numa das áreas associadas à ciência e tecnologia, como seria o caso de um programador. O curso oferece uma variada gama de áreas de atuação, e dentro da área de linguagens de programação abordadas, é razoável a escolha das linguagens atualmente usadas pela grade curricular, também bastante populares.

Quanto à formação oferecida para o trabalho com softwares e o estado atual do mercado nessa área, entende-se aqui ser pouco viável identificar um curso específico que dê conta da sua aprendizagem, seja de um ou de um número reduzido deles, haja vista a variedade de produtos encontrados no mercado atual. Nesse caso, uma possível alternativa é alguma ligação com empresas notórias da região em prol de uma parceria de formação com alunos interessados em um futuro nesse ramo.

Quanto ao papel da universidade, é essencial que se esteja em frequente análise do trabalho e do mercado para que os cursos que amparam o graduando no entendimento dessa área não cometam um duplo erro formativo, ao realizar um esforço de preparo para uma competência sem utilidade e também ao desconsiderar as necessidades profissionais que o acadêmico enfrentará.

Pela dinâmica acelerada e multifacetada da área de Tecnologia da Informação, é possível que linguagens de programação se consolidem, ou, de modo contrário, caiam em desuso ao longo de poucos anos. É também possível que, como o evidenciado neste trabalho quanto aos softwares, os modelos utilizados sejam tão variados que inviabilizem a oferta de uma formação em linguagens e programas específicos dentro do currículo principal do curso, então a graduação vem com o objetivo de ensinar o estudante a buscar as soluções. Seria preciso então pensar em outras alternativas de formação que dessem maior flexibilidade e potencial de escolha aos alunos entre ferramentas de TI as mais variadas.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo central fazer um levantamento das linguagens de programação e softwares mais utilizados no mercado de trabalho e observar em que medida o currículo do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFSC corresponde a algumas das atuais necessidades do mercado. Para tanto, valeu-se de uma pesquisa bibliográfica sobre o andamento do mercado global, de uma análise documental do atual PPC do curso, e de uma pesquisa exploratória com uma amostra de empresas de Joinville. Buscou-se evidenciar quais são os produtos mais utilizados na área de Tecnologia da Informação e contrastar os resultados segundo cada uma das pesquisas. O resultado geral foi de que há conexão significativa entre as linguagens de programação abordadas no ensino e as mais utilizadas pelo mercado de trabalho, tanto a nível global quanto local. Contudo, resta indagar a necessidade de uma disciplina que trate da linguagem Java, ocasionalmente identificada como a mais popular no mercado, eventualmente incluir Java através de um curso de extensão. É importante lembrar que o conteúdo de orientação a objetos é visto em Programação III então seria abordado apenas o ensino da syntax de Java e suas particularidades.

No entanto, dado que o objetivo central do BCT é prover uma formação generalista nesse tipo de área, é importante asseverar que o formando interessado no aprofundamento nos estudos em linguagem de programação ou softwares específicos, procure por especializações durante ou após o término da graduação. Nesse sentido, este estudo também se mostra relevante ao leitor interessado nas necessidades do mercado no campo de TI, usando-o como referência para uma escolha adequada de formação complementar e continuada.

Cabe salientar que, com as atuais características e número de professores alocados no CTJ é impossível criar disciplinas que abordem conteúdos diversos da área de TI como, gerenciamento de banco de dados, criação de aplicativos mobile, linguagens como PHP e HTML que fornecem aplicações diretas para o desenvolvimento web. Tais conteúdos constituiriam uma linha de atuação mais ampla para o mercado de trabalho. Embora no PPC não esteja planejado como alternativa a demanda na área de tecnologia da informação, existem algumas iniciativas de ministrar alguns cursos específicos de alguns tópicos nestas área em distintos períodos, como curso de SolidWorks, MATLAB, Excel, Java e Arduino, que fazem conexão com aplicações com hardware e outros. Existem também outras disciplinas que relacionam o uso de softwares orientado à área de automação que constituem disciplinas optativas e que complementam áreas de atuação do futuro egresso do BCT, já citados, como Microcontroladores.

Outro resultado importante foi apresentar material que esclarece aos graduandos do Bacharelado em Ciência e Tecnologia a importância que tem o aspecto institucional do curso,

por meio do relato do documento que o disciplina. Planos como o PPC norteiam a atividade acadêmica geral do curso e devem ser pensados em conjunto de tempos em tempos, assim como publicizados a todos. No entanto, o fato é que os estudantes do curso, normalmente focados no conjunto de disciplinas mais técnicas, desconhecem os aspectos institucionais e políticos aos quais a instituição e cada curso devem atentar, aspectos que, no fim das contas, influenciam diretamente na qualidade ou não da sua formação.

Conclui-se, a partir disso, que uma recomendação relevante, que se aplica tanto ao caso do aprendizado de linguagens de programação como de softwares, é de que o acadêmico precisa ser orientado a respeito das dificuldades e possibilidades do mercado, assim como da característica formativa do curso de BCT desde sua entrada na universidade. O educando deve ter em conta que sua autocrítica quanto à trajetória formativa pretendida na academia é crucial, cabendo do mesmo refletir sobre seus possíveis interesses dentro do currículo, além da procura por maiores informações sobre formações concomitantes, estágios, projetos de pesquisa e demais atividades associadas à universidade e ao mercado de trabalho, para que não haja carência de competências ao fim da graduação.

Acredita-se que resultado positivo, inferido por este trabalho, é o reconhecimento importante da qualidade do curso de BCT, mas que, além disso, serve para frisar a importância da realização de uma periódica avaliação geral do curso com objetivo de atualizar a universidade à realidade com a qual pretende se conectar.

REFERÊNCIAS

BACKES, A. **Linguagem C completa e descomplicada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BORGES, L. E. **Python para desenvolvedores**. 2. ed. Rio de Janeiro: edição do autor, 2010.

CAMPIONE, M.; WALRATH, K. **The Java tutorial: object-oriented programming for the internet**. Mountain View, California: SunSoft Press, 1996.

CASS, S.; BULUSU, P. **Interactive: the top programming languages 2018**. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programminglanguages-2018>. Acesso em: 9 jun 2019.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

COLPO, R. A.; DE FARIA, A. U.; MACHADO, A. F. O ensino de física no ensino médio intermediado por programação em linguagem Python. *In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS. Anais [...]* Águas de Lindóia, 24 a 27 de

novembro de 2015. Disponível em <http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R0575-1.PDF>. Acesso em: 2 abr 2019.

DAMAS, L. **Linguagem C**. Lisboa: FCA, Editora de Informática, 1999.

ELKNER, J.; DOWNEY A. B.; MEYERS C. **How to think like a computer scientist**. 2012. Disponível em: <http://openbookproject.net/thinkcs/>. Acesso em: 18 abr 2019.

EVANS, D. **The Internet of things: how the next evolution of the Internet is changing everything**. CISCO, San Jose, CA, USA, White Paper, 2011. Disponível em: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf?siteID=hL3Qp0zRBOc-OHrfzqP2hPUtkAHZ95n.w . Acesso em: 25 jul 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GOSLING, J.; MCGILTON, H. **The Java language environment**. Sun Microsystems, 1995. Disponível em: <https://www.oracle.com/technetwork/java/langenv-140151.html>. Acesso em: 4 maio 2019.

HEIDEMANN, L. OLIVEIRA, A. Ferramentas online no ensino de ciências: uma proposta com o Google Docs. **Física na Escola**, v. 111, n. 2, 2010.

HOOPER T. **Top Industrial Design Software: 50 excellent tools for industrial designers and engineers**. 2018. Disponível em: <https://www.pannam.com/blog/top-industrial-design-tools/> Acesso em: 25 jun 2019

JOINVILLE. Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável. **Joinville: cidade em dados**. 2018. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/Joinville-Cidade-em-Dados-2018-Promo%C3%A7%C3%A3o-Econ%C3%B4mica.pdf>. Acesso em: 04 jun 2019.

LIANG Y. D. **Intro to Java Programming**. 10. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2014.

MISIRLAKIS S. **The 7 most in-demand programming languages of 2018**. 2017. Disponível em: <https://www.codingdojo.com/blog/7-most-in-demand-programming-languages-of-2018> Acesso em: 7 mar 2019.

ROBINSON D. **The incredible growth of python**. 2017. Disponível em: https://stackoverflow.blog/2017/09/06/incredible-growth-python/?_ga=2.199625454.1908037254.1532442133-221121599.1532442133 Acesso em: 10 jun 2018.

ROBY, K. **The top 3 programming languages developers actually use**. Tech Republic. 2018. (02m13). Disponível em: <https://www.techrepublic.com/videos/the-top-3-programming-languages-developers-actually-use/> Acesso em: 07 jun 2019.

SCHILDT, H. **Turbo C: guia do usuário**. São Paulo: Pearson Education/Makron Books, 1994.

SEBESTA, R. W. **Conceitos de linguagens de programação**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

SINATORA, A. **Tribologia: um resgate histórico e o estado da arte.** São Paulo: Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2 jun. 2005. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/66537526/tribologiaTA> Acesso em: 25 ago 2019.

SOUSA, A. C. **Curso básico de Python 3.** Divinópolis/MG, 2017. Disponível em: <https://acristoffers.me/assets/Python3.pdf> Acesso em: 9 jun 2019.

TIOBE. **TIOBE Index for May 2019.** 2019. Disponível em: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> Acesso em: 5 maio 2019.

TURINI, R. **Desbravando Java e orientação a objetos: um guia para o iniciante da linguagem.** São Paulo: Casa do Código, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Projeto Pedagógico do Curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia: Grade 2016-1.** Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2016. Disponível em: <http://cientec.joinville.ufsc.br/files/2017/05/PPC-BCT-2016-1.pdf> Acesso em: 06 jun 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Em parceria com a Ericsson e a Qualcomm UFSCar oferece a disciplina de internet das coisas.** 2017. Disponível em: <https://dcomp.sor.ufscar.br/em-parceria-com-a-ericsson-e-a-qualcomm-ufscar-oferece-a-disciplina-de-internet-das-coisas/> Acesso em: 25 jul 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ENVIADO ÀS EMPRESAS

1) Quais as linguagens de programação utilizadas na empresa?

- Java
- Python
- C++
- C
- COBOL
- Visual Basic
- Outro:

2) Quais principais softwares ou aplicativos são utilizados para na Empresa e em que área ele é utilizado?

3) Qual o nível de importância para que um funcionário tenha conhecimento em programação?

- Muito importante
- Relevante
- Não é importante

4) Em sua opinião, quais os pontos positivos em contratar um recém formando?

- Energia e motivação
- Acesso ao meio acadêmico
- Inovador
- Sem vícios de trabalho
- Receptivo a críticas
- Conhecimento sobre novas tecnologias
- Outro:

5) Em sua opinião, quais os pontos negativos em contratar um recém formando?

- Falta de experiência
- Necessidade de acompanhamento de um gestor
- Sem habilidade para gerenciar conflitos interpessoais
- Formação não atende necessidades reais do mercado
- Outro:

6) Em relação as seguintes disciplinas cursada no curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT) assinale as que considera de mais importância para sua empresa:

Do projeto de fabricação:

- Representação gráfica
- Desenho e Modelagem Geométrica
- Processos de Fabricação
- Metodologia de Projeto e Produto
- Ergonomia e Segurança
- Metrologia
- Manufatura Auxiliada por Computador
- Controle Estático da Qualidade
- Outro:

Gestão e Tecnologia

- Engenharia Econômica
- Logística
- Planejamento Estratégico
- Outro:

Sistemas Operacionais

- Cálculo Diferencial Integral I e II
- Séries e Equações Diferenciais
- Cálculo Numérico
- Cálculo Vetorial
- Programação I
- Programação II
- Programação III
- Modelagem de Sistemas
- Outro:

Ciências da Engenharia

- Física I, II e III
- Química Tecnológica
- Ciência dos materiais
- Geometria Analítica
- Álgebra Linear
- Termodinâmica
- Mecânica dos Fluidos
- Mecânica dos Sólidos
- Outro:

7) Conhecendo o perfil de atuação de um formando em BCT (explicitadas na opções anteriores), em quais áreas do campo da sua empresa ele estaria apto a atuar?

8) Ramo de atuação da empresa