

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA POLITECNICA  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO



# **Interface para Visualização de Competências Desenvolvidas no Curso de Ciência da Computação**

ISAÍAS FILIPE DE LIMA SILVA

GOIÂNIA

2022/1

ISAÍAS FILIPE DE LIMA SILVA

**Interface para Visualização de Competências Desenvolvidas no Curso de  
Ciência da Computação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador(a): Prof. MSc. Olegário Corrêa da Silva Neto

GOIÂNIA

2022/1

## DEDICATÓRIA

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida e oportunidades até aqui  
concedidas.

Aos meus pais, Nilton e Sueli, pela paciência, amor e compressão, pois  
endementem o quão difícil e importante é este momento.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Olegário Correa da Silva Neto, orientador acadêmico, pelo apoio e confiança depositada. À Coordenação da Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás por ajudar, de forma inestimável, na execução deste projeto. A todos os meus colegas da computação que me ajudaram diretamente ou indiretamente com sugestões e incentivo.

## **RESUMO**

Buscando possibilitar que alunos acadêmicos tenham a percepção e o acompanhamento do desenvolvimento de suas competências durante o curso de Ciência da Computação, o presente trabalho visa a desenvolvimento de uma interface gráfica para a visualização das competências desenvolvidas ao longo desta graduação. A hipótese defendida neste trabalho descreve que o aluno acadêmico não tem a ciência do seu real desenvolvimento cognitivo e educacional. Do mesmo modo, ele não tem uma visão clara do que está sendo desenvolvido nele em cada disciplina e nem o que será capaz de fazer ao concluí-la. Deste modo, a interface contribui para informar ao aluno sobre quais competências ele pode desenvolver, a sua capacidade de dar significado ou razão aos conteúdos aprendidos e o nível de competência atingido em cada disciplina.

Palavras chave: Competência. Interface Gráfica.

## **ABSTRACT**

Looking to allow that academic students have the realization and can follow the growth of their ability during the course of Computer Science, this paper aims for the development of a graphic interface for the visualization of the ability developed during this graduation. The hypothesis supported in this paper says that the academic student doesn't fully know their real cognitive and educational ability. Therefore, they don't fully know what has been developed in them in each course nor what they will be able to do once the course is completed. Thereby, the interface helps to inform the student about what abilities can be developed, their capacity to give meaning or reason to contents learned and the level of ability reached in each course.

Keywords: Competence. Graphic interface.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Estrutura Conceitual do Modelo de Competências CC2020	<b>13</b>
Figura 2 - Estrutura Hierárquica da Taxonomia de Bloom Revisada	<b>15</b>
Figura 3 - Hierarquia das competências	<b>19</b>
Figura 4- Categorização revisada da Taxonomia de Bloom	<b>24</b>
Figura 5 - Exemplo de gráfico radar de visualização de competências	<b>26</b>

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Tabela de conceitos das dimensões da competência	<b>13</b>
Tabela 2 – Perfil do Egresso Ciência da Computação	<b>19</b>
Tabela 3 – Eixos de Formação e competências gerais	<b>20</b>
Tabela 4 - Requisitos Funcionais do Sistema	<b>26</b>
Tabela 5 – Requisitos Não Funcionais do Sistema	<b>27</b>
Tabela 6 - Relação das Disciplinas Cursadas com os eixos de Formação	<b>28</b>
Tabela 7 - Requisitos de Informação	<b>37</b>

## **LISTA DE SIGLAS**

SBC - Sociedade Brasileira de Computação

RF - Referencial de Formação

DCN16 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área de Computação de 2016

CC2005 - *Computing Curricula 2005*

CC2020 - *Computing Curricula 2020*

IT2017 - *Information Technology Curricula 2017*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. Questão de pesquisa.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3. Objetivo.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.1. Objetivos gerais.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4. Procedimentos metodológicos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5. Estrutura do trabalho.....</b>	<b>17</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>17</b>
<b>3. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Requisitos.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.1 Requisitos Funcionais.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.2 Requisitos Não Funcionais.....</b>	<b>27</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>28</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O relatório CC2005 (*Computing Curricula 2005*) descreve o conceito de aprendizagem baseada no conhecimento e como ela abrangeu o domínio educacional em computação ao longo de décadas. Este relatório trata o conceito de aprendizagem como “o conhecimento ou habilidade adquiridos por instrução ou estudo” e conhecimento como “conhecimento ou compreensão de uma ciência, arte ou técnica”. Sendo assim, as pessoas adquirem conteúdos e habilidades por meio do processo de aprendizagem (CC2005).

Neste relatório, foi apresentado uma visão geral dos cinco relatórios de currículos de computação, que incluíam: engenharia da computação, ciência da computação, sistemas de informação, tecnologia da informação e engenharia de software. Essa visão geral auxiliava pessoas na escolha de quais cursos melhores se adequavam aos seus objetivos (CC2005).

Um dos pontos a serem destacados do processo de aprendizagem baseado no conhecimento, é que essa aprendizagem é baseada no conhecimento que o aluno já possui. Ou seja, o avanço para uma nova disciplina acadêmica ocorre com base no conhecimento verificado adquirido na disciplina anterior. Se basear no conhecimento existente dos alunos, ajuda os alunos a acompanhar o seu progresso e identificar as lacunas em seu conhecimento. Sendo assim, é mais fácil identificar e preparar estratégias para preencher as lacunas no conhecimento e aprimorar o que já foi aprendido (CC2005).

Apesar das contribuições do paradigma tradicional de aprendizagem por conhecimento serem relevantes para o domínio educacional em computação, o relatório CC2020 (*Computing Curricula 2020*) acredita que somente essa abordagem conteudista pode ser insuficiente. Insuficiência essa que dificultaria todos os desafios da educação para o futuro. Isso ocorre porque o aprendizado agora é influenciado pela tecnologia, gerando novas formas de aprendizagem e desafiando os métodos tradicionais. O relatório CC 2020 também descreve que

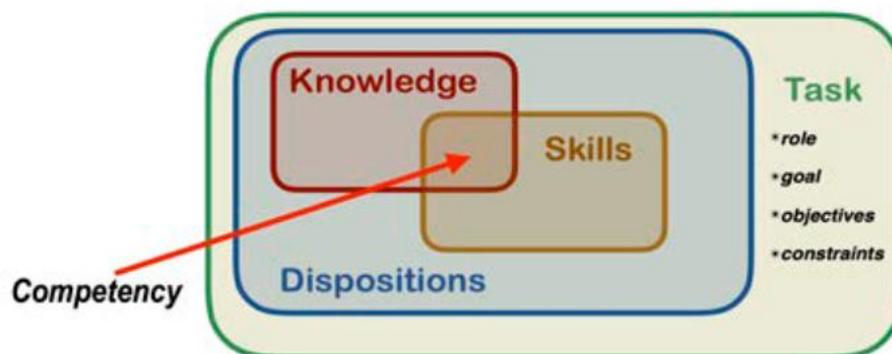
que o paradigma tradicional de aprendizagem produz graduados que são intelectualmente inteligentes, mas encontram dificuldades em aplicar o conhecimento adquirido nos ambientes de trabalho (CC2020).

Com o intuito de solucionar esse problema, o relatório CC 2020, igualmente ao documento da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), apresenta uma visão do ensino de computação baseada em competências. Essa visão centrada na competência tem o foco na capacidade do aluno de computação de realizar e aplicar seu conhecimento adquirido nos cursos de computação em um serviço prático e profissional à sociedade. Isso é mais vantajoso para o mercado de trabalho, pois as descrições do que os graduados podem fazer em situações práticas substituem o conhecimento teórico adquirido por memorização de conteúdo. Por isso, os membros da Força-Tarefa que desenvolveram o relatório CC 2020, acreditando que toda carreira em computação, é baseada no desempenho competente. Este relatório se baseou no conceito de competência descrito no dicionário de Competências da Universidade de Harvard:

“coisas” que um indivíduo deve demonstrar para ser eficaz em um trabalho, papel, função, tarefa ou dever. Essas “coisas” incluem comportamento relevante para o trabalho (o que uma pessoa diz ou faz que resulta em desempenho bom ou ruim), motivação (como uma pessoa se sente em relação a um trabalho, organização ou localização geográfica) e conhecimentos/habilidades técnicas (o que pessoa conhece/demonstra sobre fatos, tecnologias, uma profissão, procedimentos, um trabalho, uma organização etc.) (CC2020).

Do mesmo modo, o conceito mais utilizado no relatório CC2020 foi o popularizado no relatório IT2017 (*Information Technology Curricula 2017*), que entende que a competência é composta de conhecimento, habilidade e disposição em uma tarefa. A Figura 1 apresenta a estrutura conceitual desse modelo de competência.

Figura 1 - Estrutura Conceitual do Modelo de Competências CC2020



Fonte: Computing Curricula 2020

A Tabela 1 descreve cada dimensão que compõe a competência apresentada na Figura 1.

Tabela 1 – Tabela de conceitos das dimensões da competência

<b>Dimensão</b>	<b>Conceito</b>
Conhecimento	O conhecimento é a dimensão “saber o quê” da competência como uma compreensão factual. Um elemento de conhecimento designa um conceito central essencial para uma competência. Sozinho, porém, um conceito é estático e inerte; deve ser posta em prática com um grau de especialização para se tornar um comportamento.
Habilidades	As habilidades introduzem a capacidade de aplicar o conhecimento para realizar ativamente uma tarefa. Assim, uma habilidade expressa um elemento de conhecimento como atuado com proficiência para definir a dimensão “saber fazer” da competência. Habilidades exigem tempo e prática para se desenvolver. Consequentemente, o desenvolvimento de habilidades geralmente requer engajamento em uma hierarquia progressiva de processos cognitivos de ordem superior.
Disposições	As disposições enquadram a dimensão “saber-porquê” da competência e prescrevem um temperamento de qualidade de caráter no desempenho da tarefa. As disposições

	moderam o comportamento de aplicar “saber o quê” que se torna “saber fazer”. As disposições controlam se e como um indivíduo está inclinado a usar suas habilidades.
Tarefa	A tarefa é a construção que enquadra a aplicação habilidosa do conhecimento e torna as disposições concretas. A tarefa expressa como uma declaração em prosa coloquial fornece o cenário para manifestar disposições, onde os indivíduos moderam suas escolhas, ações e esforços necessários para perseguir e ter sucesso de maneira eficiente e eficaz.

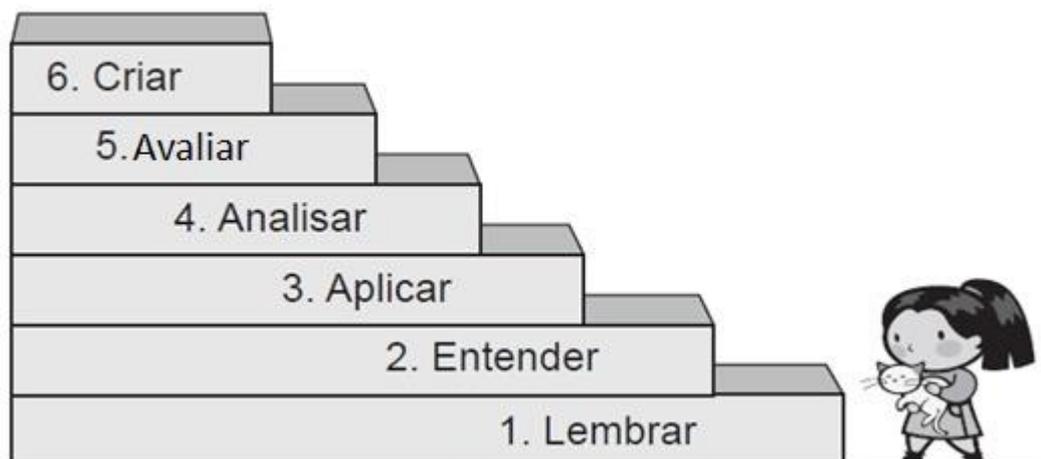
Fonte: Computing Curricula 2020

A competência descreve de forma mais eficaz as expectativas de resultados. A visão do ensino de computação baseada em competências é mais desafiadora para os educadores, pois os desafia a desenvolver profissionais de computação mais proficientes e permite que a sociedade reconheça o propósito e os benefícios de uma educação em computação dentro de uma estrutura de competência. Essa abordagem garante que todos os alunos egressos em graduações de computação tenham a preparação para serem eficazes em carreiras específicas (CC2020).

Juntamente com essa abordagem por competência, o relatório CC2020 apresenta o conceito da Taxonomia de Bloom que complementa e ajuda a classificar o nível de competência desenvolvido pelo aluno. Esta taxonomia criada por Bloom et al. (1956), tem como objetivo servir como referência para a criação de instrumentos de avaliação e estratégias para avaliar e estimular o desempenho do conhecimento nos alunos. Do mesmo modo, também serve para estimular educadores e auxiliar os alunos a adquirirem competências. Sendo dividida em três domínios específicos: cognitivo, afetivo e psicomotor, o mais conhecido e utilizado para o desenvolvimento intelectual é o domínio cognitivo. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

A taxonomia dos objetivos cognitivos de Bloom identificou que todo desenvolvimento cognitivo deve seguir uma estrutura hierárquica para que, os discentes sejam capazes de aplicar e transferir o conhecimento previamente adquirido. A estrutura hierárquica da taxonomia de Bloom segue a seguinte estrutura apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura Hierárquica da Taxonomia de Bloom Revisada



Fonte: FERRAZ; BELHOT, 2010

De acordo com a Figura 2, a estrutura da hierarquia de Bloom é conceituada como:

**Lembrar:** Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos.

**Entender:** Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido

**Aplicar:** Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica .

**Analisar:** Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.

**Avaliar:** Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.

**Criar:** Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

Mesmo diante dessa abordagem por competência descrito pelo relatório CC2020 e igualmente apresentado pela SBC, o aluno não tem uma visão clara do seu desenvolvimento cognitivo e acadêmico. Ele não tem a ciência do seu real desenvolvimento ao concluir cada disciplina, sabendo apenas que concluiu uma disciplina de computação e que alcançou determinada nota nela.

### 1.1 Justificativa

Justifica-se estudar esse tema porque espera-se que os alunos possam ter a percepção, compreensão e acompanhamento do desenvolvimento das

suas competências durante a realização do curso de Ciência da Computação. Do mesmo modo, espera-se contribuir para a compreensão da natureza de formação na área de computação.

## **1.2 Questão de pesquisa**

Diante desse contexto, a pesquisa visa resolver a questão: **como o aluno pode compreender e acompanhar o desenvolvimento de suas competências durante o curso da graduação em computação?**

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Desenvolver uma interface que possibilite o acadêmico do curso de Ciência da Computação, visualizar e compreender o desenvolvimento das suas competências durante sua graduação.

### **1.3.2 Objetivo específico**

1. Identificar e compreender a taxonomia de Bloom Revisada.
2. Identificar e compreender a estrutura, os eixos temáticos de formação e suas respectivas competências gerais e derivadas, propostas pelo documento SBC.
3. Identificar e especificar os requisitos de interface com o usuário.
4. Desenvolver rotina de carga dos dados contidos no histórico escolar do acadêmico.
5. Desenvolver rotina para classificação dos dados do histórico escolar de acordo com os eixos temáticos e suas respectivas competências derivadas.
6. Identificar e definir a arquitetura da informação e formas de visualização dela.
7. Desenvolver a interface.

## **1.4 Procedimentos metodológicos**

Segundo seus procedimentos técnicos, essa pesquisa é bibliográfica e experimental. Bibliográfica pois se iniciou com uma pesquisa detalhada em artigos, periódicos e livros sobre desenvolvimento de competências no domínio

educacional. A pesquisa também abrangeu os temas sobre a taxonomia dos objetivos instrucionais, a taxonomia de Bloom, e sobre técnicas de visualização de informação. Tal pesquisa foi realizada com o intuito de aprofundar no assunto do presente trabalho, suprimindo o pesquisador com informações novas. Também é experimental pois se faz a observação de um objeto de estudo que tem resultados diferentes considerando as variáveis que a influenciam.

Segundo seus objetivos, essa pesquisa é explicativa pois faz a análise das competências e como são desenvolvidas nos alunos através das disciplinas cursadas.

### **1.5 Estrutura do trabalho**

O trabalho contará com 4 capítulos aonde:

- O capítulo 1 tem caráter introdutório que busca descrever de forma clara e sucinta um contexto sobre competências na formação superior, bem como o entendimento das mesmas pelos acadêmicos.
- O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica descrevendo os estudos utilizados para a apresentação e solução do problema, apresentando todos os conceitos utilizados no capítulo de desenvolvimento.
- O capítulo 3 descreve detalhadamente todo o processo de desenvolvimento que envolve a solução do problema.
- O capítulo 4 relata as conclusões com análise nos resultados obtidos e sugestão de trabalhos futuros baseado na solução implementada, e conclusões a respeito do tema abordado.
- E as referências bibliográficas usadas para o desenvolvimento do trabalho.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

O documento da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) de *Zorzo et al.* (2017) são um conjunto de Referenciais de Formação (RF) para os cursos da computação no Brasil. Tais cursos são: Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia de Software, Licenciatura em Computação e Sistemas de Informação. Dentre todos os cursos de computação que a SBC aborda, neste trabalho será enfatizado o curso de Ciência da Computação, por

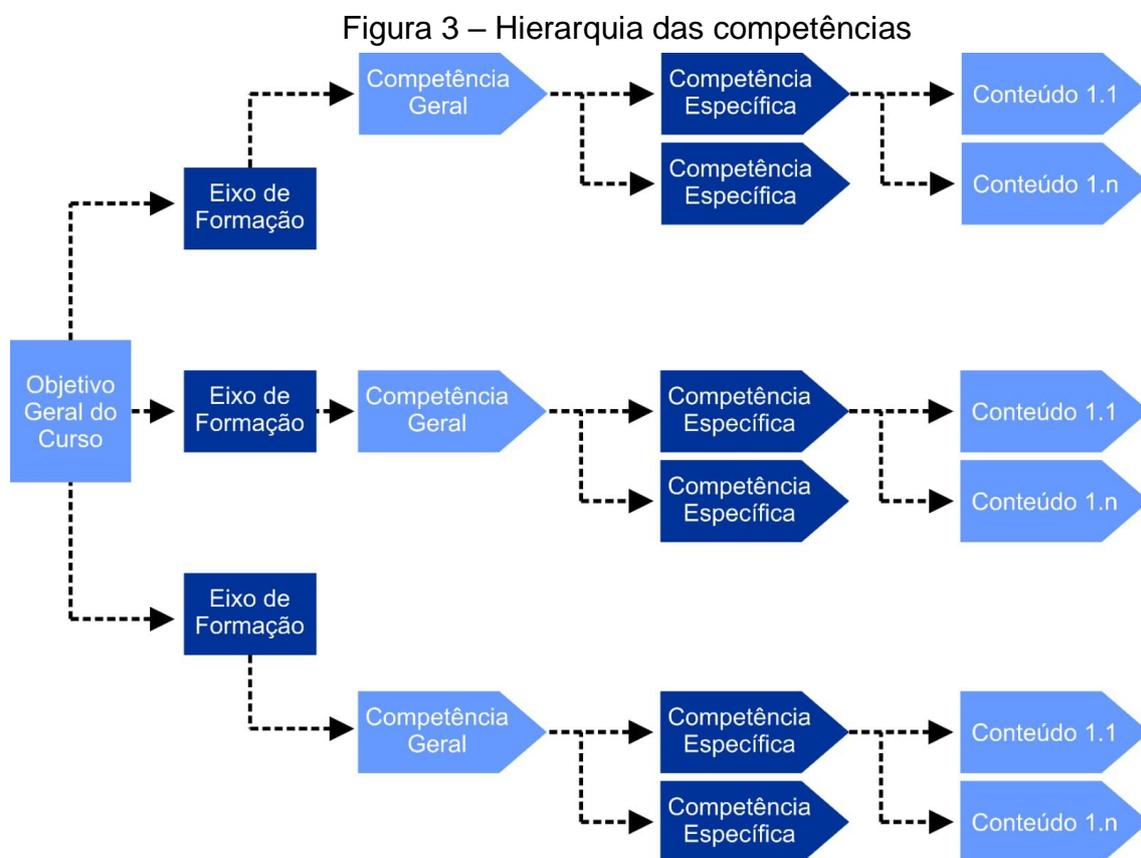
se tratar do curso que é a base para os outros cursos. Tendo um papel fundamental no direcionamento do ensino da computação, eles servem como referência para elaboração de Projetos Pedagógicos para os cinco principais cursos de computação. O objetivo desse documento é auxiliar estudantes e quaisquer interessados a compreender a natureza da formação nessas áreas. Outrossim, os principais RFs na área de computação têm proposto uma mudança do paradigma de orientação conteudista para o paradigma de orientação por competências.

O paradigma de orientação conteudista aborda os conteúdos que os alunos da computação devem aprender, tendo sempre o foco no desenvolvimento do conhecimento. Esse conhecimento é sempre repassado dos docentes para os discentes, e a verificação de seu conhecimento é feito através de critérios avaliativos como provas, trabalhos e seminários. Nessa orientação conteudista, o aluno sempre avança para a próxima disciplina, quando tiver sido aprovado na disciplina anterior.

Já no paradigma de orientação por competências, o conhecimento é apenas uma das dimensões da competência, sendo composta também pelas habilidades e disposições. Nesse paradigma, o aluno de computação desenvolve o conhecimento buscando sempre dar significado a esse conhecimento adquirido, ou seja, buscando aplicá-lo em uma situação real. Diante disso, o discente consegue ter uma visão mais clara do que ele pode fazer ao concluir cada disciplina, podendo entender o que ele pode fazer com o que aprendeu em situações práticas do mercado de trabalho.

Essa mudança se dá pelo fato de que, essa abordagem por competências fornece ao aluno a capacidade de dar significado ou razão aos conteúdos aprendidos durante o curso. O aluno também terá maior aderência ao perfil do egresso esperado e seu currículo também será composto por competências. Os RFs assumem a competência como *“a capacidade de um indivíduo em mobilizar recursos, tais como conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, para a sua atuação em situações reais complexas”*. (ZORZO et al., 2017)

Os RFs organizam suas competências em eixos de formação, tanto para a organização de conceitos quanto para explicitar os modos fundamentais da atuação profissional. Cada eixo de formação se refere a uma perspectiva da formação do Bacharel em Ciência da Computação (ZORZO et al., 2017). A hierarquia de competências obedece a seguinte estrutura mostrada na Figura 3:



Fonte: Elaborado pelo autor

O objetivo geral do curso de Ciência da Computação é constituído pelo perfil do egresso, que é um conjunto de competências a serem desenvolvidas pelos alunos do curso, sendo essas competências as mesmas descritas nas Diretriz Curricular Nacional do referido curso (DCN16). O perfil do egresso dos alunos do curso de Ciência da Computação é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Perfil do Egresso Ciência da Computação

<b>Competência</b>
--------------------

Possuam sólida formação em Ciência da Computação e Matemática que os capacitem a construir aplicativos de propósito geral, ferramentas e infraestrutura de software de sistemas de computação e de sistemas embarcados, gerar conhecimento científico e inovação e que os incentivem a estender suas competências à medida que a área se desenvolva.
Possuam visão global e interdisciplinar de sistemas e entendam que esta visão transcende os detalhes de implementação dos vários componentes e os conhecimentos dos domínios de aplicação.
Conheçam a estrutura dos sistemas de computação e os processos envolvidos na sua construção e análise.
Conheçam os fundamentos teóricos da área de Computação e como ele influenciam a prática profissional.
Sejam capazes de agir de forma reflexiva na construção de sistemas de computação por entender que eles atingem direta ou indiretamente as pessoas e a sociedade.
Sejam capazes de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos caracterizados por relações entre domínios de conhecimento e de aplicação.
Reconheçam que é fundamental a inovação e a criatividade e entendam as perspectivas de negócios e oportunidades relevantes.

Fonte: SBC e DCN16

Tais competências são decompostas em eixos de formação que são constituídas por competências gerais. Essas competências gerais têm o objetivo de tratar situações complexas reais, delimitando comportamento e atitudes relacionadas a essas situações. Tais eixos de formação e competências gerais são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Eixos de Formação e competências gerais

<b>Eixo de Formação</b>	<b>Competência Geral</b>
Resolução de Problemas	Resolver problemas que tenham solução algorítmica, considerando os limites da computação, o que inclui:

	identificar os problemas, selecionar ou criar algoritmos e implementar a solução.
Desenvolvimento de Sistemas	Desenvolver sistemas computacionais que atendam qualidade de processo e de produto, considerando princípios e boas práticas de engenharia de sistemas e engenharia de software.
Desenvolvimento de Projetos	Desenvolver projetos de qualquer natureza em equipes multidisciplinares, compreendendo: aplicar conceitos, métodos e ferramentas de gerenciamento de projetos, interagir com pessoas, realizar ações empreendedoras e adequar-se rapidamente às mudanças.
Implantação de Sistemas	Implantar sistemas computacionais, considerando: planejando e implementando o processo de implantação, provendo capacitação e garantindo consistência da implantação.
Gestão de Infraestrutura	Gerenciar infraestrutura computacional em sua plenitude, incluindo projeto, implantação e manutenção, assim definidos: projetar uma infraestrutura computacional, implantar a infraestrutura computacional e manter a infraestrutura computacional.
Aprendizado Contínuo e Autônomo	Aprender contínua e autonomamente sobre métodos, instrumentos, tecnologias de infraestrutura e domínios de aplicação da computação.
Ciência, Tecnologia e Inovação	Desenvolver estudos avançados visando o desenvolvimento científico e tecnológico da computação e a criação de soluções computacionais inovadoras para problemas em qualquer domínio de conhecimento.

Fonte: SBC

Para alcançar essas competências gerais, são relacionadas competências derivadas e um conjunto de conteúdos associados. Tais competências derivadas correspondem as competências que o aluno deve ter para atuar profissionalmente e isso é materializado com a mobilização de

recursos de conteúdos associados. Esses recursos são os materiais e instrumentos que os docentes têm em seu alcance para ministrarem aulas e que os auxiliam a transmitir o conteúdo da melhor forma. Por fim, entende-se que o objetivo dessa estrutura apresentado na Figura 3 é relacionar o máximo de competências e conteúdos, utilizando as competências da DCN16 como base. (ZORZO et al., 2017)

As propostas já elaboradas, têm utilizado o modelo de referência definido pela Taxonomia de Bloom Revisada para definição de competência (ZORZO et al. 2017). O artigo de *Ferraz e Belhot* (2010), esclarece que os objetivos instrucionais de aprendizagem devem ser bem definidos antes de iniciar uma disciplina. Isso deve ocorrer porque é mais fácil se atingir os objetivos quando estão claros e bem definidos. Portanto, isso resolveria o problema de que muitas vezes os educadores almejam que os alunos atinjam um alto nível de maturidade de conhecimento que não coincide com os objetivos declarados. Logo, apenas uma pequena parte dos alunos conseguem atingir esses objetivos.

A taxonomia de Bloom criada por Bloom et al. (1956), tem como objetivo servir como referência para a criação de instrumentos de avaliação e estratégias para a avaliar e estimular o desempenho do conhecimento nos alunos. Do mesmo modo, também serve para estimular educadores e auxiliar os alunos a adquirirem competências.

Essa taxonomia é dividida em três domínios específicos: cognitivo, afetivo e psicomotor.

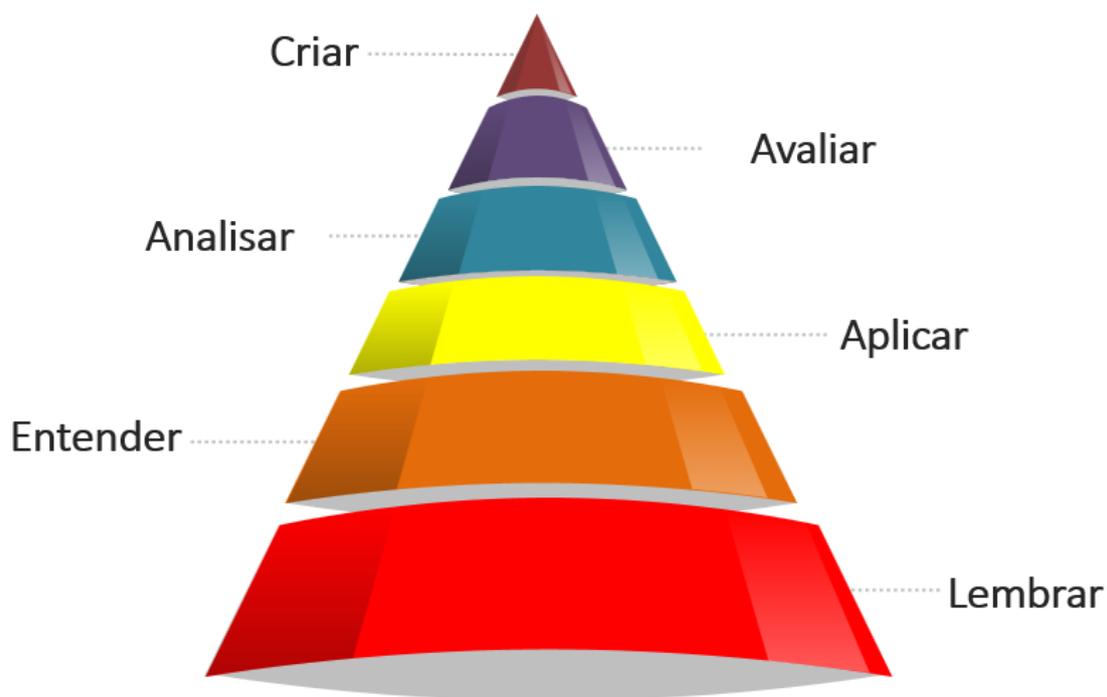
- O **domínio cognitivo** está relacionado ao desenvolvimento intelectual, aquisição e domínio de um conhecimento. Nesse domínio os objetivos são organizados de forma hierárquica em categorias com desenvolvimento linear, logo, para alcançar uma nova categoria, deve-se primeiro obter a competência da categoria anterior. Essas categorias são: Lembrar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.
- O **domínio afetivo** está diretamente relacionado ao desenvolvimento emocional, que incluem comportamentos, emoção, valores e responsabilidade. Nesse domínio os objetivos são organizados de forma hierárquica e linear, logo, para alcançar uma nova categoria, deve-se primeiro obter a competência da categoria anterior. Essas categorias são: Receptividade, Resposta, Valorização, Organização e Caracterização.

- O **domínio psicomotor** é relacionado a habilidades físicas como reflexos, comunicação não verbal e percepção. Nesse domínio os objetivos são organizados de forma hierárquica e linear, sendo necessário obter a competência da categoria anterior para alcançar uma nova categoria. Essas categorias são: Intimação, Manipulação, Articulação e Naturalização.

Dentre todos esses domínios, o mais conhecido e utilizado para o desenvolvimento intelectual é o domínio cognitivo. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

A taxonomia dos objetivos cognitivos de Bloom identificou que sua hierarquia dos objetivos instrucionais são uma grande contribuição para o contexto educacional. Elas ajudam os educadores a estimular nos discentes o raciocínio e o alto nível e abstração, sem se distanciar dos objetivos instrucionais previamente declarados. Estes objetivos instrucionais são competências que os educadores querem que seus alunos desenvolvam. Apesar de ter grande importância no domínio educacional, a taxonomia de Bloom precisou passar por uma revisão para se adaptar as novas tecnologias que foram incorporadas no sistema educacional, e novas contribuições como pesquisas e publicações. (FERRAZ; BELHOT, 2010). A hierarquia da taxonomia de Bloom revisada tem a seguinte estrutura:

Figura 4 - Categorização atual da Taxonomia de Bloom



Fonte: Elaborado pelo autor

A pirâmide mostrada na Figura 4 é a representação da estrutura da taxonomia de Bloom, onde a base da pirâmide representa o nível mais baixo de competências e o topo da pirâmide o nível mais alto de competências. Bloom descreve que para alcançar um nível de competência maior na pirâmide, deve-se obter primeiro as competências declaradas no nível anterior, sendo assim, o crescimento intelectual será linear e a definição dos objetivos instrucionais é facilitada. A definição de cada nível de competência é:

1. **Lembrar:** Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo. (FERRAZ; BELHOT, 2010).
2. **Entender:** Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio:

Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

**3. Aplicar:** Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

**4. Analisar:** Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

**5. Avaliar:** Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

**6. Criar:** Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo. (FERRAZ; BELHOT, 2010).

### 3. DESENVOLVIMENTO

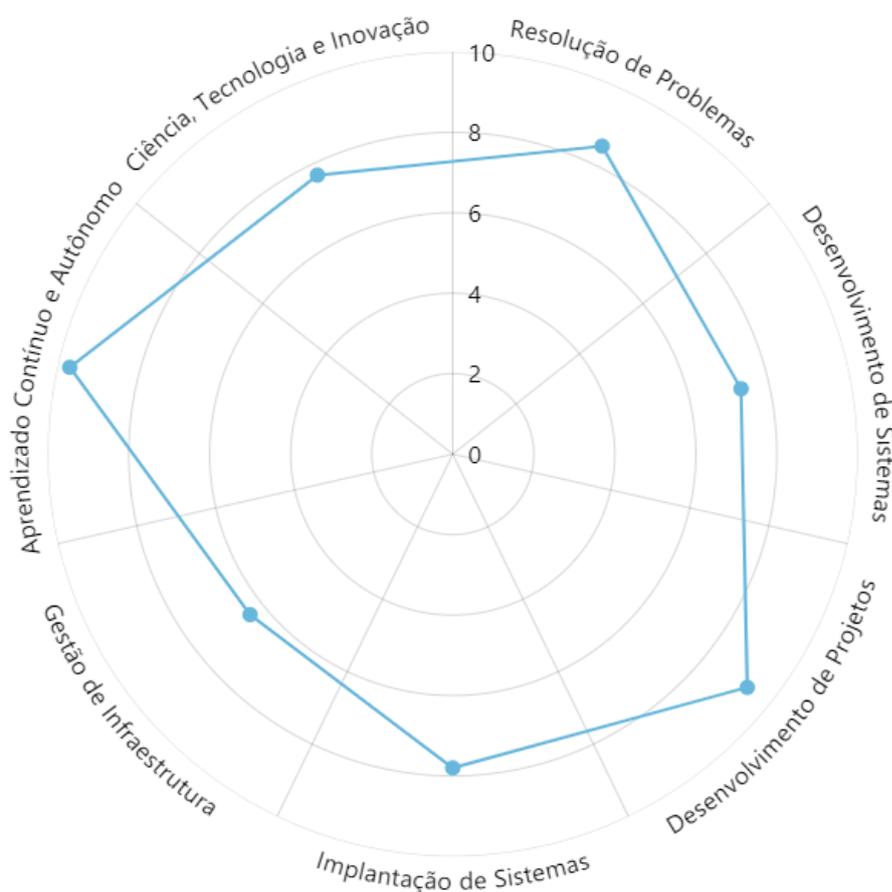
A proposta de solução desenvolvida para visualização de competências do aluno foi a criação de uma interface gráfica. Através dessa interface, o aluno compreende a proposta por competências da SBC, entendendo:

- o perfil do egresso esperado no curso de Ciência da Computação;
- os eixos de formação e suas respectivas competências e como cada eixo se relaciona com o perfil do egresso;
- como cada disciplina do seu curso se relaciona com as competências específicas esperadas e quais são essas competências;
- qual o nível de competência esperada em cada disciplina sendo classificado na taxonomia de Bloom;
- a taxonomia de Bloom;

Com essa interface, o aluno também visualiza seu desempenho e acompanha sua evolução durante o curso de Ciência da Computação.

A interface conta com um gráfico radar como ferramenta de exibição de informação para visualização de competências. Esse tipo de gráfico permite a visualização de vários dados ao mesmo tempo, o que facilita a análise dos dados exibidos e o entendimento da informação apresentada. O gráfico é formado pelos eixos de formação e por variáveis. Tais eixos de formação formam a parte externa do gráfico, estando cada eixo em uma extremidade. E as variáveis, podendo assumir o valor de 0 a 10, representam o nível de competência atingido em cada eixo. A figura 3 apresenta o gráfico radar de exibição de competência,

Figura 5 - Exemplo de gráfico radar de visualização de competências



Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.1 Requisitos

Os requisitos dessa interface são apresentados na Tabela 4, como sendo os Requisitos Funcionais e na Tabela 5 os Requisitos Não Funcionais.

#### 3.1.1 Requisitos Funcionais

A Requisitos Funcionais da Tabela 4 descrevem o trabalho que o sistema irá realizar e como o aluno interage com ele.

Tabela 4 - Requisitos Funcionais do Sistema

Ref:	Função
RF1.	Área para inserção do histórico escolar em formato html (upload).
RF2	Realizar <i>parsing</i> para extrair os dados do arquivo.
RF3.	Armazenar os dados obtidos em estruturas de dados como árvore e vetor para manipulá-los
RF4.	Classificar os dados de acordo com os eixos de formação e competências derivadas da SBC
RF5.	Gerar templates para visualização da informação

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 3.1.2 Requisitos Não Funcionais

Os Requisitos Não Funcionais da Tabela 5 apresentam o comportamento do sistema em termos de usabilidade e implementação.

Tabela 5 – Requisitos Não Funcionais do Sistema

Ref:	Função
RNF1.	Identificar os tipos de exibição de informação visual que são eficientes para transmitir a informação pretendida, que são as competências desenvolvidas
RNF2	Identificar as técnicas de apresentação dos dados nos gráficos.
RNF3.	Interface fácil e intuitiva
RNF4.	A interface deve ser desenvolvida na linguagem Javascript

Fonte: Elaborado pelo autor

A construção dos dados que irão compor o gráfico é feita através da relação das disciplinas que o aluno já cursou com as competências derivadas que essas disciplinas propõem desenvolver no acadêmico. Após isso, faz-se a

relação das competências que podem ser desenvolvidas no aluno (competências derivadas) com os Eixos de afirmação de cada uma delas, identificando de forma indireta a qual Eixo de Formação cada disciplina se relaciona. Essa relação tem o intuito de identificar quais competências são desenvolvidas nos alunos em cada disciplina cursada e em qual eixo de formação cada uma se encontra. A tabela que apresenta a relação das disciplinas que o aluno cursou com os eixos de formação da SBC que compõe o gráfico é apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Relação das Disciplinas Cursadas com os eixos de Formação

<b>Eixo de formação: Aprendizado Contínuo e Autônomo</b>		
Competência Derivada	Disciplina	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito).</li> <li>• Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</li> <li>• Compreender os fatos essenciais, os conceitos, os princípios e as teorias relacionadas à Ciência da Computação para o desenvolvimento de software e hardware e suas aplicações.</li> <li>• Analisar quanto um sistema baseado em computadores atende os critérios definidos para seu uso corrente e futuro (adequabilidade).</li> </ul>	Metodologia de Pesquisa na Computação	6
	Algoritmos	1
	Fundamento da Computação I	1
	Engenharia de Software	1
	Arquitetura de Computadores I	4
<b>Eixo de formação: Ciência, Tecnologia e Inovação</b>		
Competência Derivada	Disciplina	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar problemas que tenham solução algorítmica.</li> </ul>	Algoritmos	1
	Arquitetura de Computadores I	4

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os limites da computação.</li> <li>• Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação, consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes.</li> <li>• Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema.</li> <li>• Compreender os fatos essenciais, os conceitos, os princípios e as teorias relacionadas à Ciência da Computação para o desenvolvimento de software e hardware e suas aplicações.</li> <li>• Identificar e analisar requisitos e especificações para problemas específicos e planejar estratégias para suas soluções.</li> <li>• Conceber soluções computacionais a partir de decisões visando o equilíbrio de todos os fatores envolvidos.</li> <li>• Aplicar temas e princípios recorrentes, como abstração, complexidade, princípio de localidade de referência (caching), compartilhamento de recursos, segurança, concorrência, evolução de sistemas, entre outros, e reconhecer que esses temas e princípios são fundamentais à área de Ciência da Computação.</li> </ul>	Arquitetura de Computadores II	5
	Projeto de Banco de Dados	4
	Projeto e Análise de Algoritmos I	5
	Projeto e Análise de Algoritmos II	7
	Compiladores	8
	Engenharia de Software	1
	Filosofia, Tecnologia e Ética	10
	Inteligência Artificial	7
	Interface Homem-Máquina	5
	Geometria Analítica e Cálculo Vetorial	2
	Cálculo Diferencial e Integral I	2
	Probabilidade e Estatística	5
	Redes de Computadores I	6
	Redes de Computadores II	7
Segurança de Sistemas e Aplicações	10	
Sistemas Distribuídos	8	
Sistemas Operacionais I	6	

	Sistemas Operacionais II	7
<b>Eixo de formação: Desenvolvimento de Projetos</b>		
Competência Derivada	Disciplina	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema.</li> <li>• Gerenciar projetos de desenvolvimento de sistemas computacionais.</li> <li>• Escolher e aplicar boas práticas e técnicas que conduzam ao raciocínio rigoroso no planejamento, na execução e no acompanhamento, na medição e gerenciamento geral da qualidade de sistemas computacionais.</li> <li>• Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</li> <li>• Empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional.</li> <li>• Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir.</li> <li>• Reconhecer a importância do pensamento computacional no cotidiano e sua aplicação em circunstâncias apropriadas e em domínios diversos.</li> <li>• Identificar e analisar requisitos e especificações para problemas específicos e planejar estratégias para suas soluções.</li> <li>• Analisar quanto um sistema baseado em computadores atende os critérios</li> </ul>	Algoritmos	1
	Filosofia, Tecnologia e Ética	10
	Engenharia de Software	1
	Estrutura de Dados I	3
	Gerencia de Projetos de Sistemas	8
	Cálculo Diferencial e Integral I	2
	Probabilidade de Estatística	5
	Fundamentos de Computação II	2
	Fundamentos de Computação III	3
	Arquitetura de Computadores I	4
	Arquitetura de Computadores II	5
	Projeto de Banco de Dados	4
	Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados	10
Computação Gráfica	9	

definidos para seu uso corrente e futuro (adequabilidade).	Criptografia Aplicada	8
	Inteligência Artificial	7
	Interface Homem-Máquina	5
	Sistemas Operacionais II	7
	Sistemas Multimídia	10
	Sistemas Distribuídos	8
	Segurança de Sistemas e Aplicações	10
	Redes de Computadores I	6
	Laboratório de Programação	1
	Geometria Analítica e Cálculo Vetorial	2
	Processamento Digital de Imagens	9
<b>Eixo de formação: Desenvolvimento de Sistemas</b>		
Competência Derivada	Disciplina	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas usando ambientes de programação.</li> <li>• Aplicar os princípios de gerência, organização e recuperação da informação de vários tipos, incluindo texto imagem som e vídeo.</li> <li>• Aplicar os princípios de interação humano-computador para avaliar e construir uma grande variedade de</li> </ul>	Algoritmos	1
	Projeto de Banco de Dados	5
	Sistemas Gerenciamento de Banco de Dados	10
	Interface Homem-Máquina	5
	Criptografia Aplicada	8

<p>produtos incluindo interface do usuário, páginas WEB, sistemas multimídia e sistemas móveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação, consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes.</li> <li>• Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</li> <li>• Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir.</li> <li>• Compreender os fatos essenciais, os conceitos, os princípios e as teorias relacionadas à Ciência da Computação para o desenvolvimento de software e hardware e suas aplicações.</li> <li>• Identificar e analisar requisitos e especificações para problemas específicos e planejar estratégias para suas soluções.</li> <li>• Empregar metodologias que visem garantir critérios de qualidade ao longo de todas as etapas de desenvolvimento de uma solução computacional.</li> <li>• Analisar quanto um sistema baseado em computadores atende os critérios definidos para seu uso corrente e futuro (adequabilidade).</li> </ul>	Estrutura de Dados I	3
	Estrutura de Dados II	4
	Inteligência Artificial	7
	Processamento Digital de Imagens	9
	Computação Gráfica	9
	Sistemas Multimidia	10
	Engenharia de Software	1
	Filosofia, Tecnologia e Ética	10
	Redes de Computadores I	6
	Redes de Computadores II	7
	Segurança de Sistemas e Aplicações	10
	Sistemas Operacionais I	6
	Sistemas Operacionais II	7
	Sistemas Distribuídos	
	Gerencia de Projetos e Sistemas	8
	Arquitetura de Computadores I	4
Arquitetura de Computadores II	5	

<b>Eixo de formação: Gestão de Infraestrutura</b>		
Competência Derivada	Disciplina	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas usando ambientes de programação.</li> <li>• Conceber soluções computacionais a partir de decisões visando o equilíbrio de todos os fatores envolvidos.</li> <li>• Aplicar os princípios de gerência, organização e recuperação da informação de vários tipos, incluindo texto imagem som e vídeo.</li> <li>• Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação, consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes.</li> <li>• Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema.</li> <li>• Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</li> <li>• Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir.</li> <li>• Identificar e gerenciar os riscos que podem estar envolvidos na operação de equipamentos de computação (incluindo os aspectos de dependabilidade e segurança).</li> </ul>	Laboratório de programação	1
	Filosofia, Tecnologia e Ética	10
	Gerencia de Projetos e Sistemas	10
	Interface Homem-máquina	5
	Projeto de Banco de Dados	4
	Sistemas Gerenciados de Banco de Dados	10
	Criptografia Aplicada	8
	Processamento Digital de Imagens	9
	Sistemas Multimídia	10
	Arquitetura de Computadores I	4
	Arquitetura de Computadores II	5
	Redes de Computadores I	6
	Redes de Computadores II	7
	Sistemas Distribuídos	8
Sistemas Operacionais I	6	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar, projetar, implementar, manter e avaliar sistemas de computação, empregando teorias, práticas e ferramentas adequadas.</li> </ul>	Sistemas Operacionais II	5
	Segurança de Sistemas e Aplicações	10
	Probabilidade de Estatística	5
	Projeto e Análise de Algoritmos I	6
	Projeto e Análise de Algoritmos II	7
<b>Eixo de formação: Implantação de Sistemas</b>		
Competência Derivada	Disciplina	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes.</li> <li>Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema.</li> <li>Preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito).</li> </ul>	Projeto de Banco de Dados	4
	Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados	10
	Arquitetura de Computadores I	4
	Arquitetura de Computadores II	5
	Filosofia, Tecnologia e Ética	10
	Redes de Computadores I	6
	Redes de Computadores II	7
	Segurança de Sistemas e Aplicações	10
	Sistemas Distribuídos	8

	Sistemas Operacionais I	6
	Sistemas Operacionais II	7
	Probabilidade de Estatística	5
	Engenharia de Software	1
<b>Eixo de formação: Resolução de Problemas</b>		
Competência Derivada	Disciplina	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar problemas que tenham solução algorítmica.</li> <li>• Conhecer os limites da computação.</li> <li>• Resolver problemas usando ambientes de programação.</li> <li>• Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema.</li> <li>• Reconhecer a importância do pensamento computacional no cotidiano e sua aplicação em circunstâncias apropriadas e em domínios diversos.</li> <li>• Conceber soluções computacionais a partir de decisões, visando o equilíbrio de todos os fatores envolvidos.</li> <li>• Aplicar temas e princípios recorrentes, como abstração, complexidade, princípio de localidade de referência (caching), compartilhamento de recursos, segurança, concorrência, evolução de sistemas, entre outros, e reconhecer que esses temas e princípios</li> </ul>	Algoritmos	1
	Cálculo Diferencial e Integral I	2
	Geometria Analítica e Cálculo Vetorial	2
	Metodologia de Pesquisa na Computação	6
	Projeto e Análise de Algoritmos I	6
	Projeto e Análise de Algoritmos II	7
	Compiladores	8
	Fundamentos da Computação I	1
	Fundamentos da Computação II	2
	Fundamentos da Computação III	3
	Fundamentos da Computação IV	4
Estrutura de Dados I	3	

são fundamentais à área de Ciência da Computação.	Estrutura de Dados II	4
	Projeto Integrado de Software I	10
	Projeto Integrado de Software II	10
	Técnicas de Programação I	2
	Técnicas de Programação II	3
	Probabilidade e Estatística	4
	Criptografia Aplicada	8
	Filosófica, Tecnologia e Ética	10
	Inteligência Artificial	7
	Linguagens Formais e Autômatos	5
	Arquitetura de Computadores I	4
	Arquitetura de Computadores II	5
	Projeto de Banco de Dados	4
	Redes de Computadores I	6
	Redes de Computadores II	7
	Segurança de Sistemas e Aplicações	10

	Sistemas Operacionais I	6
	Sistemas Operacionais II	7
	Sistemas Distribuídos	8

Fonte: Elaborado pelo autor

O histórico escolar do aluno será o objeto para obtenção dos dados para a construção do gráfico. O método para obter as disciplinas já cursadas será o *parsing* no histórico escolar do aluno, obtendo também as respectivas notas. Os dados obtidos do *parsing* são armazenados em um vetor para relacionar com as competências da SBC, estando essas estruturadas em uma árvore.

Após essa relação, será usado a nota do aluno de cada disciplina para definir o nível de competência relacionada a aquela disciplina. Esse nível de competência é definido fazendo uma média ponderada da nota e peso de cada disciplina cursada com o eixo de formação que ela se relaciona, como mostrado na Tabela 6. O peso da disciplina é o período (semestre) dela na grade curricular do curso de Ciência da Computação da PUC Goiás. Com esse resultado tem-se o nível de competência do aluno em cada eixo de formação. Por fim, serão esses os dados apresentados no gráfico para o aluno acompanhar seu desenvolvimento.

Definidos o público-alvo (quem) e quais dados devem ser apresentados (o que), faz-se necessário definir como esses dados podem ser importantes para o aluno acadêmico. A Tabela 6 apresenta os Requisitos de Informação, tais requisitos são as informações que devem ser transmitidas para o aluno, a fim de informá-lo sobre os níveis de competência e como isso pode ser útil para eles.

Tabela 7 – Requisitos de Informação

Ref:	Função
RI1	Compreender o que o aluno será capaz de fazer com cada competência dos Eixos de Formação
RI2	Compreender o que o aluno já é capaz de fazer com cada competência dos Eixos de Formação

RI3	Acompanhar o nível de competência desenvolvida em cada Eixo de Formação
RI4	Acompanhar o desenvolvimento acadêmico até o momento
RI5	Comparar o seu desenvolvimento acadêmico de competências com semestres anteriores

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4. CONCLUSÕES

O problema descrito no tópico 1.2 do capítulo de Introdução foi resolvido como descrito no capítulo de Desenvolvimento, em que foi desenvolvido uma interface gráfica para visualização de competências. Essa interface contribui para o aluno ter o entendimento da nova proposta da SBC, podendo ter ciência do seu desenvolvimento acadêmico e o ajudando a ter noção do que pode ser feito com as competências desenvolvidas. Sendo assim, a solução atende a cada um dos pontos dos Objetivos Específicos descritos no tópico 1.3.2, pois busca apresentar ao aluno a Taxonomia de Bloom e suas classificações, bem como as competências da SBC e como se relacionam com a Ciência da Computação.

O presente trabalho apresentou as seguintes contribuições para o domínio educacional e para o aluno acadêmico:

- a) Possibilitou ao aluno a percepção do seu desenvolvimento cognitivo durante o curso de graduação em Ciência da Computação.
- b) Possibilitou ao aluno ter ciência das competências desenvolvidas e o nível de competência atingido
- c) Apresentou ao aluno o que ele pode fazer com cada competência desenvolvida, ou seja, como aplicar o conhecimento obtido em situações reais

Como trabalhos futuros, pode ser explorado o desenvolvimento de competências para as outras áreas da computação, como Engenharia de Computação, Engenharia de Software, Licenciatura em Computação e Sistemas de Informação. Da mesma forma, a interface gráfica pode ser aperfeiçoada

buscando medir competências que podem ser desenvolvidas em outras fontes, como *LinkedIn* e Currículos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, André Luiz *et al.* **Projeto Pedagógico do curso de Ciência da Computação**. Goiânia, 7 fev. 2012.

CC2005 Task Force. 2005. **Computing Curricula 2005. A volume of the Computing Curricula Series**. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.

CC2020 Task Force. 2020. **Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education**. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 3. ed. [S. l.]: Novatec Editora, 2015. 496 p. ISBN 978-8575224595.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. 16 de novembro de 2016. **Resolução CNE/CES 5/2016**, Brasília, p. 22-24, 17 nov. 2016.

FERRAZ, Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

KNAFLIC , Cole Nussbaumer. **Storytelling com dados: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios**. 2. ed. [S. l.]: Alta Books, 2019. 256 p. ISBN 978-8550804682.

NUNES, Angélica da Silva *et al.* **Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Computação**, 2012.

Zorzo, A. F.; Nunes, D.; Matos, E.; Steinmacher, I.; Leite, J.; Araujo, R. M.; Correia, R.; Martins, S. **“Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação”**. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 153p, 2017. ISBN 978-85-7669-424-3.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário  
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010  
Goiânia • Goiás • Brasil  
Fone: (62) 3946.1000  
www.pucgoias.edu.br • reitoria@pucgoias.edu.br

## RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

### ANEXO I

#### APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Isaías Filipe de Lima Silva  
do Curso de Engenharia de Computação, matrícula \_\_\_\_\_,  
telefone: 62 99365-9479 e-mail isaiaspfc@hotmail.com,  
na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Interface para Visualização de Competências Desenvolvidas no Curso de Ciência da Computação, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 17 de Junho de 2022.

Assinatura do autor: Isaías Filipe de Lima Silva

Nome completo do autor: Isaías Filipe de Lima Silva

Assinatura do professor-orientador: [Assinatura]

Nome completo do professor-orientador: Olegário Correa da Silva Neto